

НИКОЛА ТЕСЛА

ПАТЕНТЫ

Самара
Издательский дом «Агни»
2009

ББК 20г
Т36

Издательство выражает признательность
директору Музея Н. Теслы в Белграде Марии Сесич
за активное участие и содействие в издании этой книги

Ответственный редактор *Г.Л. Бажуков*

Научные редакторы
доктор философских наук, профессор *Велимир Абрамович*
кандидат технических наук *В.Д. Привалов*
Перевод *А.Е. Дунаев*

Тесла Н.

Т36 Патенты — Самара: Издательский дом «Агни», 2009. — 496 с.: ил.

ISBN 978-5-89850-126-6

«Повелитель вселенной», «человек из будущего», инициатор всемирной информационной и энергетической систем — это не метафоры писателя-фантаста, все эти определения относятся к Николе Тесле, прежде всего инженеру, ученому, изобретателю. Возможно, в мире нет такого специалиста, чьи труды столь востребованы и актуальны до настоящего времени и послужат человечеству еще много лет. Это система переменного тока, практически все виды генераторов и двигателей переменного тока, газоразрядные лампы, преобразователи высокого напряжения, резонансные системы, радиосвязь, радиоуправление, кодирование информации и еще многое, чему мы обязаны Николе Тесле.

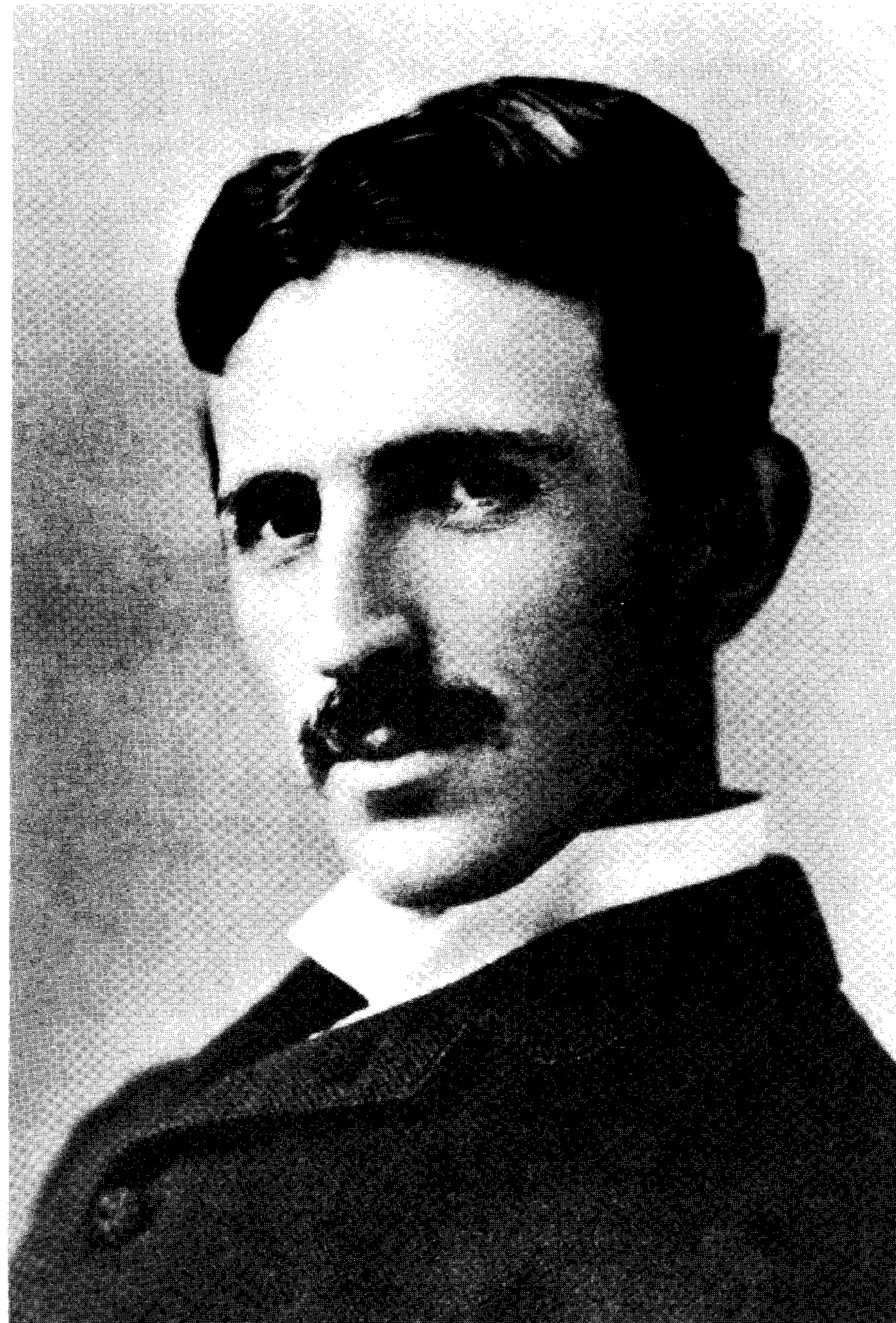
За свою многолетнюю творческую жизнь Тесла запатентовал свыше 300 изобретений в разных странах. И сегодня читатель впервые может познакомиться с ними на русском языке. Характерными чертами его патентов являются их практическая направленность и реализуемость. Возможно, чрезвычайная тщательность описаний и витиеватость формул изобретений вызовет раздражение у читателей. Возможно также, что читатели, представляющие Теслу как некоего мага, обладавшего секретом управления энергией космоса, перемещения во времени и пространстве, будут разочарованы, увидев в патентах описание столь земных и даже легко реализуемых устройств и способов. Специалист будет удивлен обилием технических решений, ставших классическими, и большим запасом технических решений, еще ожидающих своего осознания и применения. К таким изобретениям можно отнести, например, приемник «лучистой энергии». До сих пор мы ничего не знаем определенного о принципе его действия, возможно, имелся в виду преобразователь энергии, рождаемой космическими лучами.

Несмотря на строгие каноны патентного ведомства, через текст и иллюстрации патентов проявляется и дух того времени, и характер этого загадочного ученого и изобретателя. К сожалению, мы пока не знакомы с патентными материалами или другими значимыми документами, связанными с наиболее зрелым периодом его деятельности, что и привело к возникновению множества легенд, не всегда обоснованных. Но время и стремление к знаниям, будем надеяться, позволят проникнуть в творческую лабораторию ученого-экспериментатора.

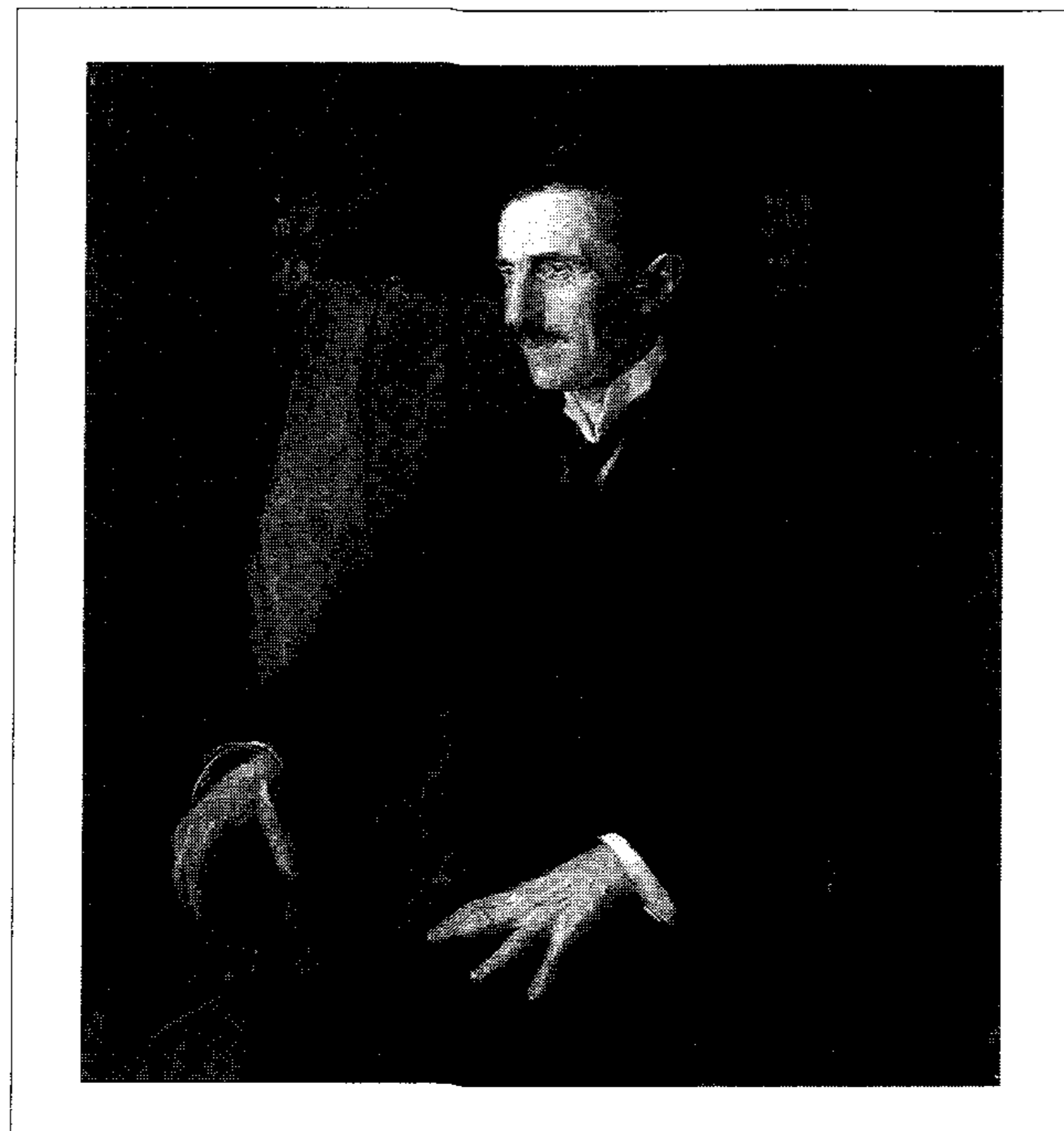
ББК 20г

ISBN 978-5-89850-126-6

© Издательский дом «Агни», 2009



Никола Тесла



«Синий портрет» Теслы

Никола Тесла (1856–1943) – величайший ученый – был человеком не-светским: он не любил наград, различных знаков отличия и никогда не по-зировал художникам. Единственное полотно, которое вошло в историю как «Синий портрет», было написано знаменитой портретисткой Вильмой Львофф-Парлаги (1863–1923). Он был представлен на суд публике на вер-нисаже 1 марта 1916 года в ее нью-йоркской студии. Тесла лично создал в студии искусственный синий свет, олицетворявший его изобретательский гений. Успех был ошеломительным: газета «Нью-Йорк таймс» писала об «ис-кусственном солнце», создающем «рукотворное Северное сияние». Для много-численных почитателей Теслы этот портрет стал иконой.

После смерти художницы в 1923 году картину приобрел ее друг и пат-рон коммерсант Людвиг Ниссен, передавший часть своей коллекции, куда во-шел и «Синий портрет», родному городу Хузум в Германии. Там она вошла в каталог как «Портрет неизвестного». И только в 1991 году изыскания, предпринятые музеем Теслы в Белграде (Сербия) и в Тегернзее (Германия), позволили д-ру Штекнеру и д-ру Астрид Фрик из музея Северного моря в Ху-зуме идентифицировать полотно как «Синий портрет» Н. Теслы.

В начале 2009 года музей Хузума принял решение о реставрации порт-рета, и с этой задачей блестяще справилась Сюзанна Герлах. Открытая пре-зентация уникала состоялась 2 марта 2009 года в рамках выставки «Миф, энергия и княгиня-портретистка. «Синий портрет» Николы Теслы, человека, осветившего мир».

*Первостепенное значение для эволю-
ции человека имеет изобретательность.
Это самый важный продукт его творче-
ского мышления.*

Никола Тесла

I

ДВИГАТЕЛИ И ГЕНЕРАТОРЫ

1

ПАТЕНТНОЕ ВЕДОМСТВО СОЕДИНЁННЫХ ШТАТОВ

НИКОЛА ТЕСЛА, ПРОЖИВАЮЩИЙ В СМИЛЯНАХ ЛИКИ, АВСТРО-ВЕНГРИЯ,
 ПЕРЕУСТУПАЮЩИЙ ПРАВА НА ДАННОЕ ИЗОБРЕТЕНИЕ ФИРМЕ
 «ТЕСЛА ЭЛЕКТРИК ЛАЙТ ЭНД МАНУФАКЧУРИНГ КОМПАНИ»,
 РАУЭЙ, НЬЮ-ДЖЕРСИ

КОЛЛЕКТОР ДИНАМОЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ МАШИНЫ

ОПИСАНИЕ, ЯВЛЯЮЩЕЕСЯ ЧАСТЬЮ ПАТЕНТА № 334823 ОТ 26 ЯНВАРЯ 1886 Г.
 ЗАЯВКА ОТ 6 МАЯ 1885 Г., НОМЕР ЗАЯВКИ № 164534 (МОДЕЛЬ НЕ ПРИЛАГАЕТСЯ)

Всем заинтересованным лицам:

Я, Никола Тесла из Смилян, что в Лике (провинция Австро-Венгрии), изобрел усовершенствование для динамоэлектрической машины, описание которого приводится ниже. Данное изобретение связано с коллектором динамоэлектрической машины, особенно машин с большой эдс, используемых для дуговых ламп, и является устройством, позволяющим предотвратить искрение на коллекторе.

Известно, что в машинах с большой эдс, в частности используемых для дуговых ламп, при разъединении коллекторной пластины или ламели со сборной щеткой проскакивает искра на коллекторе. Причиной появления искры может быть разъединение замкнутой цепи или шунтирование щеткой двух или более коллекторных пластин. В первом случае искра более заметная, поскольку в момент разрыва цепи происходит освобождение энергии магнитного поля, следствием чего является сильная искра или вспышка, которая прерывает ток, приводит к быстрому износу коллекторных пластин и щеток и расходу энергии. Искрение может быть ослаблено различными способами, например, отводом тока в момент разъединения щетки с сегментом коллектора или ламели, закорачиванием обмоток, увеличением числа коллекторных пластин или другим подобным способом; но все эти методы дорогостоящи, трудноосуществимы, а самое главное — малоэффективны.

Мое изобретение позволяет избежать искрения весьма простым способом. Для этой цели я вместе с коллекторной пластиной и промежуточным изоляционным материалом использую слюду, асбестовую бумагу, другие

диэлектрические вещества, желательно невоспламеняемые, которые я располагаю на поверхности коллектора, перед щеткой и позади нее.

Прилагаемые чертежи существенно облегчат понимание моего изобретения.

На рисунке 1 представлен разрез коллектора с асбестовым изолирующим приспособлением, на рисунке 2 — две пластинки из слюды с задней поверхности щетки.

На рисунке 1 *C* означает коллектор и промежуточный изолирующий материал, *BB* — щетки, *dd* — листы асбестовой бумаги или другого подходящего материала. *Ff* — пружины, давление которых может регулироваться при помощи винтов *gg*. На рисунке 2 представлена простейшая конструкция с двумя пластинами из слюды или подобного материала. Очевидно, что при разъединении сегмента коллектора со щеткой образованию дугового разряда будет препятствовать промежуточный диэлектрический слой, контактирующий с диэлектриком щетки.

Мое же изобретение предполагает различные способы его реализации, ибо оно, в широком плане, сводится к введению твердого диэлектрика на поверхность коллектора, благодаря чему искрение полностью или частично прекращается. Я отдаю предпочтение асбестовой бумаге или ткани, пропитанной оксидом цинка, магнезия, циркония или иным подходящим веществом. Поскольку бумага и ткань являются мягким материалом, они одновременно служат для очистки и полировки коллектора; слюда или подобный ей минерал используются мной, поскольку представляют собой изолятор или плохой проводник электричества. Это устройство может быть применено в любой электрической машине, в которой используются скользящие контакты.

Формула изобретения:

1. Комбинация коллекторных пластин и изоляционного материала и щеток динамоэлектрической машины с твердым изолятором или плохим проводником, располагаемым на поверхности коллектора рядом с краем щетки.

2. Комбинация контактных пружин или щеток с твердым изоляционным материалом или плохим проводником в электрической машине со скользящими контактами и промежуточным изолятором.

Никола Тесла.

Свидетели: Дж. Т. Пинкни, У.Г. Мотт.

Н. ТЕСЛА

КОЛЛЕКТОР ДИНАМОЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ МАШИНЫ

№ 334823

26 ЯНВАРЯ 1886 Г.

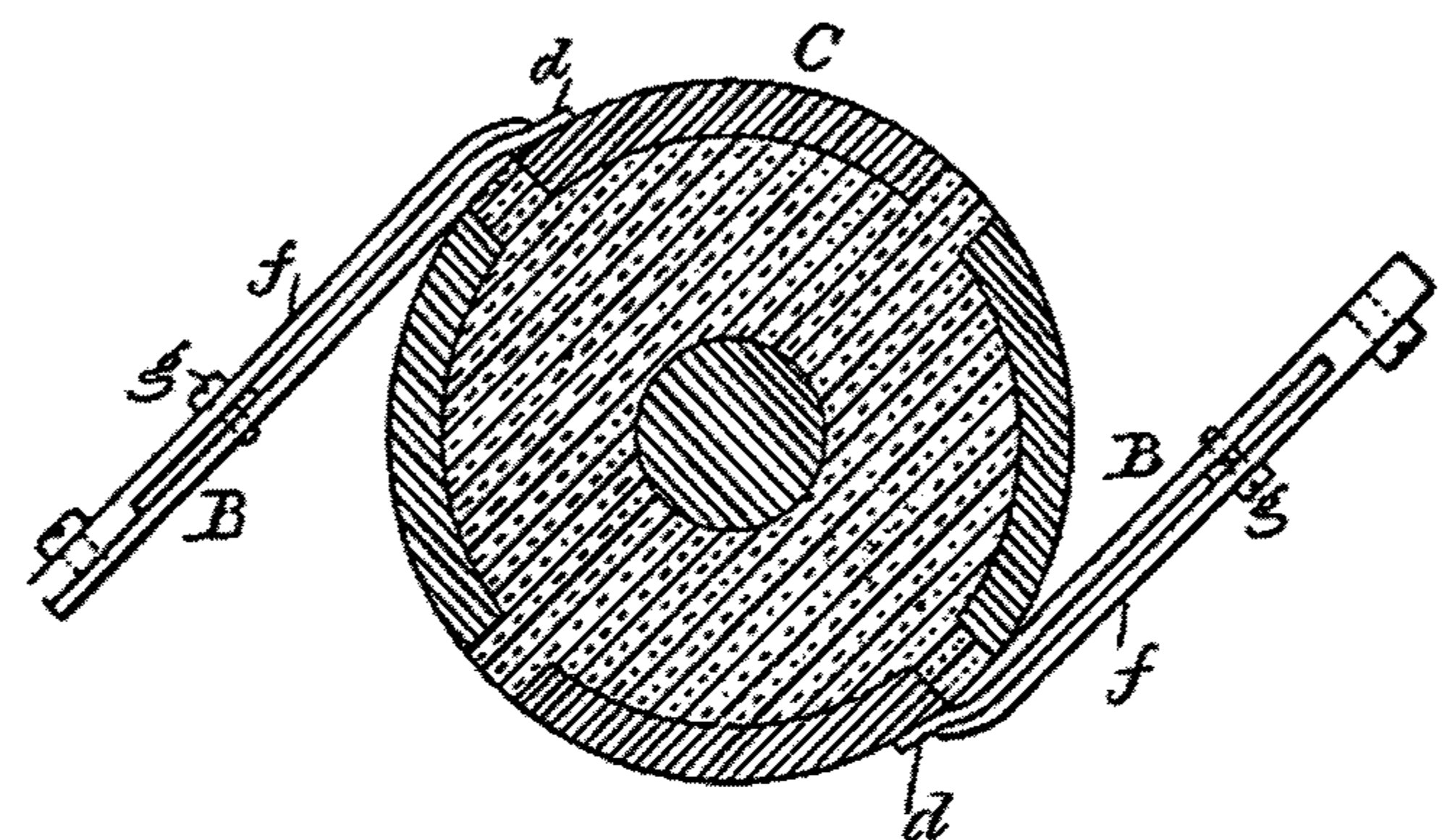


Рис. 1

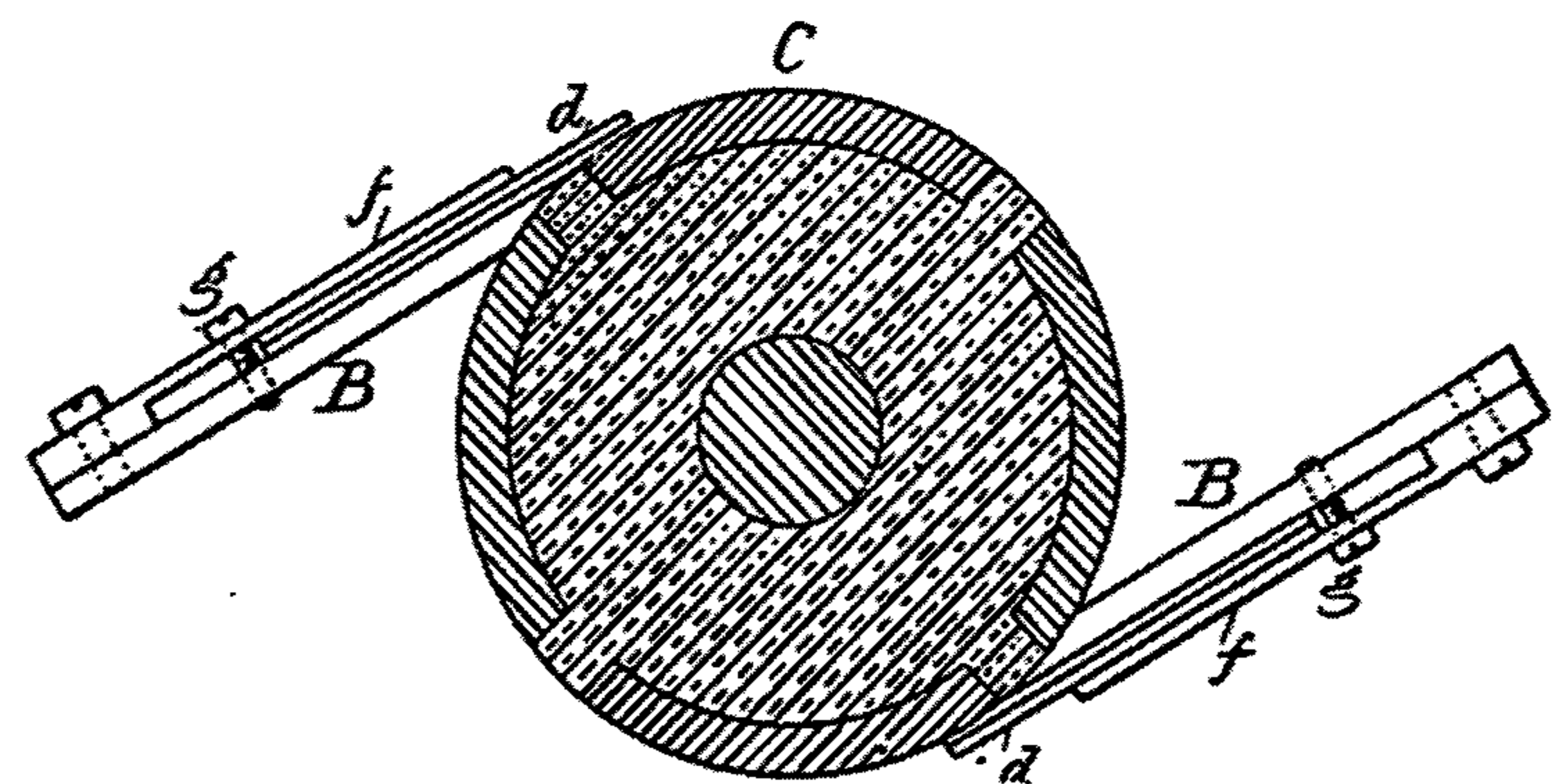


Рис. 2

Свидетели:

Chas. H. Smith
J. Staub

Изобретатель:

Nikola Tesla

2

ПАТЕНТНОЕ ВЕДОМСТВО СОЕДИНЁННЫХ ШТАТОВ

НИКОЛА ТЕСЛА, ПРОЖИВАЮЩИЙ В СМИЛЯНАХ ЛИКИ, АВСТРО-ВЕНГРИЯ,
ПЕРЕУСТУПАЮЩИЙ ПРАВА НА ДАННОЕ ИЗОБРЕТЕНИЕ ФИРМЕ
«ТЕСЛА ЭЛЕКТРИК ЛАЙТ ЭНД МАНУФАКЧУРИНГ КОМПАНИ»,
РАУЭЙ, НЬЮ-ДЖЕРСИ

РЕГУЛЯТОР ДИНАМОЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ МАШИНЫ

ОПИСАНИЕ ЯВЛЯЕТСЯ ЧАСТЬЮ ПАТЕНТА № 336961 ОТ 2 МАРТА 1886 Г.
ДАТА ПОДАЧИ ЗАЯВКИ 18 МАЯ 1885 Г., НОМЕР ЗАЯВКИ 165793
(МОДЕЛЬ НЕ ПРИЛАГАЕТСЯ)

Всем заинтересованным лицам:

Я, Никола Тесла из Смилян, что в Лике (провинция Австро-Венгрии), изобрел усовершенствование для динамоэлектрической машины, описание которого приводится ниже.

Цель моего изобретения — добиться улучшения метода регулирования тока в динамоэлектрических машинах.

Для этого я использую две основные щетки, с которыми соединены концы обмотки возбуждения, дополнительную щетку и дополнительный отвод от промежуточной точки обмотки возбуждения к дополнительной щетке.

Расположение соответствующих щеток меняется автоматически или вручную, поэтому параллельное соединение не функционирует, когда дополнительная щетка занимает на коллекторе определенное положение; но когда эта дополнительная щетка перемещается относительно главных щеток или последние перемещаются относительно нее, это условие нарушается и некоторая часть тока, протекающего через обмотку, отводится через параллельную цепь, или ток входит через эту параллельную цепь к обмотке возбуждения.

При автоматическом изменении расположения соответствующих щеток на коллекторе пропорционально меняющимся электрическим параметрам рабочей цепи создаваемый ток может регулироваться в зависимости от нагрузок в рабочей цепи. Устройства для автоматического перемещения щеток в динамо-машинах хорошо известны, и в моей машине могут использоваться любые подобные устройства.

На рисунке 1 представлена схема, иллюстрирующая мое изобретение: на ней изображен сердечник индуктора с обмоткой, витки которой намотаны в одном направлении по всей длине. На рисунках 2 и 3 представлены схемы, показывающие сердечник индуктора с секциями обмотки, намотанными в противоположных направлениях. На схемах (рисунки 4 и 5) представлены электрические устройства, которые могут быть использованы для автоматического регулирования щеток, а схема на рисунке 6 показывает положение щеток в момент активации машины при запуске. A и B являются соответственно положительной и отрицательной щетками главной или рабочей цепи, а c — дополнительной щеткой. Щетки a и b , как обычно, подключены к рабочей цепи D , в которую входят электрические лампочки и прочие устройства D' , включенные последовательно или параллельно. MM' является обмоткой возбуждения, концы которой соединены с главными щетками a и b . Ответвление, то есть шунт, проходит от дополнительной щетки c к обмотке возбуждения и подсоединен к ней в промежуточной точке X .

H является коллектором с пластинами обычной конструкции. Очевидно, когда дополнительная щетка c занимает на коллекторе такое положение, что эдс между щетками a и c относится к эдс между щетками c и b как сопротивление цепи $aMc'sA$ к сопротивлению цепи $bM'c'sB$, потенциалы точек X и Y будут равны, и по дополнительной щетке ток протекать не будет; но когда щетка c займет другое положение, потенциалы точек X и Y будут различаться, и ток потечет по дополнительной щетке к коллектору или от него в зависимости от расположения щеток. Если, например, уменьшить пространство в коллекторе между щетками a и c , когда последняя находится в нейтральном положении, ток потечет из точки Y через параллельное соединение C к щетке b , усиливая таким образом ток в секции M' и частично нейтрализуя ток в сегменте M ; но если пространство между щетками a и c увеличить, ток потечет по дополнительной щетке в противоположном направлении, в сегменте M он усилится, а в сегменте M' частично нейтрализуется.

Соединяя со щетками a , b и c любой известный механизм автоматического регулирования, полученный ток можно изменять в зависимости от напряжения в рабочей цепи. Сегменты M и M' обмотки возбуждения могут быть намотаны в одном направлении (в этом случае они расположатся, как показано на рисунке 1; или же сегмент M может быть намотан в противоположном направлении, как показано на рисунках 2 и 3).

Очевидно, что ток, протекающий через параллельное соединение c' , может усиливать или ослаблять намагничивающее действие, то есть точка интенсивности магнитного поля будет приближаться или уда-

ляться от якоря, поэтому суммарное возбуждающее действие индукторов на якорь будет соответственно варьироваться.

На схеме, представленной на рисунке 1, регулирование осуществляется путем сдвига точки наибольшего магнетизма, а на рисунках 2 и 3 тот же эффект возникает благодаря действию тока в параллельной цепи, проходящего по нейтрализующему выводу обмотки.

Расположение соответствующих щеток относительно друг друга можно изменять перемещением дополнительной щетки, или же щетку c оставить неподвижной, а сердечник p соединить с держателем главной щетки A , чтобы отъюстировать положение щеток a и b по отношению к щетке c . Если, однако, производить юстировку по отношению ко всем щеткам, как показано на рисунке 5, то соленоид следует соединить и с A , и с C , чтобы придвигать или отодвигать щетки друг от друга.

Есть несколько известных устройств для перемещения пропорционально силе тока. На рисунках 4 и 5 представлены подвижные сердечники как подходящие устройства для получения требуемого перемещения с очень небольшими изменениями тока, проходящего по обмотке. Очевидно, что юстировка главных щеток вызывает изменения силы тока независимо от расположения названных щеток относительно дополнительной щетки. Во всех случаях регулирование может быть таким, что ток не потечет по дополнительной щетке, когда генератор работает с нормальной нагрузкой.

На рисунках 4 и 5 AA — держатели главных щеток, несущие их, а C — держатель дополнительной щетки с соответствующей щеткой. Эти держатели могут двигаться по концентрическим дугам, центром которых является ось коллектора. Железный поршень P_1 соленоида S на рисунке 4 соединен с держателем дополнительной щетки C . Юстировка осуществляется при помощи пружины и винта или натяжного устройства.

На рисунке 5 вместо соленоида показана железная трубка с обмоткой. Поршень обмотки соединен с обоими щеткодержателями AA и C . Когда щетки приводятся в движение непосредственно электрическим устройством, как показано на рисунках 4 и 5, конструкция его такова, что сила, прикладываемая для регулировки, практически не меняется по всей длине перемещения.

Известно, что ранее дополнительные щетки применялись в соединении с обмоткой возбуждения, но в таких образцах обмотки получали весь ток через дополнительную щетку или щетки, и их невозможно было снять, не прервав течение тока по обмотке. К тому же эти щетки вызывали сильное искрение на коллекторе. В моем усовершенствовании дополнительная щетка не вызывает или почти не вызывает искрения и может быть снята без прерывания тока, протекающего по обмотке.

Устройство, кроме того, имеет то преимущество, что облегчает самовозбуждение машины во всех случаях, когда сопротивление обмотки возбуждения очень велико по сравнению с сопротивлением главной цепи при запуске, к примеру, в машинах с дуговыми лампами. В этом случае я помещаю дополнительную щетку *c* рядом или, предпочтительно, в контакте со щеткой *b*, как показано на рисунке 6. Таким образом секция *M'* оказывается полностью выключенной из цепи, а поскольку секция *M* обладает значительно меньшим сопротивлением, чем вся длина обмотки, машина самовозбуждается, после чего дополнительная щетка автоматически приходит в свое обычное положение.

Формула изобретения:

Сочетание коллектора с двумя или более основными щетками и дополнительной щеткой, обмоткой возбуждения с концами, соединенными с основными щетками, и имеющей в промежуточной точке отвод или параллельное соединение с дополнительной щеткой, и устройств для изменения расположения соответствующих щеток на коллекторе.

Никола Тесла.

Свидетели: Дж. Т. Пинкни, Л.У. Серрелл.

Н. ТЕСЛА
РЕГУЛЯТОР ДИНАМОЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ МАШИНЫ

№ 336961

2 МАРТА 1886 Г.

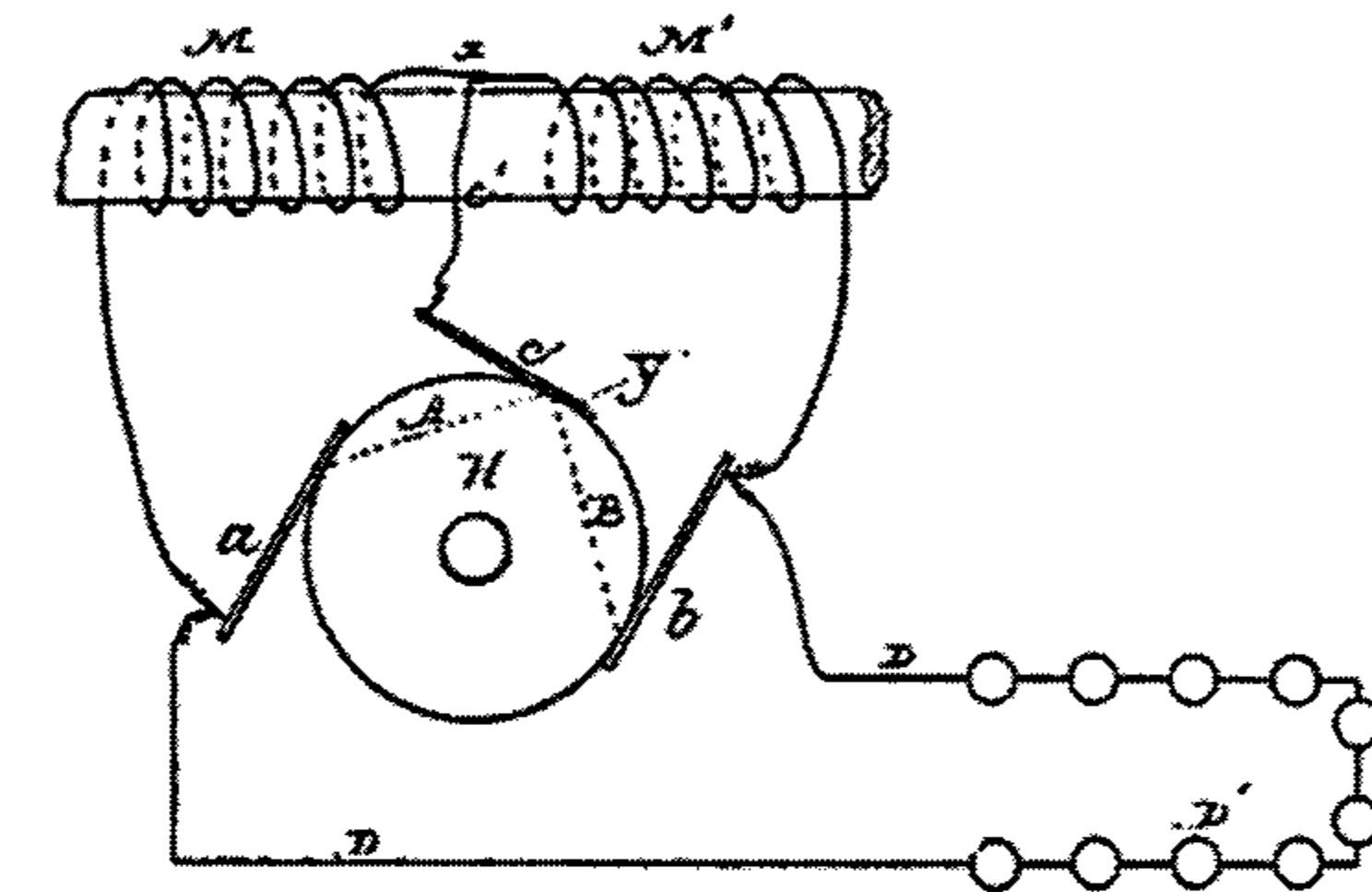


Рис. 1

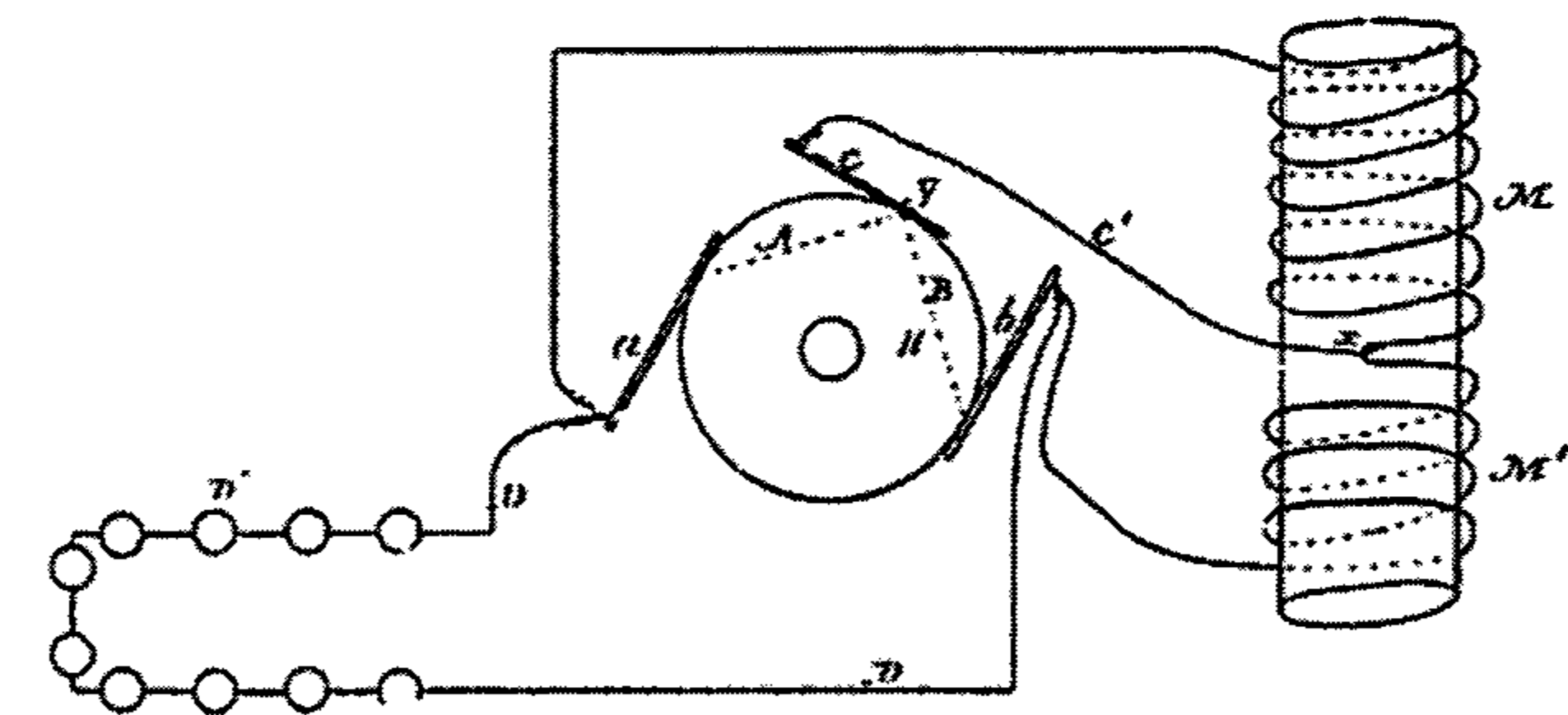


Рис. 2

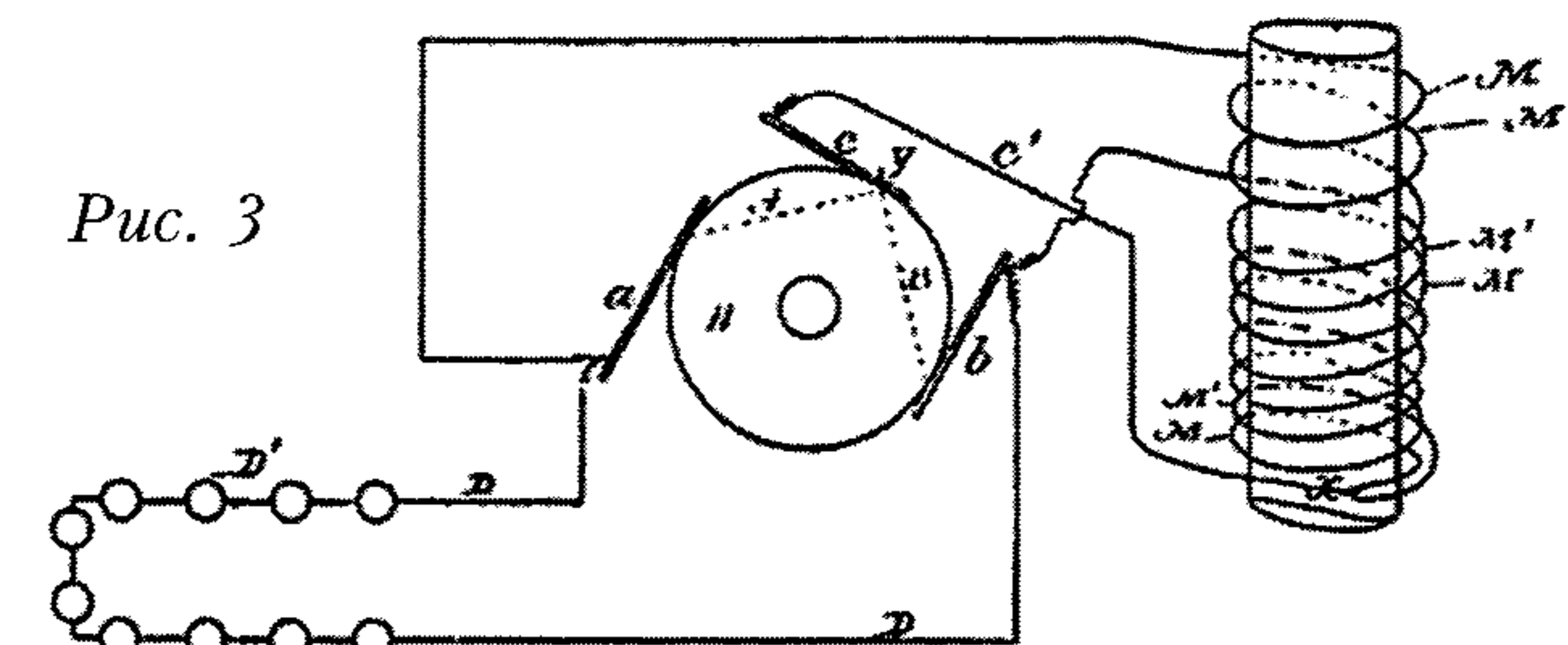


Рис. 3

Свидетели: *Charles F. Pinkney*

Изобретатель: *Nikola Tesla*

Н. ТЕСЛА

РЕГУЛЯТОР ДИНАМОЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ МАШИНЫ

№ 336961

2 МАРТА 1886 Г.

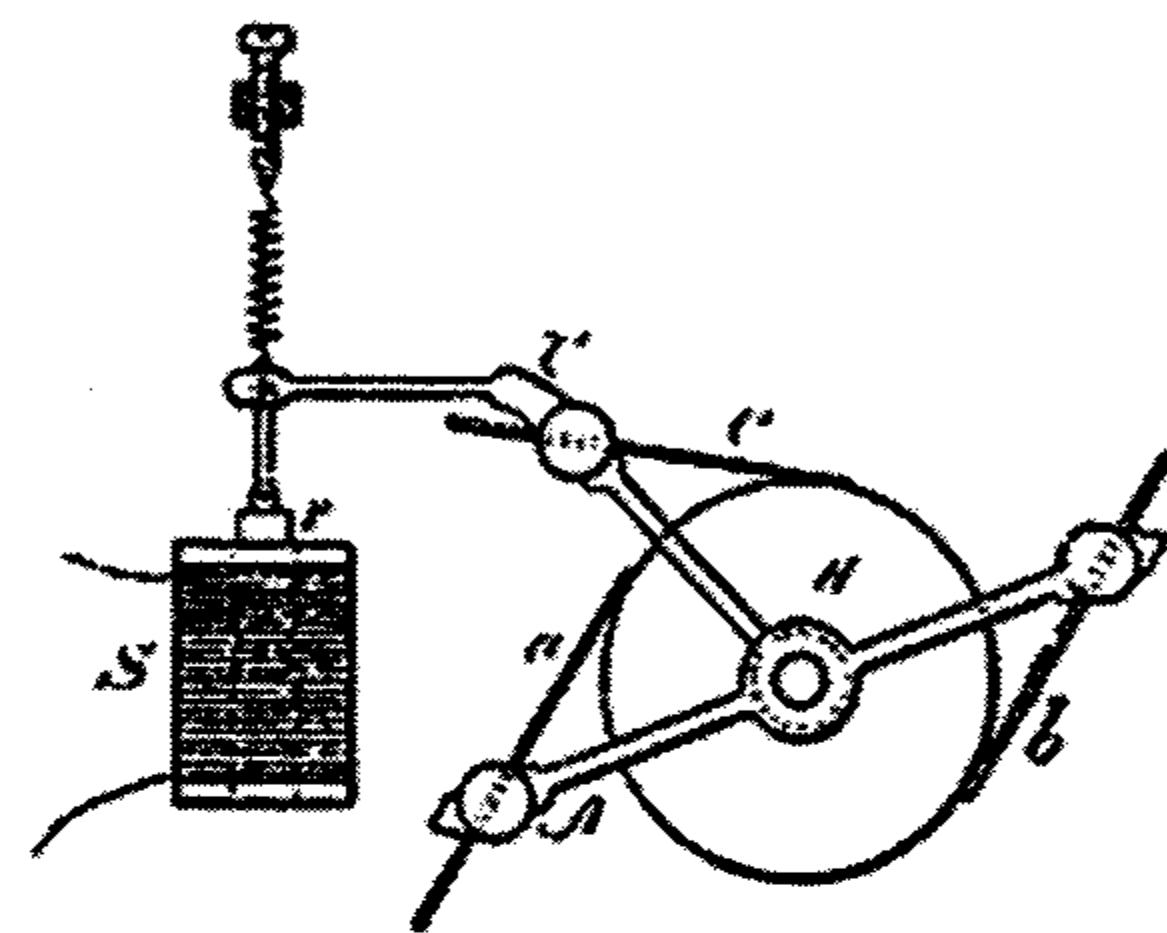


Рис. 4

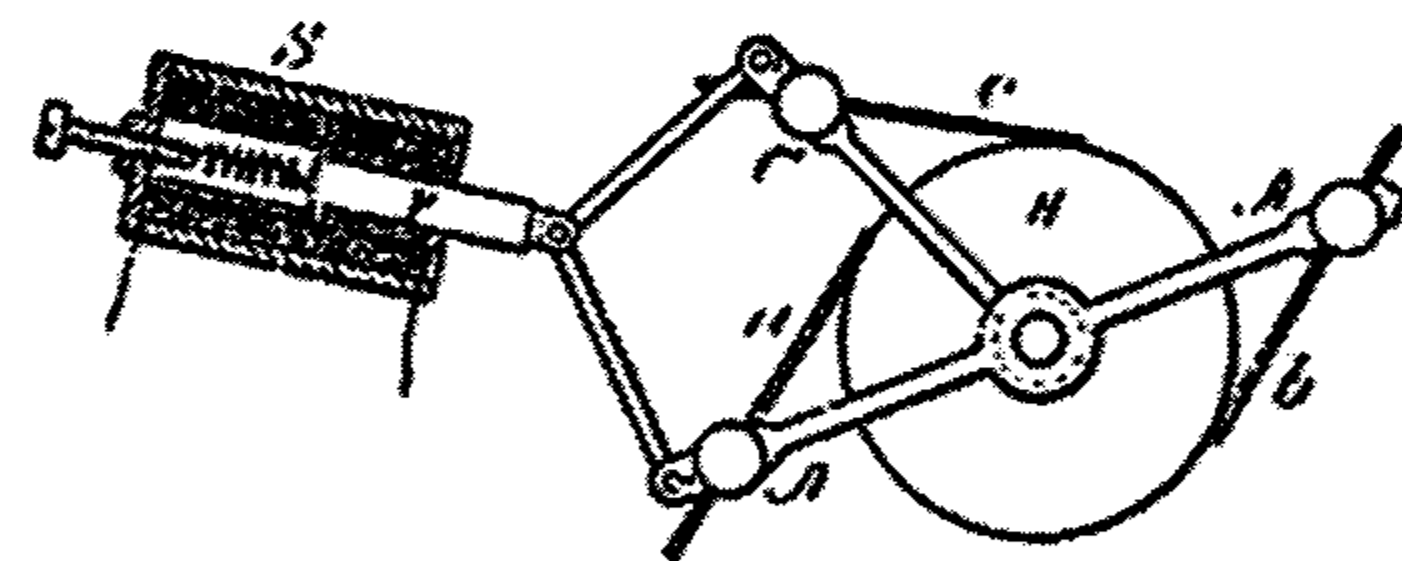


Рис. 5

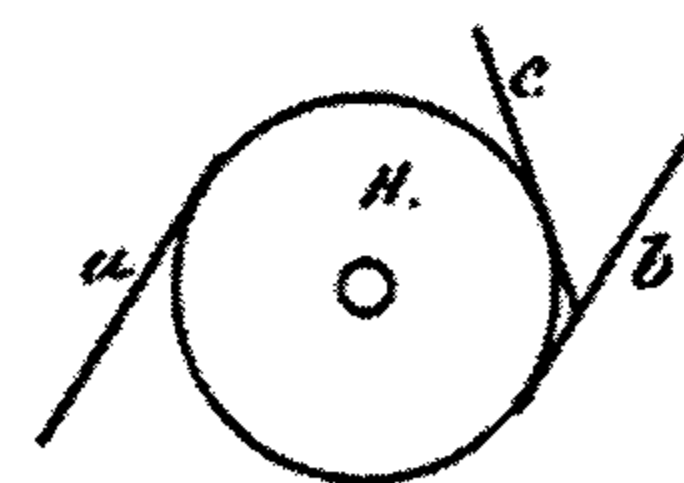


Рис. 6

Свидетели:

Chas. H. Smith
J. Stacy

Изобретатель:

Nikola Tesla

3

ПАТЕНТНОЕ ВЕДОМСТВО СОЕДИНЁННЫХ ШТАТОВ

НИКОЛА ТЕСЛА, ПРОЖИВАЮЩИЙ В СМИЛЯНАХ ЛИКИ, АВСТРО-ВЕНГРИЯ, ПЕРЕУСТУПАЮЩИЙ ПРАВА НА ДАННОЕ ИЗОБРЕТЕНИЕ ФИРМЕ «ТЕСЛА ЭЛЕКТРИК ЛАЙТ ЭНД МАНУФАКЧУРИНГ КОМПАНИ», РАУЭЙ, НЬЮ-ДЖЕРСИ

РЕГУЛЯТОР ДИНАМОЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ МАШИНЫ

ОПИСАНИЕ ЯВЛЯЕТСЯ ЧАСТЬЮ ПАТЕНТА № 336962 ОТ 2 МАРТА 1886 Г.

ДАТА ПОДАЧИ ЗАЯВКИ 1 ИЮНЯ 1885 Г., НОМЕР ЗАЯВКИ 167136

(МОДЕЛЬ НЕ ПРИЛАГАЕТСЯ)

Всем заинтересованным лицам:

Я, Никола Тесла из Смилян, что в Лике (провинция Австро-Венгрии), изобрел усовершенствование для динамоэлектрической машины, описание которого приводится ниже.

Цель моего изобретения – добиться улучшения метода регулирования тока в динамоэлектрических машинах. В заявке № 165793 от 18 мая 1885 года я показал метод регулирования тока в динамо-машине, обмотки возбуждения которой соединены параллельно. Настоящая заявка касается динамо-машины, обмотка возбуждения которой включена в основную цепь.

В своем усовершенствовании я использую одну или несколько вспомогательных щеток, благодаря которым сегмент обмотки или вся обмотка оказываются соединены параллельно. В зависимости от расположения соответствующих щеток на коллекторе определенная часть тока должна проходить по обмотке возбуждения, и развиваемый машиной ток можно произвольно варьировать изменением расположения щеток.

На рисунке 1 *a* и *b* – положительная и отрицательная щетки основной цепи, а *c* – дополнительная щетка. Щетки *a* и *b* подключены, как обычно, к основной цепи, которая включает секции *M* обмотки возбуждения, электрические лампочки и прочие рабочие устройства. Дополнительная щетка *c* соединена с точкой *x* основной цепи проводом *c'*. *H* – коллектор обычной конструкции.

Из того, что было сказано в выше, следует: когда эдс между щетками *a* и *c* относится к эдс между щетками *a* и *b* как сопротивление цепи

$aMc'sA$ к сопротивлению цепи $bCBcc'D$, потенциалы точек X и Y будут равны, и по дополнительной щетке c ток не потечет; но если эта щетка занимает иное положение относительно основных щеток, состояние электрического поля изменится, и ток потечет или от точки y к точке x , или от точки x к точке y — в зависимости от расположения щеток. В первом случае ток обмотки частично нейтрализуется, а магнетизм индукторов уменьшится. Во втором случае ток возрастет, а магнетизм усилится. При взаимодействии любого автоматического регулировочного механизма со щетками a и b ток способен автоматически регулироваться пропорционально потребностям в рабочей цепи.

На рисунках 6 и 7 я показал некоторые из автоматических устройств, используемых для перемещения щеток. На рисунке 6 сердечник P обмотки соленоида S соединен со щеткой c и двигает ее, а на рисунке 7 сердечник P показан как находящийся внутри обмотки S и соединен с обеими щетками a и c с целью придвигать или отодвигать их друг от друга в зависимости от силы тока в обмотке, которая расположена в железной трубке S' , намагничивающейся и увеличивающей действие соленоида.

На практике достаточно лишь перемещать дополнительную щетку, как показано на рисунке 6, поскольку при малейшем изменении появляется заметный эффект; расположение вспомогательной и главных щеток может быть изменено передвижением главных щеток, но можно двигать и основные, и вспомогательные щетки, как показано на рисунке 7. Последние два случая демонстрируют, что движение основных щеток по отношению к нейтральной оси машины обуславливает изменения силы тока независимо от их позиции по отношению к дополнительной щетке. В любом случае юстировка может быть такой, что при работе машины с обычной нагрузкой по дополнительной щетке ток не идет.

Обмотка может быть подключена, как изображено на рисунке 1, или: по одной части обмотки может протекать исходящий, а по другой — возвратный ток, а две дополнительные щетки могут быть использованы, как показано на рисунках 3 и 4. Вместо параллельного соединения всей обмотки можно соединить параллельно только ее часть, как показано на рисунках 2 и 4.

Представленная на рисунке 4 конструкция весьма удобна, поскольку позволяет уменьшить искрение на коллекторе за счет замыкания дополнительной щеткой главной цепи при ее размыкании с основными щетками. Обмотки могут быть намотаны в одном направлении или какая-то часть — в другом. Обмотку и дополнительную щетку или щетки можно соединить проводом небольшого сопротивления или поместить

между точкой x и дополнительной щеткой или щетками проводник с высоким сопротивлением R (рисунок 5) для разделения чувствительностей при юстировке щеток.

Мне известно, что дополнительные щетки применялись на коллекторе и раньше, их соединяли с обмоткой возбуждения; но мне неизвестно, чтобы обмотки генератора постоянного тока соединялись параллельно, а расположение соответствующих щеток изменялось для регулировки генерируемого тока. В прежних конструкциях, когда дополнительные щетки подключались к обмотке, ток к этим щеткам поступал непрерывно и вызывал сильное искрение, тогда как в моем изобретении дополнительная щетка питается током только в том случае, если нарушается обычный режим работы.

Формула изобретения:

Сочетание коллектора и основных щеток с одной или несколькими дополнительными щетками, обмоткой возбуждения в главной цепи и одной или нескольких дополнительных щеток, подключенных параллельно к обмоткам, обладающим возможностью юстировки их расположения на коллекторе.

Никола Тесла.

Свидетели: Дж. Т. Пинкни, Л.У. Серрелл.

Н. ТЕСЛА

РЕГУЛЯТОР ДИНАМОЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ МАШИНЫ

№ 336962

2 МАРТА 1886 Г.

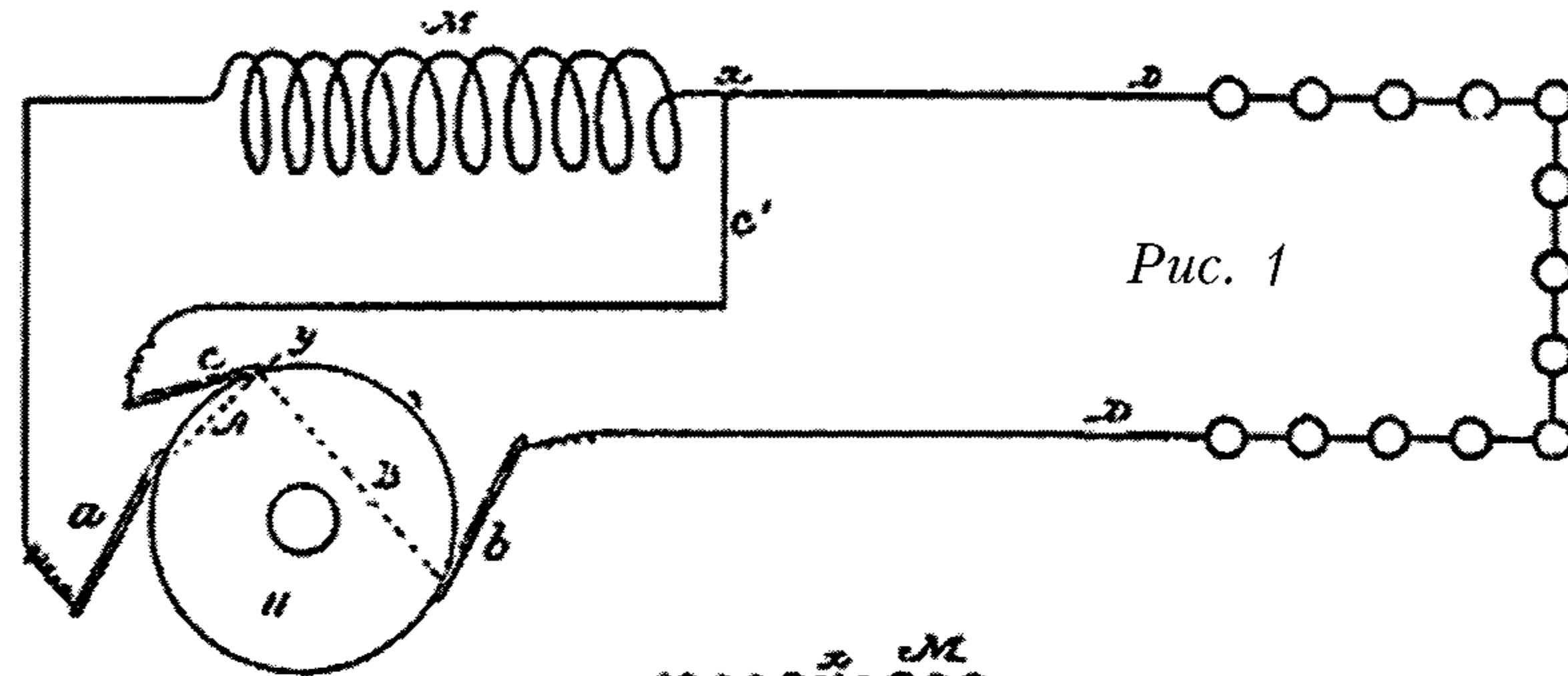


Рис. 1

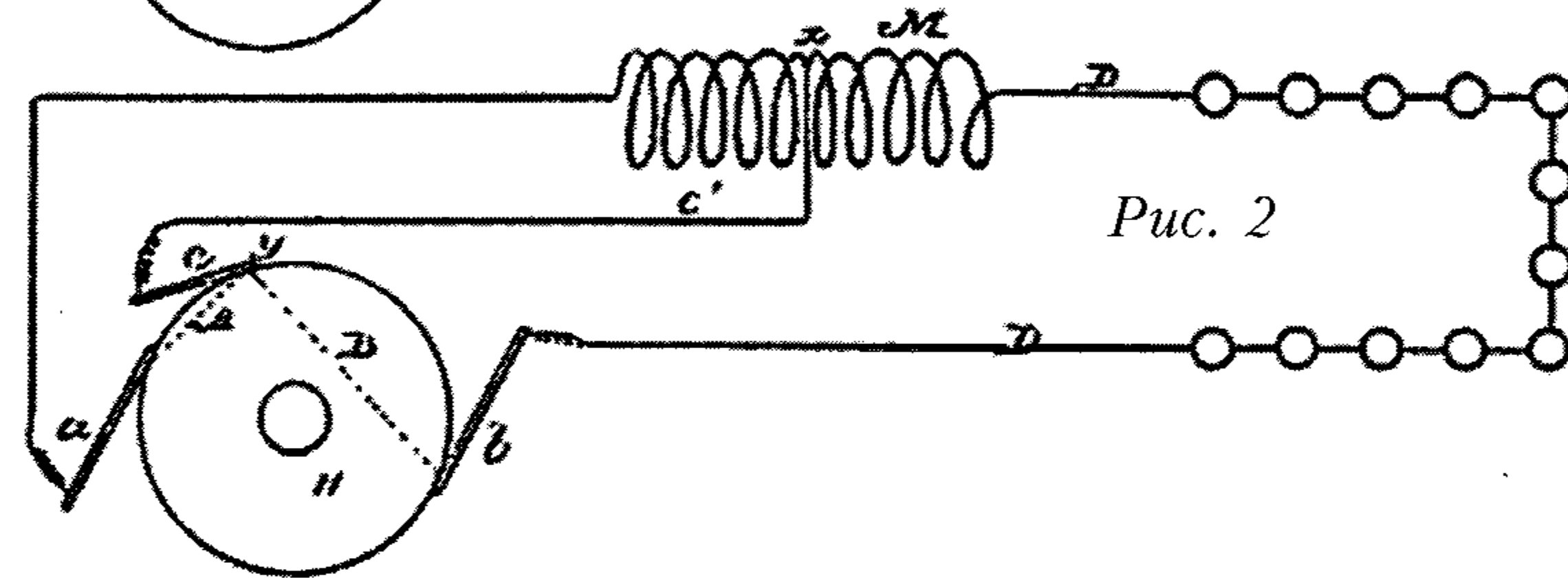


Рис. 2

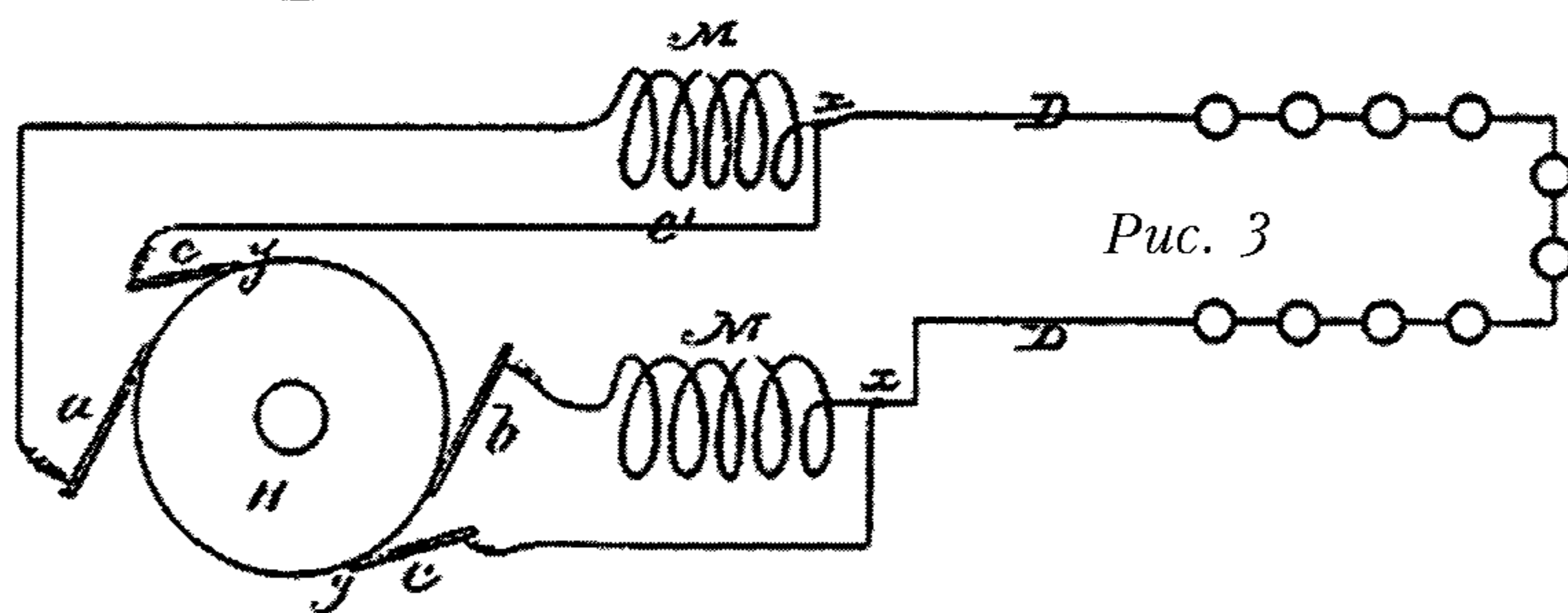


Рис. 3

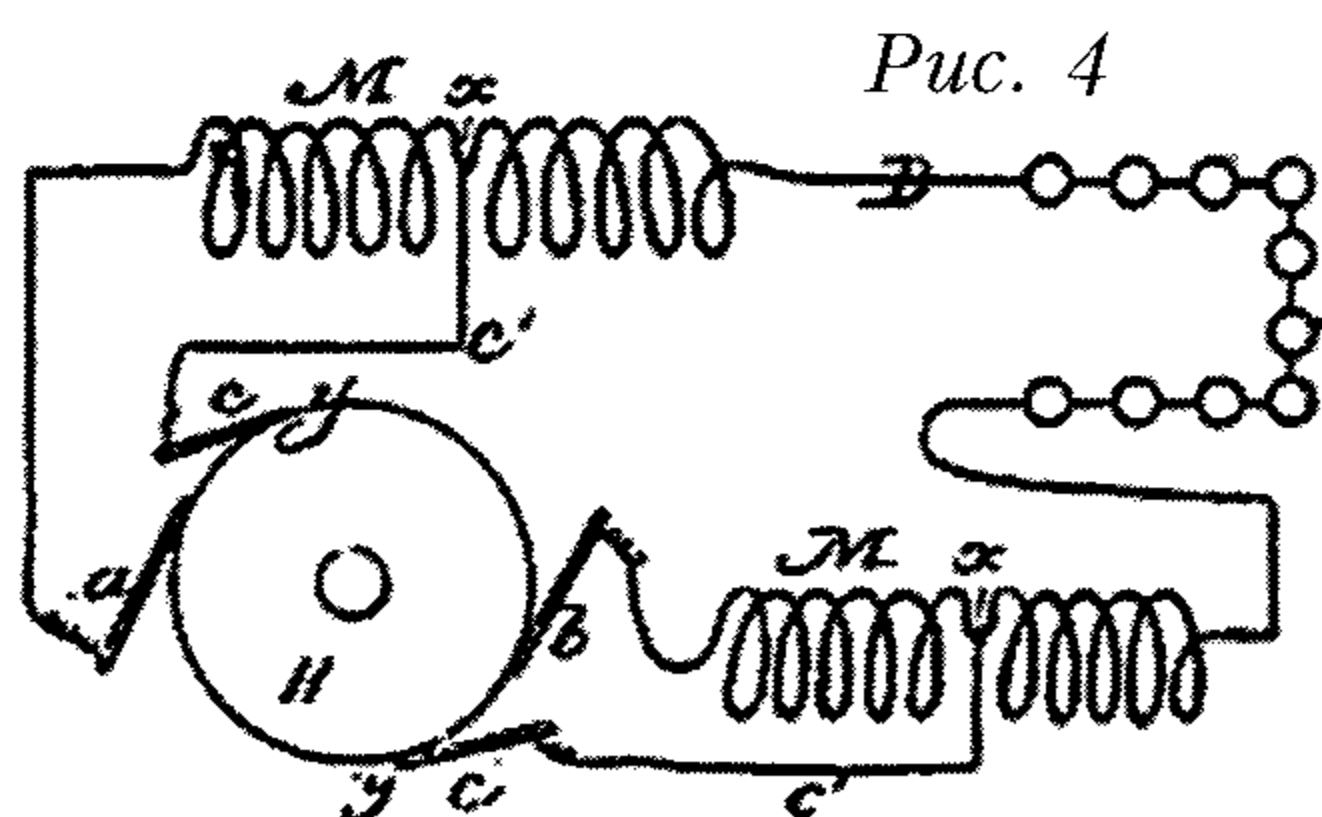


Рис. 4

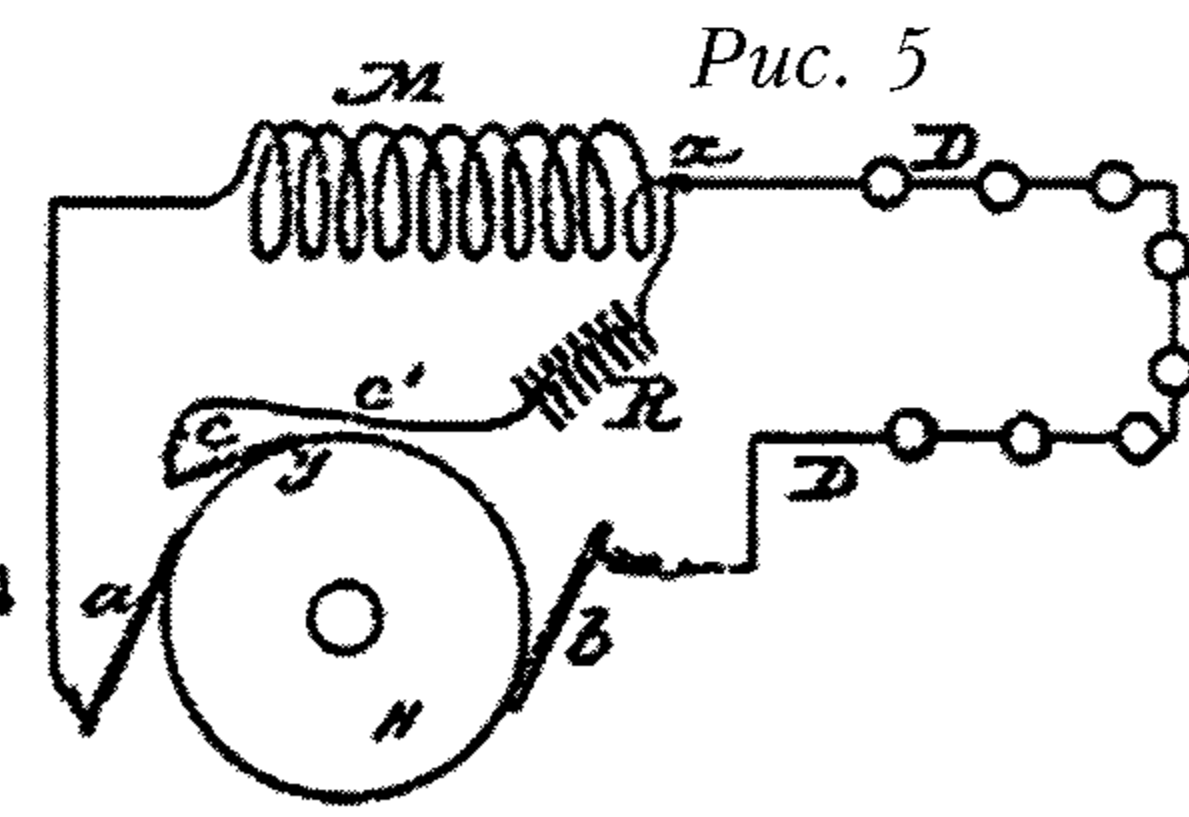


Рис. 5

Свидетели:

Chas. H. Smith
J. Starb

Изобретатель:

Nikola Tesla

Н. ТЕСЛА

РЕГУЛЯТОР ДИНАМОЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ МАШИНЫ

№ 336962

2 МАРТА 1886 Г.

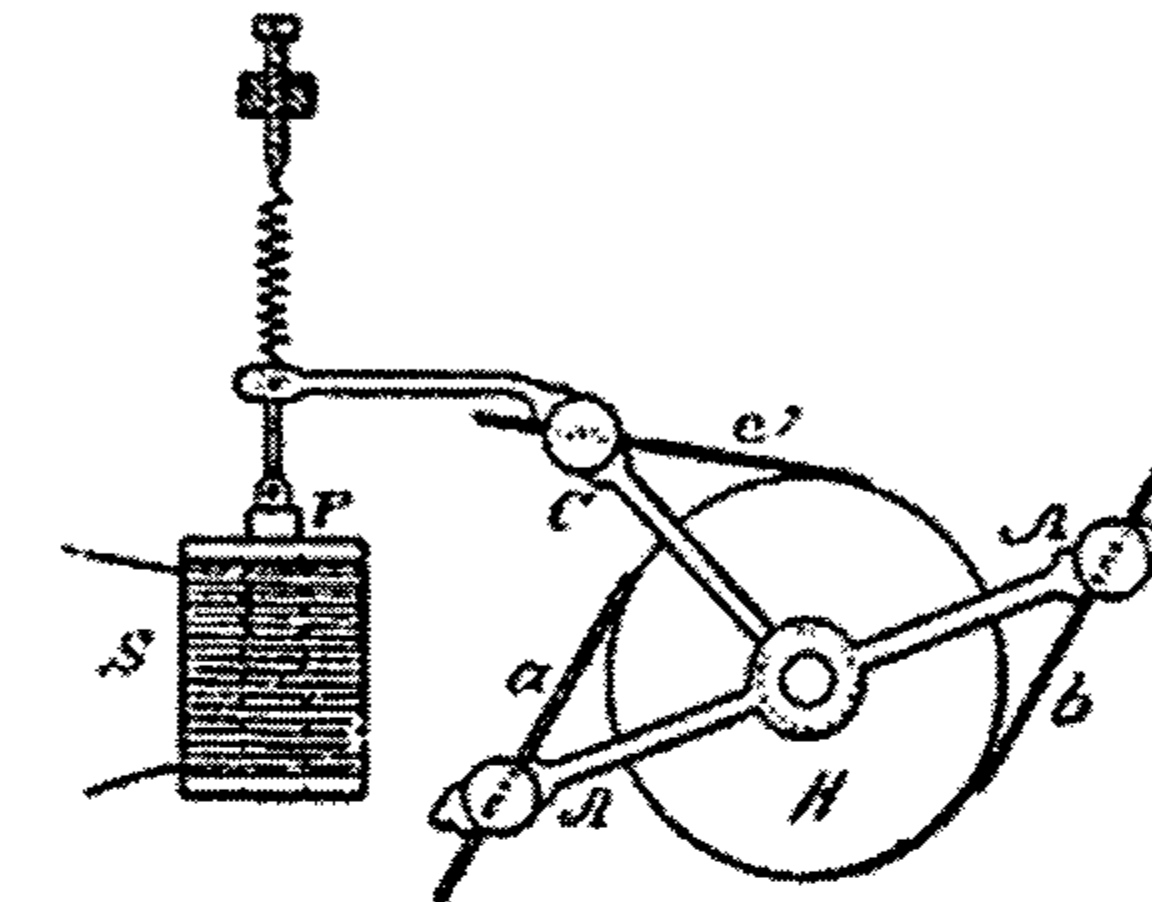


Рис. 6

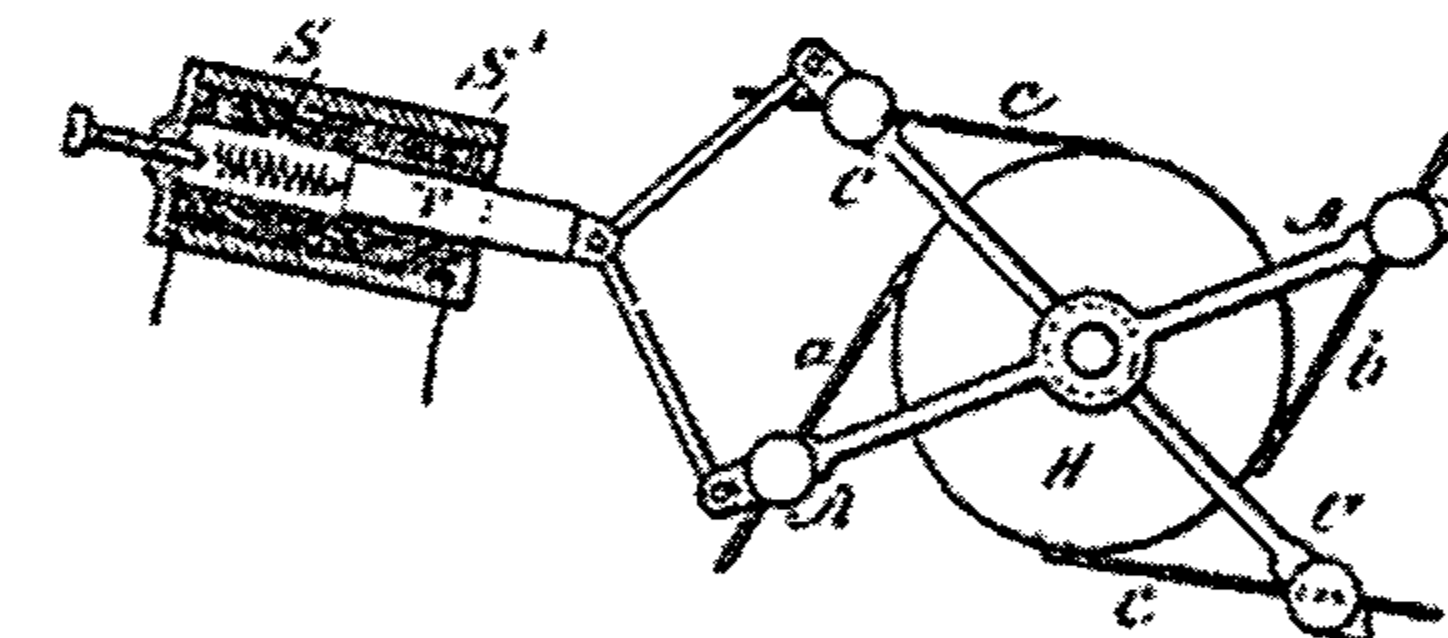


Рис. 7

Свидетели:

Chas. H. Smith
J. Starb

Изобретатель:

Nikola Tesla

4

ПАТЕНТНОЕ ВЕДОМСТВО СОЕДИНЁННЫХ ШТАТОВ

НИКОЛА ТЕСЛА, ПРОЖИВАЮЩИЙ В СМИЛЯНАХ ЛИКИ, АВСТРО-ВЕНГРИЯ,
ПЕРЕУСТУПАЮЩИЙ ПРАВА НА ДАННОЕ ИЗОБРЕТЕНИЕ ФИРМЕ
«ТЕСЛА ЭЛЕКТРИК ЛАЙТ ЭНД МАНУФАКЧУРИНГ КОМПАНИ»,
РАУЭЙ, НЬЮ-ДЖЕРСИ

РЕГУЛЯТОР ДИНАМОЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ МАШИНЫ

ОПИСАНИЕ ЯВЛЯЕТСЯ ЧАСТЬЮ ПАТЕНТА № 350954 ОТ 19 ОКТЯБРЯ 1886 Г.
ДАТА ПОДАЧИ ЗАЯВКИ 14 ЯНВАРЯ 1886 Г., НОМЕР ЗАЯВКИ 188539
(МОДЕЛЬ НЕ ПРИЛАГАЕТСЯ)

Всем заинтересованным лицам:

Я, Никола Тесла из Смилян, что в Лике (провинция Австро-Венгрии), изобрел некоторые усовершенствования для динамоэлектрической машины, описание которых приводится ниже.

В предшествующих заявках я описал коллектор динамо-машины с основными щетками, подключенными к электрической цепи, и одной или несколькими вспомогательными щетками, служащими для параллельного соединения обмотки возбуждения или ее части, причем регулирование тока осуществляется автоматически передвижением соответствующих щеток пропорционально меняющемуся сопротивлению цепи. Настоящее изобретение касается механических устройств, которые я использую для перемещения щеток.

Мое изобретение наглядно представлено на прилагающихся чертежах, где рисунок 1 – фронтальный вид регулятора со станиной, частично приводимой в сечении, а рисунок 2 – сечение по линии xx рисунка 1.

C – коллектор, B и B' – щеткодержатели, причем B несет основные щетки aa' , а B' – дополнительные или шунтовые щетки bb' . Ось щеткодержателя B поддерживается двумя осевыми болтами pp . Другой щеткодержатель B' имеет втулку d и способен вращаться вокруг оси щеткодержателя B . Таким образом, оба щеткодержателя способны легко вращаться, а трение между частями сведено к минимуму. Над щеткодержателями расположен соленоид S , установленный на раздвоенной станине c . Эта станина также поддерживает болты pp и укреплена на жестком кронштейне или выступе P , который начинается у основания

машины, желательным, литом. Щеткодержатели B и B' соединены рычагами cc и крестовиной F с железным сердечником I , который свободно движется по трубке T соленоида. Железный сердечник I снабжен винтом s , посредством которого его можно поднимать и юстировать по отношению к соленоиду, так что сила тяги со стороны соленоида практически одинакова на всём пути движения, требуемого для регулирования. Для максимальной точности юстировки сердечник I снабжен небольшим железным винтом s' . Вначале сердечник почти вплотную подводится к требуемому положению в соленоиде при помощи винта s , после чего регулируется до тех пор, пока сила притяжения сердечника не станет равной в любом его положении. Удобный стопор t позволяет ограничить движение железного сердечника вверх.

Контролировать движение сердечника I в определенной степени помогает амортизатор K . Поршень L амортизатора имеет клапан V , который открывается при давлении вниз и обеспечивает легкость движения вниз железного сердечника I , но закрывается и останавливает движение сердечника, когда тот поднимается под воздействием соленоида.

Для уравнивания противодействующих сил, то есть веса движущейся части и тянущего усилия соленоида, можно использовать грузики WW . Юстировка происходит так, что, когда по соленоиду течет ток обычной величины, его как раз достаточно для того, чтобы уравновесить направленную вниз силу тяжести частей. Электрические соединения в целом те же, что и в предшествующих заявках: соленоид включен в цепь последовательно, если потребляющие устройства соединены последовательно, и параллельно, если устройства соединены параллельно.

Устройство функционирует следующим образом. Когда после уменьшения сопротивления цепи или по какой-либо иной причине сила тока возрастает, притяжение соленоида S также возрастает, и он тянет вверх железный сердечник I , тем самым перемещая основные щетки в направлении вращения, а дополнительные щетки – в противоположном направлении. Это уменьшает силу тока, пока противодействующие силы не придут к равновесию и проходящий через соленоид ток не вернется к обычной величине; но если по какой-то причине ток в цепи уменьшится, то вес движущихся частей превзойдет тянущее усилие соленоида и железный сердечник I опустится, тем самым перемещая щетки в противоположном направлении и увеличивая ток до обычной величины. Амортизатор, соединенный с железным сердечником I , может иметь обычную конструкцию; но я, особенно в машинах для дуговых ламп, предпочитаю снабжать поршень у амортизатора клапаном, как показано на чертежах. Этот клапан обеспечивает достаточно легкое движение железного сердечника вниз, но препятствует его перемещению при притяжении

соленоида. Подобное устройство имеет то преимущество, что допускает подключение большого числа источников света без уменьшения силы свечения ламп в цепи, поскольку щетки немедленно занимают прежнее положение. Когда лампы выключены, действие амортизатора направлено на замедление движения; но если ток значительно вырос, то соленоид становится чрезвычайно сильным, и щетки постоянно перемещаются.

После надлежащей юстировки регулятора у источников света и прочих устройств при включении или отключении напряжение тока не меняется, причем вместо амортизатора можно использовать любое иное замедляющее устройство.

Формула изобретения:

1. Сочетание основных и дополнительных щеток с двумя щеткодержателями, оси, закрепленной на одном из щеткодержателей, крепежных винтов для него, кронштейна для другого щеткодержателя, насаженного на ось, соленоида с сердечником и соединительных деталей, связывающих сердечник с соответствующими щеткодержателями.

2. Сочетание щеток, щеткодержателей и оси, на которой перемещаются щеткодержатели, с соленоидом и сердечником, его соединениями с щеткодержателями и регулировочным винтом для ограничения движения сердечника.

3. Сочетание щеткодержателей и их осей с соленоидом и сердечником, соединением сердечника и щеткодержателей, железным винтом с внутреннего конца сердечника для регулировки магнитного воздействия на сердечник.

4. Сочетание щеток, щеткодержателей и их осей с соленоидом, сердечником и соединениями для перемещения щеткодержателей, а также с амортизатором, снабженным клапаном, как было описано, для уменьшения скорости движения сердечника преимущественно в одном направлении.

5. Сочетание щеток, щеткодержателей и их осей с соленоидом, сердечником и соединениями для перемещения щеткодержателей, а также с амортизатором для уменьшения скорости движения сердечника.

6. Сочетание щеткодержателей, соленоида с сердечником, крепежных деталей держателей и винта для регулирования положения сердечника по отношению к соленоиду.

Никола Тесла.

Свидетели: Дж. Т. Пинкни, У.Г. Мотт.

Н. ТЕСЛА
РЕГУЛЯТОР ДИНАМОЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ МАШИНЫ

№ 350954

19 ОКТЯБРЯ 1886 Г.

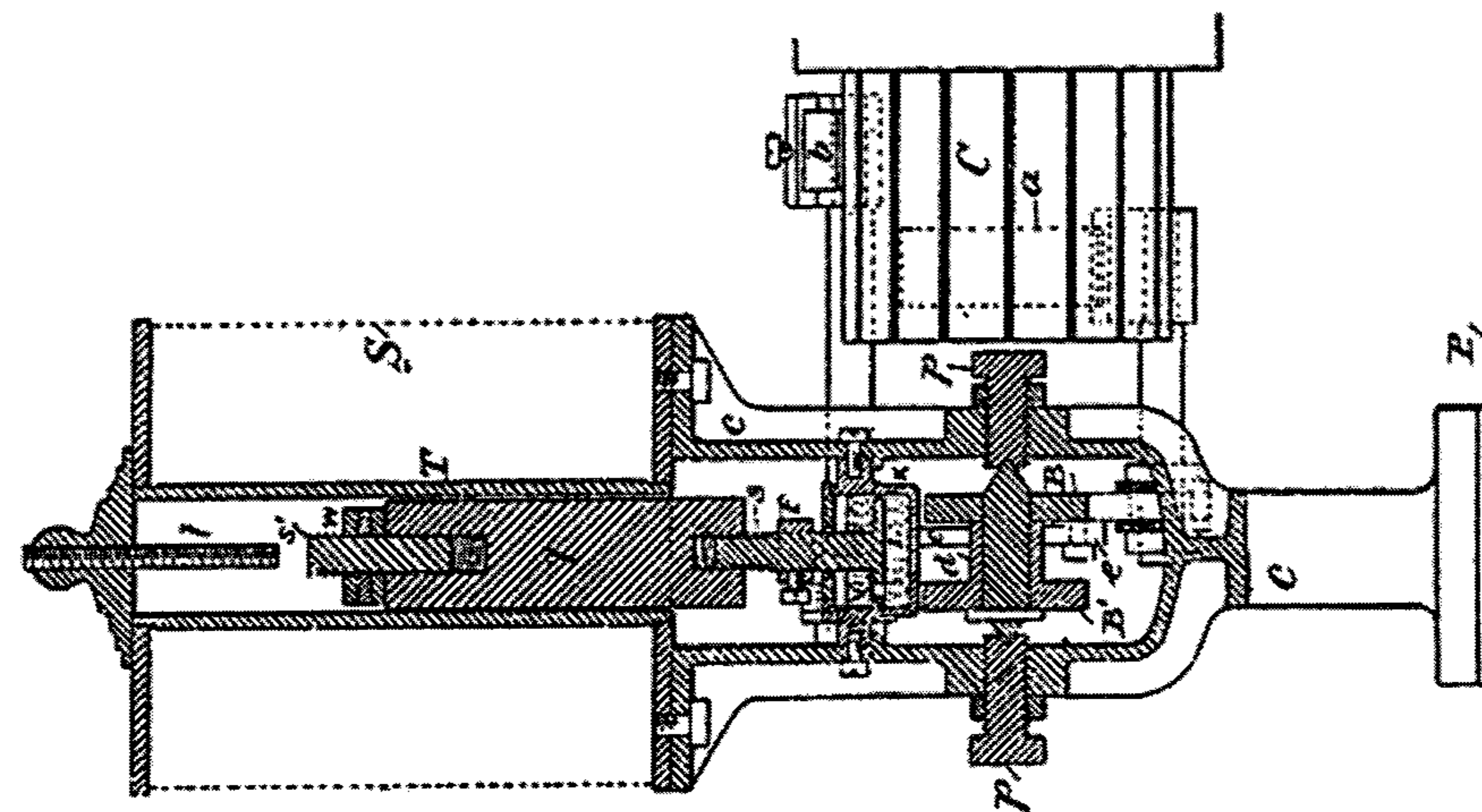


Рис. 2

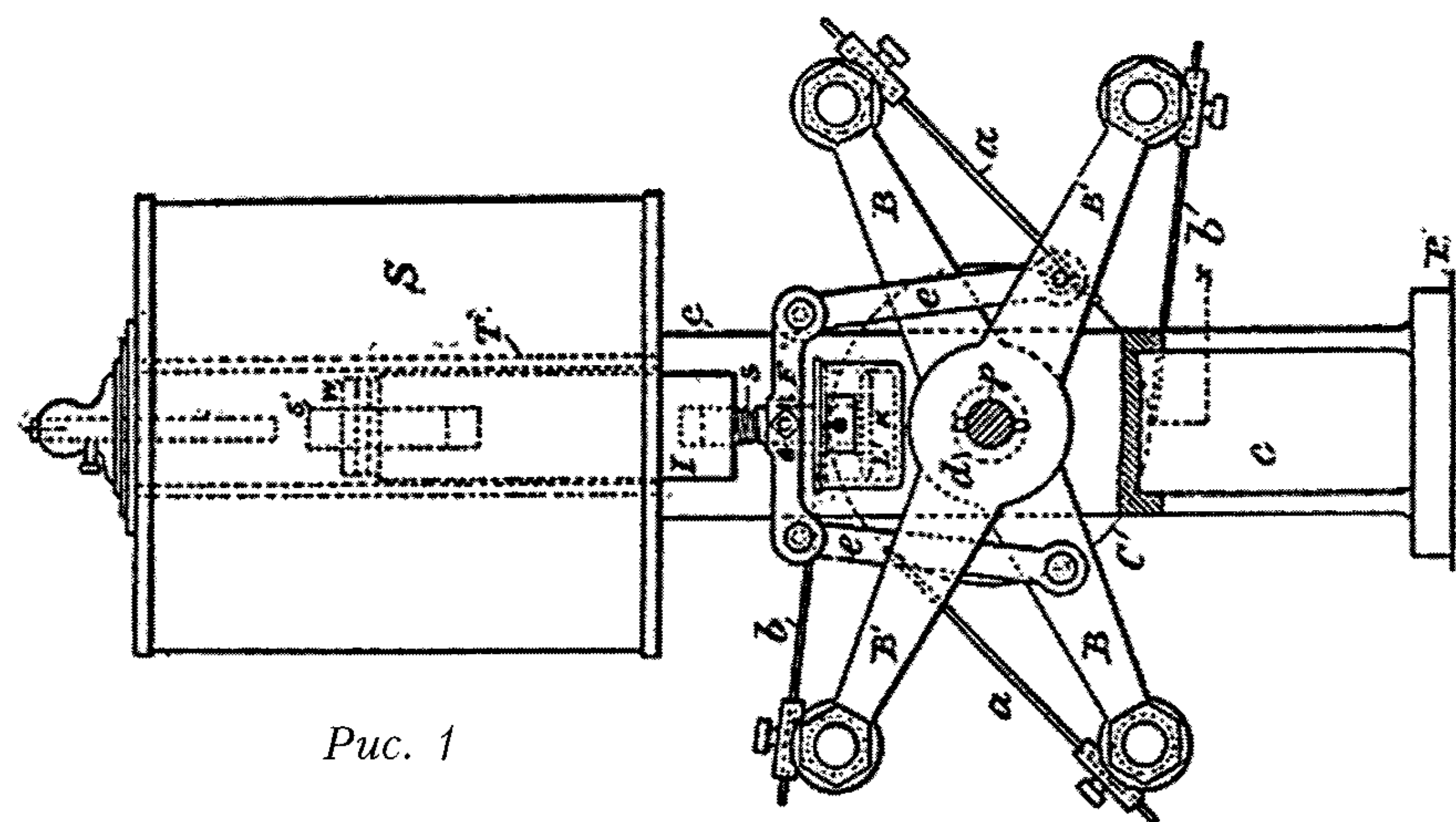


Рис. 1

Свидетели:

Charles Smith
J. Stahl

Изобретатель:

Nikola Tesla

5

ПАТЕНТНОЕ ВЕДОМСТВО СОЕДИНЁННЫХ ШТАТОВ

НИКОЛА ТЕСЛА, ПРОЖИВАЮЩИЙ В СМИЛЯНАХ ЛИКИ, АВСТРО-ВЕНГРИЯ,
ПЕРЕУСТУПАЮЩИЙ ПРАВА НА ДАННОЕ ИЗОБРЕТЕНИЕ ФИРМЕ
«ТЕСЛА ЭЛЕКТРИК ЛАЙТ ЭНД МАНУФАКТУРИНГ КОМПАНИ»,
РАУЭЙ, НЬЮ-ДЖЕРСИ

ДИНАМОЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ МАШИНА

ОПИСАНИЕ ЯВЛЯЕТСЯ ЧАСТЬЮ ПАТЕНТА № 359748 ОТ 22 МАРТА 1887 Г.
ДАТА ПОДАЧИ ЗАЯВКИ 14 ЯНВАРЯ 1886 Г., ОБНОВЛЕНА 1 ДЕКАБРЯ 1890 Г.,
НОМЕР ЗАЯВКИ 220370 (МОДЕЛЬ НЕ ПРИЛАГАЕТСЯ)

Всем заинтересованным лицам:

Я, Никола Тесла из Смилян, что в Лике (провинция Австро-Венгрии), изобрел некоторые усовершенствования для динамоэлектрической машины, описание которых приводится ниже.

Основные цели моего изобретения – повысить эффективность машины, а также облегчить и удешевить ее конструкцию, поэтому оно касается магнитопровода и якоря, а также иных элементов конструкции.

Мое изобретение представлено на прилагающихся чертежах: рисунок 1 – продольное, а рисунок 2 – поперечное сечение машины. Рисунок 3 – вид магнитопровода сверху, рисунок 4 – вид магнитопровода сбоку. Рисунок 5 представляет собой торцевой вид коллекторных пластин, а рисунок 6 – сечение вала и коллекторных пластин. На рисунке 7 представлены обмотка якоря и контакты с пластинами коллектора.

Как изображено на рисунке, сердечники *сссс* индукторов могут иметь конусовидную форму с обеих сторон для концентрации магнитных сил на середине полюсных наконечников. Соединительный контур *FF* индуктора расположен внутри корпуса, представленного на рисунке 4 (вид сбоку), нижняя часть которого снабжена изогнутыми литыми ножками *ее*, необходимыми для устойчивости машины, на двух подставках *rr*.

Южный полюс *S* индуктора *M* крепится с помощью баббита или иного плавкого диамагнетического материала на основе *B*, снабженной несущей конструкцией *b* для вала якоря *H*. Основа *B* имеет также вы-

ступ *P*, поддерживающий щеткодержатели и регулирующие устройства, которые могут быть обыкновенного типа или такими, какие изображены в приложении от того же числа.

Якорь имеет такую конструкцию, позволяющую свести к минимуму потерю энергии на вихревые токи, или токи Фуко, и на изменение полярности, а также насколько возможно сократить длину неактивной части провода на сердечнике якоря.

Как известно, при вращении якоря между полюсами электромагнита в железном теле якоря возникают токи, нагревающие его и, следовательно, вызывающие расход энергии. Вследствие взаимодействия силовых линий, магнитных свойств железа и скорости различных сегментов сердечника эти токи создаются главным образом на/или вблизи поверхности сердечника, постепенно уменьшаясь в силе к центру сердечника. Их сила при прочих равных условиях пропорциональна длине железного тела в направлении, в каком создаются эти токи. Подразделением железного сердечника на сегменты в данном направлении эти токи могут быть значительно уменьшены. Например, если длина сердечника якоря составляет двенадцать дюймов и он подходящим способом подразделяется на сегменты так, чтобы в направлении генерации тока было шесть дюймов железа и шесть дюймов промежуточной воздушной прослойки или диэлектрика, то эти токи уменьшатся на пятьдесят процентов.

Как показано на чертежах, якорь состоит из тонких железных дисков *DDD* разного диаметра, надлежащим образом закрепленных на валу и расположенных соответственно их размеру, так что образуется ряд железных тел *iii*, каждое из которых уменьшается в толщине от центра к краю. На обоих концах якоря к валу крепятся изогнутые с внутренней стороны диски *dd*, желательны из чугуна.

При описанной конструкции сердечника якоря видно, что на более удаленных от оси сегментах якоря, где преимущественно и развиваются токи, длина железа в направлении действия магнитного поля составляет лишь малую часть общей длины сердечника и, кроме того, железное тело разделяется в направлении порождения вихревых токов, поэтому они значительно ослабляются. Еще одной причиной нагревания является сдвиг полюсов сердечника. Благодаря разделению железной части якоря на сегменты и увеличению излучаемой поверхности риск нагревания снижается.

Железные диски *DDD* могут быть изолированы или покрыты какой-либо изолирующей краской; необходима очень тщательная изоляция, поскольку электрический контакт нескольких дисков возможен лишь в местах, где созданные токи сравнительно слабые. Сердечник подобной конструкции может вращаться между полюсами индуктора, не проявляя

ни малейших признаков нагревания. Крайние диски dd , имеющие достаточную толщину и в целях экономии изготовленные преимущественно из чугуна, вогнуты, как показано на рисунках. Степень вогнутости зависит от количества провода на якорях. В данном изобретении провод наматывается на якорь в два слоя, и вогнутость крайних дисков dd подсчитана таким образом, чтобы первый слой – почти половина обмотки – заполнил пустоту вдоль оси xx ; если провод намотан иным способом, вогнутость дисков такова, что при полной намотке провода ее внешняя масса w должна быть равной наружной массе w' в каждой точке плоскости xx . Тогда будет видно, что пассивный или электрически неактивный провод имеет возможно меньшую длину. Подобная конструкция обладает еще и тем преимуществом, что общая длина пересекающихся проводников по обеим сторонам плоскости xx практически одинакова.

Для дальнейшего выравнивания обмотки якоря по обеим сторонам пластин, контактирующих со щетками, провод закручивается и соединяется следующим образом: весь провод наматывается на сердечник в два слоя, тщательно изолированных друг от друга. Каждый из этих двух слоев состоит из трех отдельных сегментов витков. Первый сегмент витков первого слоя провода накладывается и соединяется с коллекторными пластинами обычным образом; этот сегмент изолируется, после чего накладывается второй сегмент; но витки этого сегмента соединяются не с ближайшими, а противоположными пластинами коллектора. После изоляции второго сегмента накладывается третий, витки которого соединяются с пластинами, с которыми они подсоединялись бы в обычном случае. После этого провод тщательно изолируется и пускается второй слой, соединяемый подобным же образом. Предположим, например, что есть двадцать четыре витка провода, то есть по двенадцать в каждом слое, и, следовательно, двадцать четыре пластины коллектора. В каждом слое будет по три сегмента, каждый – из четырех витков, и они будут соединены следующим образом:

	Сегмент	Пластины коллектора
Первый слой провода	Первый	1–5
	Второй	9–13
	Третий	17–21
Второй слой провода	Первый	13–17
	Второй	5–9
	Третий	21–1

При подобном устройстве сердечника якоря и намотке витков пассивная, или электрически неактивная, часть провода сводится к мини-

муму, и витки с каждой стороны пластин, контактирующих со щетками, практически одинаковы, что позволяет увеличить электрический эффект машины.

Коллекторные пластины t показаны рядом с несущей конструкцией якорного вала. Вал H имеет трубчатую форму и прорези на конце, а проводники проходят через него обычным образом и соединены с соответствующими коллекторными пластинами. Пластины расположены на цилиндре u и изолированы, а цилиндр должен быть правильно насажен и закреплен расширением конца вала резьбовой заглушкой v конической формы.

Я не считаю формулой изобретения сердечники, сходящиеся у полюсов; а также способ соединения основания с нижним индуктором, поскольку это было формулой изобретения в моей прошлой заявке, касающейся динамо-машин.

Формула изобретения такова:

1. Якорь динамо-машины, состоящий из железных дисков различного диаметра и расположенных на валу таким образом, что образуется ряд железных тел, утончающихся от центра к краю.

2. Сердечник якоря динамо-машины с железными дисками различного диаметра в комбинации с вогнутыми конечными дисками.

3. Сердечник якоря динамо-машины с вогнутыми концами в сочетании с обмоткой якоря, пересекающиеся проводники которой одинаково уложены между вогнутой частью и выступом.

4. Якорь динамо-машины с отдельными наложенными друг на друга витками, сегменты которых попеременно соединены с пластинами коллектора.

5. Якорь для динамоэлектрической машины с сердечником, состоящим из дисков разного диаметра в сочетании с витками, сегменты которых попеременно соединены с пластинами коллектора.

6. Магнитопровод динамо-машины, состоящий из сердечников $ssss$, изогнутых полюсов магнита N и S , и соединительный контур с изогнутыми и выступающими ножками ee .

Никола Тесла

Свидетели: Дж. Т. Пинкни, Л.У. Серрелл.

Н. ТЕСЛА
ДИНАМОЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ МАШИНА

№ 359748

22 МАРТА 1887 Г.

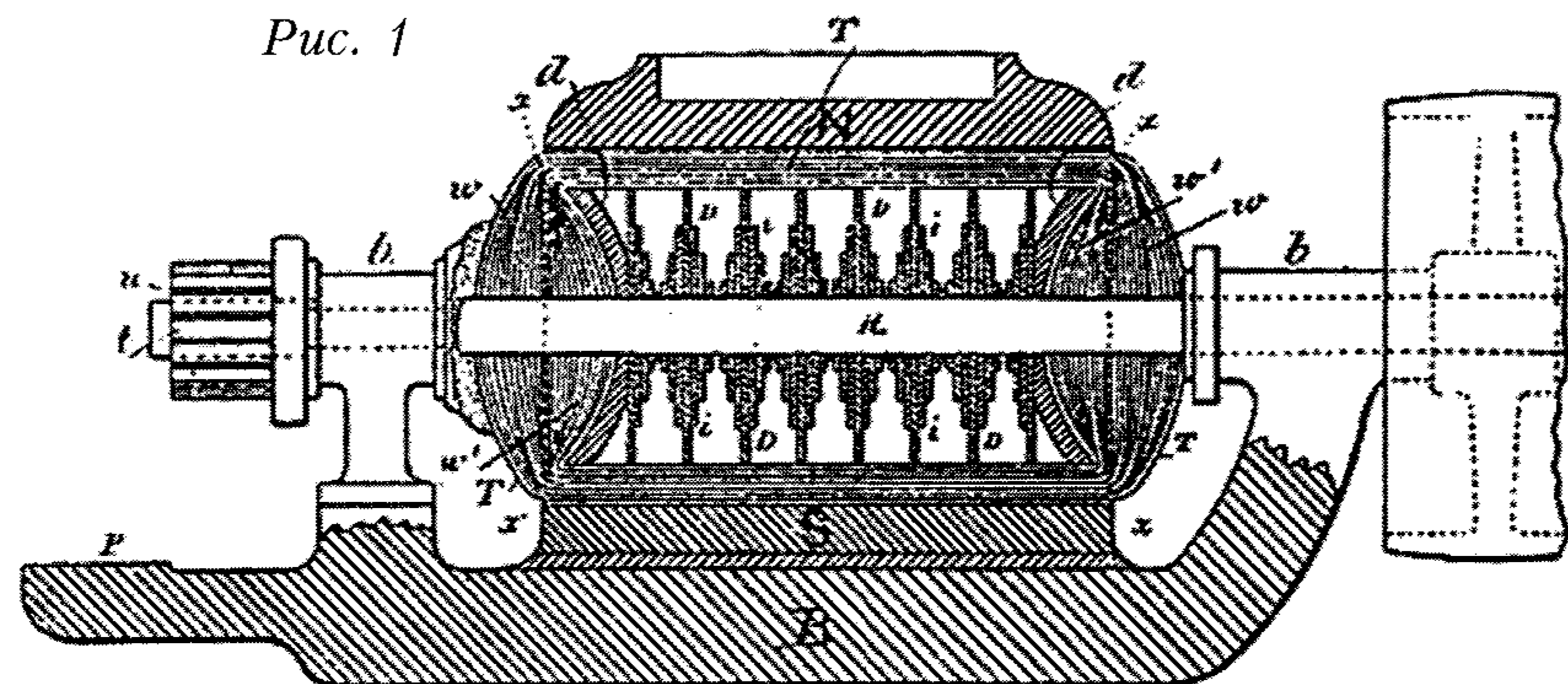


Рис. 1

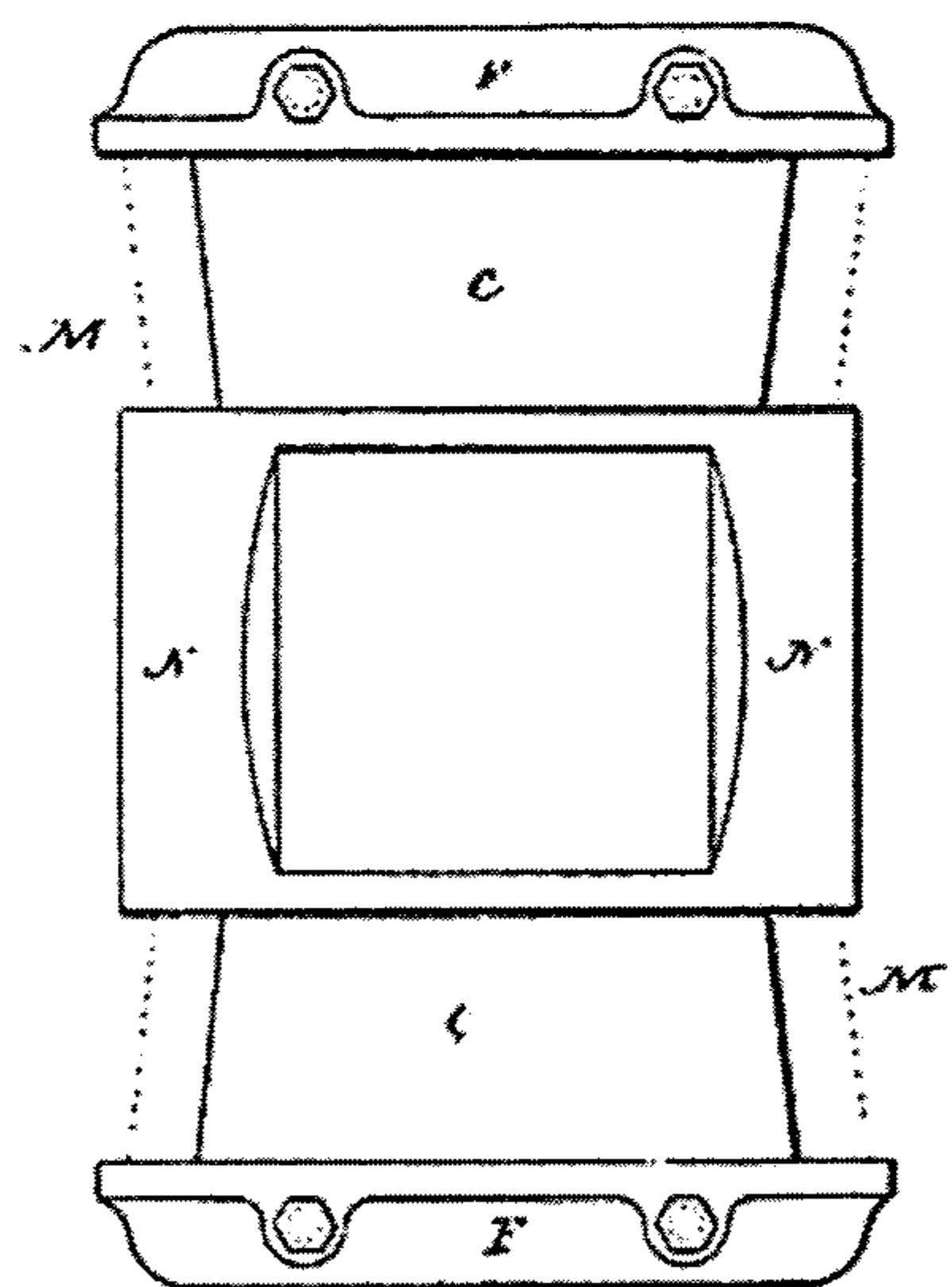


Рис. 3

Свидетели:

Chas. H. Smith
J. Stark

Изобретатель:

Nikola Tesla

Н. ТЕСЛА
ДИНАМОЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ МАШИНА

№ 359748

22 МАРТА 1887 Г.

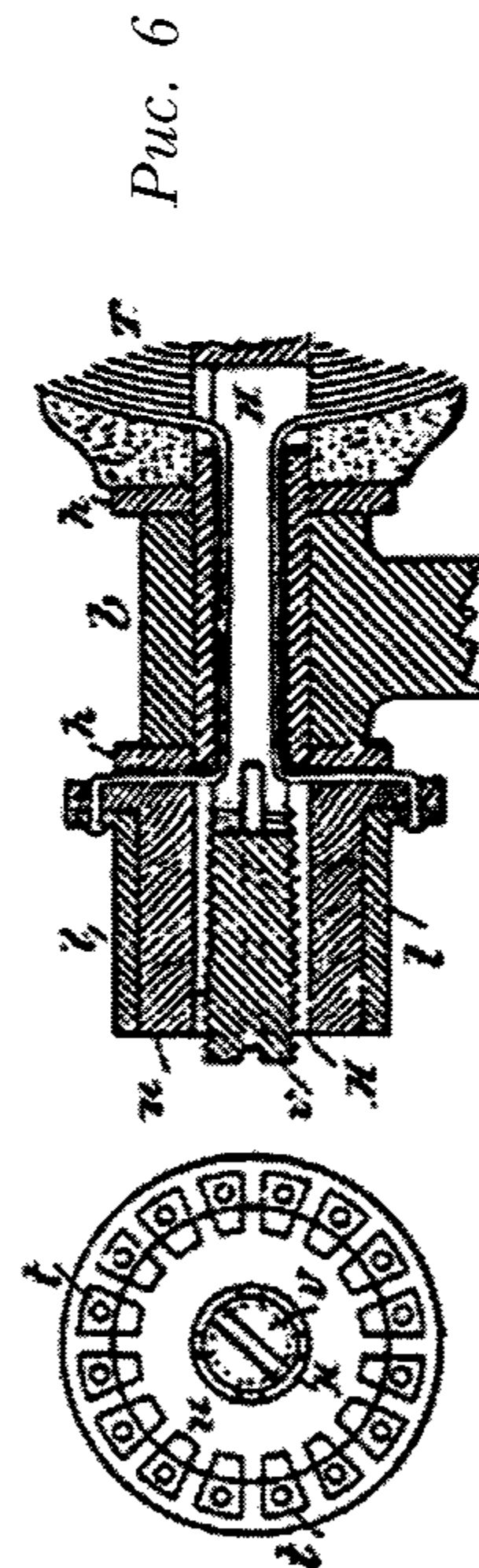


Рис. 6

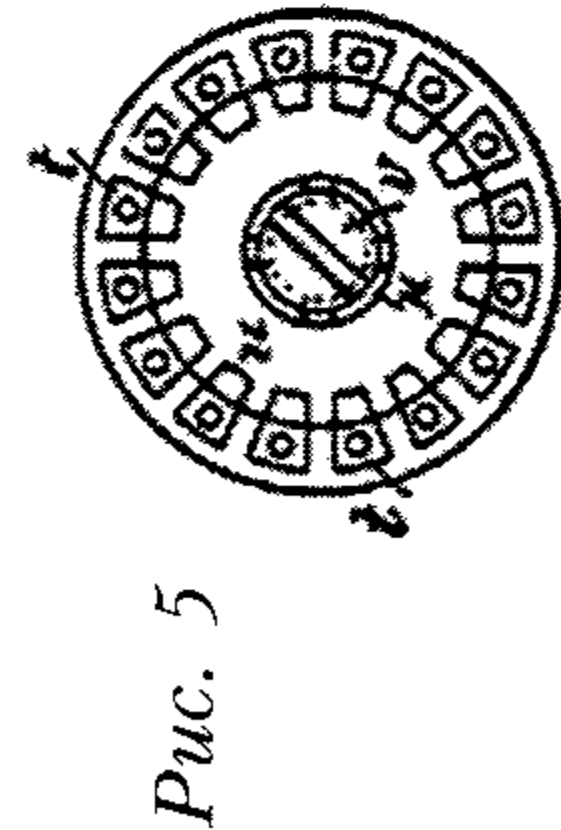


Рис. 5

Свидетели:

Chas. H. Smith
J. Stark

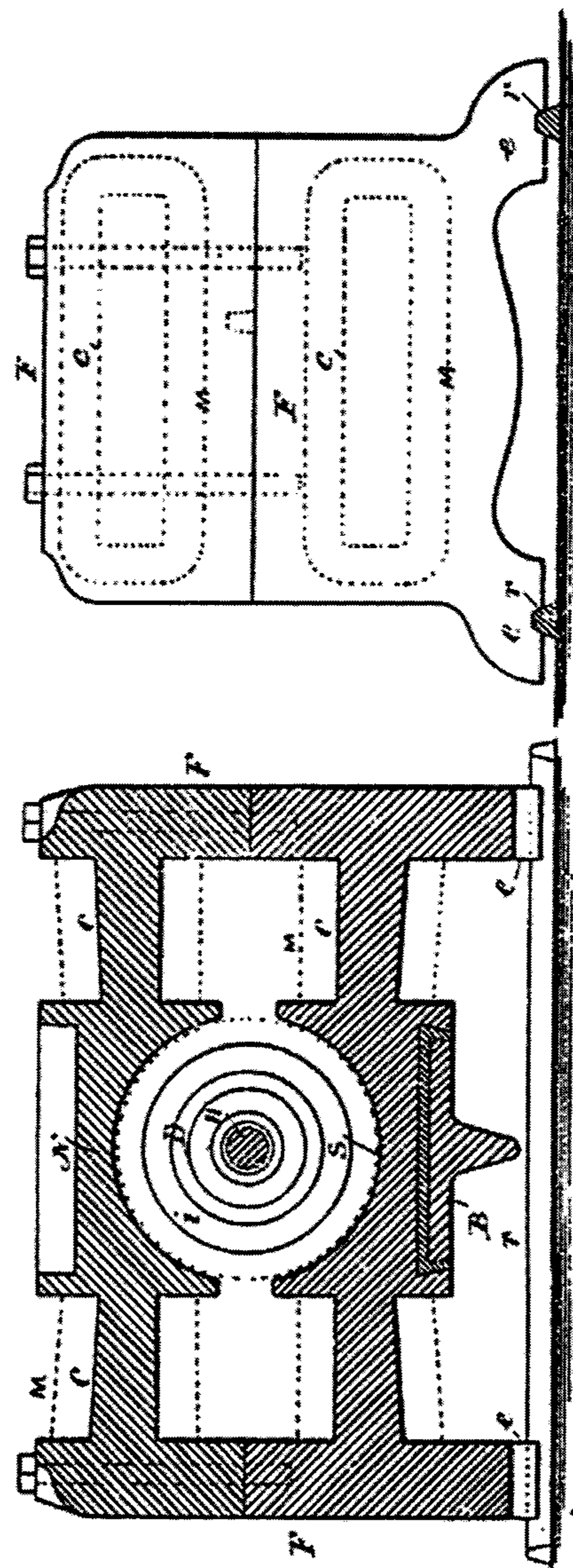


Рис. 4

Рис. 2

Изобретатель:

Nikola Tesla

Н. ТЕСЛА
ДИНАМОЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ МАШИНА

№ 359748

22 МАРТА 1887 Г.

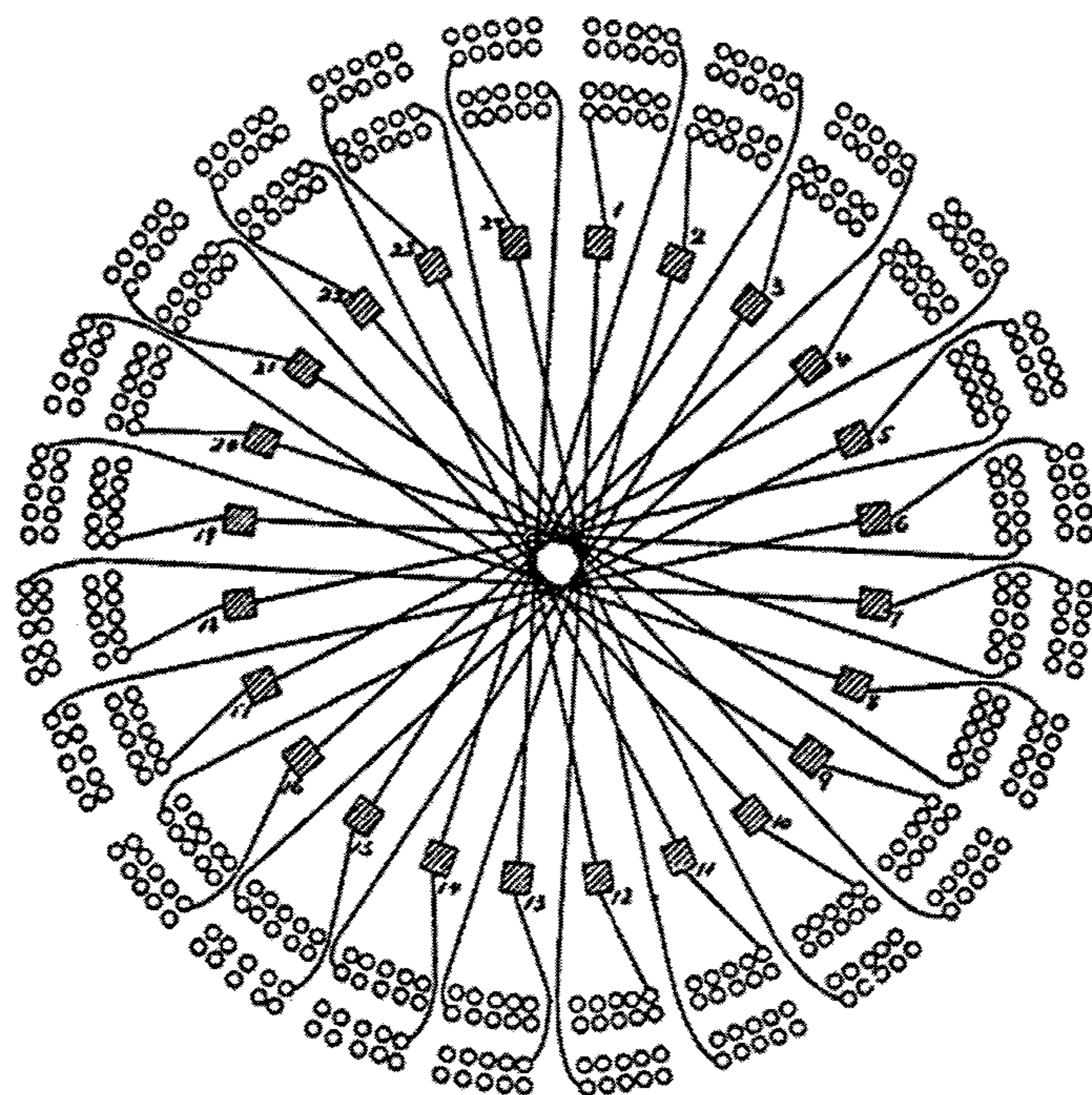


Рис. 7

Свидетели:

Chas. H. Smith
Geo. T. Pincney

Изобретатель:

Nikola Tesla

6

ПАТЕНТНОЕ ВЕДОМСТВО СОЕДИНЁННЫХ ШТАТОВ

НИКОЛА ТЕСЛА, ПРОЖИВАЮЩИЙ В НЬЮ-ЙОРКЕ, ШТАТ НЬЮ-ЙОРК,
ПЕРЕУСТУПАЮЩИЙ ПОЛОВИНУ ПРАВ НА ДАННОЕ ИЗОБРЕТЕНИЕ
ЧАРЛЬЗУ Ф. ПЕКУ, ЭНГЛЬВУД, НЬЮ-ДЖЕРСИ

ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ

ОПИСАНИЕ, ЯВЛЯЮЩЕЕСЯ ЧАСТЬЮ ПАТЕНТА № 381968 ОТ 1 МАЯ 1888 Г.

ЗАЯВКА ОТ 12 ОКТЯБРЯ 1887 Г., НОМЕР ЗАЯВКИ 252132

(МОДЕЛЬ НЕ ПРИЛАГАЕТСЯ)

Всем заинтересованным лицам:

Я, Никола Тесла из Смилян Лики (провинция Австро-Венгрии), в настоящее время проживающий в Нью-Йорке, штат Нью-Йорк, изобрел некоторые новые полезные усовершенствования в электромагнитных двигателях, описание которых со ссылками на прилагающиеся чертежи приводится ниже.

Практическое решение проблемы преобразования электрической энергии и передачи механической энергии выдвигает ряд требований, которым ныне существующие машины и системы не соответствуют. Во-первых, необходима постоянная скорость двигателя вне зависимости от нагрузки в пределах его обычной рабочей мощности. С другой стороны, необходимо достичь большего КПД преобразования, чем был получен до настоящего времени, сконструировать более дешевые, надежные и простые машины и, наконец, сделать их легко управляемыми и безопасными при использовании токов высокого напряжения, необходимых для экономичной передачи энергии.

Цель моего настоящего изобретения — создание и улучшение машины, в большей мере отвечающей перечисленным требованиям, чем известные до сих пор. Хотя мной и описаны различные средства, в их основе лежат те же базовые принципы конструкции и функционирования, которые можно изложить следующим образом: используется двигатель с двумя или более независимыми цепями, через которые в определенное время проходит переменный ток описываемым ниже образом, целью чего является поступательное движение сил притяжения, или силовых линий, в соответствии с известной теорией и принципом работы двигателя. Очевидно, что поступательное движение силовых линий

можно использовать для приведения в движение или вращение любого элемента двигателя, якоря или индуктора, и если протекающие по различным цепям двигателя токи имеют необходимый сдвиг фаз, коллектор оказывается лишним; но чтобы избежать в системе любого обычного переключателя, я предпочитаю соединить цепи двигателя непосредственно с цепями подходящего генератора тока. Полная картина практических результатов подобной системы, способов ее конструкции и функционирования будет полно представлена благодаря ссылкам на сопровождающие схемы и рисунки.

Рисунки с 1 по 8 и 1а по 8а включительно иллюстрируют принцип действия моего изобретения. Остальные рисунки — различные модификации машины, в которых изобретение может быть реализовано, и их описание.

Обратимся к рисунку 9, представляющему собой схему двигателя, генератора и соединительных цепей в соответствии с моим изобретением. M — двигатель, а G — генератор для привода его в движение. Двигатель включает кольцо R , предпочтительно из тонких изолированных железных колец или кольцевых пластин для максимальной восприимчивости к изменениям его магнитного состояния. Это кольцо окружено четырьмя сегментами обмотки из изолированного провода, расположенными симметрично и обозначенными $ССС'С'$. Диаметрально противоположные сегменты соединены так, чтобы попарно образовывать свободные полюса на противоположных сторонах кольца. Остальные четыре свободных конца, как показано на рисунке, соединены с выводами $ТТТ'Т'$. Близ кольца, предпочтительно с внутренней его стороны, на ось или вал a насажен магнитный диск D , обычно круглой формы, но с двумя вырезанными сегментами, как показано. Этот диск насажен так, что может свободно вращаться в кольце R . Генератор G может быть любого типа; изображенный на данном рисунке имеет электромагниты N и S и цилиндрический сердечник якоря A , на который намотаны две обмотки B и B' . Свободные концы каждой обмотки продеты в вал a' и соединены, соответственно, с изолированными контактными кольцами $bbb'b'$. С каждым кольцом может быть соединена любая удобная модификация токосъемника или щетки, и она образует вывод, по которому идет ток к кольцу и от него. Эти выводы соединены с выводами двигателя проводниками L и L' , как указано на рисунке, причем формируются две замкнутые цепи: одна из них включает, например, обмотку B генератора $С'С'$ двигателя, а другая — обмотки B' и $СС$ генератора и двигателя.

Теперь остается объяснить режим работы этой системы, и я отсылаю к рисункам с 1 по 8 и 1а по 8а, иллюстрирующим различные фазы, которые проходит обмотка генератора при работе, и соответствующие

им изменения магнитного поля в двигателе. Очевидно, что вращение якоря генератора между полюсами N и S индуктора производит в обмотках $ВВ'$ переменный ток, напряжение и направление которого зависят от известных законов. При расположении обмоток, указанном на рисунке 1, ток в обмотке B практически отсутствует, тогда как ток в обмотке B' в это же время достигает максимального значения, и упомянутым при описании рисунка 9 способом в цепь с этой обмоткой B' может также входить, например, обмотка $СС$ двигателя (рисунок 1). При правильном соединении результатом станет намагничивание кольца R' , при этом полюса находятся на линии NS . Когда та же последовательность соединений соблюдается между обмотками B и $С'$, последняя при обтекании ее током стремится зафиксировать полюса под прямым углом к линии NS (рисунок 1а). Поэтому, когда обмотки генератора совершат $1/8$ оборота и достигнут положения, представленного на рисунке 2, обе пары обмоток $С$ и $С'$ будут обтекаться током и действовать в противоположных направлениях, что касается положения полюсов. Поэтому положение полюсов будет определяться намагничивающими силами обмоток, то есть они будут перемещаться по кольцу в положение, соответствующее $1/8$ оборота якоря генератора. На рисунке 3 якорь генератора совершил четверть оборота. В указанной точке ток в обмотке B максимален, а в B' — равен нулю, поскольку последняя находится в нейтральной позиции. Полюса кольца R на рисунке 3, следовательно, окажутся сдвинуты в 90 градусов от исходного. Подобным же образом на остальных рисунках я показал состояние цепи в каждой восьмой части оборота. Краткого пояснения будет достаточно для понимания их значения.

Рисунки 4 и 4а иллюстрируют состояние цепи в момент, когда якорь генератора совершил $3/8$ оборота. Здесь обе обмотки производят ток, но обмотка B' , вступив в противодействующее поле, производит ток в противоположном направлении и оказывает намагничивающий эффект в противоположном направлении. Следовательно, результирующий полюс будет находиться на линии NS , как показано. На рисунке 5 якорь генератора совершил половину оборота, здесь же показано и результирующее магнитное состояние кольца. В этой фазе обмотка B находится в нейтральном положении, в то время как обмотка B' производит максимум тока, направленного так же, как и на рисунке 4. Следовательно, полюса окажутся сдвинуты наполовину кольца: на рисунке 6 якорь совершил $5/6$ оборота. В этом положении обмотка B' развивает менее сильный ток, но в том же направлении, что и раньше. Обмотка B , со своей стороны, оказалась в области противоположной полярности и генерирует ток противоположного направления. Поэтому результирующие полюса окажутся на линии NS (рисунок 6) или, другими словами,

полюса кольца сдвинутся на $\frac{5}{8}$ его периметра. Рисунки 7 и 7а таким же образом иллюстрируют фазы генератора и кольца при $\frac{3}{4}$ оборота, а рисунки 8 и 8а — те же параметры при $\frac{7}{8}$ оборота якоря. Из предшествующего можно легко понять эти схемы. По совершении полного оборота исходное состояние будет восстановлено, и тот же процесс повторится при следующих оборотах: очевидно, что каждый оборот якоря вызывает соответствующий сдвиг полюсов, или силовых линий, вдоль кольца. Этот эффект я использую при вращении тела или якоря разнообразными путями — к примеру, применяя вышеописанный принцип в машине, изображенной на рисунке 9. Диск D вследствие тенденции принять положение, в котором он пересекает максимальное число магнитных линий, приводится во вращение, следуя за движением линий или точек наибольшего притяжения.

На рисунке 9 диск D показан со срезанными краями, но это, как я обнаружил, не существенно для его вращения, поскольку круговой диск, обозначенный пунктиром, также вращается. Это явление приписываю определенной инерции или сопротивлению, возникающему в металле при быстром сдвиге проходящих через него силовых линий, результатом чего становится постоянная сила, направленная по касательной к диску и вызывающая его вращение. Со всей очевидностью это подтверждается тем, что круглый диск из стали вращается более эффективно, чем диск из мягкого железа, по причине, что первый, видимо, обладает большим сопротивлением к сдвигу магнитных линий.

Для иллюстрации других модификаций моего изобретения опишу остальные рисунки.

Рисунок 10 — профиль и часть вертикального сечения двигателя. Рисунок 12 — вид двигателя сверху с сечением обмотки и схемой соединения. Рисунок 11 — вид генератора с торца с сечением обмоток. Этот тип двигателя может быть использован вместо вышеуказанного. D — сердечник якоря в виде цилиндра или барабана, который по понятным причинам должен быть снабжен прорезями настолько далеко, насколько это возможно, во избежание протекания в них индукционного тока. На сердечник продольно намотаны две обмотки E и E' , концы которых соединены соответственно с изолирующими контактными кольцами $ddd'd'$, надетыми на вал a с насаженным на него якорем. Якорь приводится во вращение внутри железного кожуха R' , где находится индуктор или иной элемент двигателя. Этот кожух желателен снабдить пазом или выемкой r , но он может быть и непрерывным, как показывают пунктирные линии, и в этом случае предпочтительно изготовить его из стали. Желательно также, чтобы этот кожух подразделялся подобно якорю и по тем же соображениям. В качестве генератора для приведения

этого двигателя в действие я могу использовать устройство, изображенное на рисунке 11. Оно представляет собой кольцевой якорь A с четырьмя обмотками $FFF'F'$, из которых противоположные соединены последовательно, то есть остаются четыре свободных конца, соединенных с изолированными контактными кольцами $bbb'b'$. Якорь соответствующим образом смонтирован на валу a' между полюсами NS . Контактные кольца каждой пары обмоток соединены с соответствующими кольцами двигателя посредством контактных щеток и двух пар проводников LL и $L'L'$, как показано на схеме (рисунок 12).

Учитывая предшествующие схемы, становится очевидно, что вращение колец генератора вызывает ток в обмотках FF' , который передается в обмотки двигателя и, намагничивая их, вызывает постоянное движение или вращение магнитных полюсов вокруг сердечника. Этот эффект вызывает вращение якоря вследствие силы притяжения между его полюсами и кожухом, но, поскольку обмотки в этом случае движутся относительно кожуха или индуктора, движение обмоток происходит в направлении, противоположном поступательному движению полюсов.

Возможно иное расположение обмоток как генератора, так и двигателя, и можно использовать большее число цепей, как будет показано на двух следующих рисунках.

На рисунке 13 представлена схема двигателя и генератора, сконструированных и соединенных вместе в соответствии с моим изобретением. Рисунок 14 представляет собой вид генератора с торца, индукторы даны в сечении.

Поле двигателя M образуется шестью магнитными полюсами $G'G'$, прикрепленными к кольцу или контуру H , или сделанными в форме выступа. Эти магниты или полюса обмотаны изолированным проводом, а диаметрально противоположные соединены попарно с таким расчетом, чтобы каждая пара образовывала противоположные полюса. Шесть свободных концов выведены к зажимам $TTT'T'T''T''$. Якорь, вращающийся между полюсами, является цилиндром или диском D из чугуна, насаженным на вал a . На рисунке видно, что из него вырезано два сегмента. Генератор для этого двигателя имеет в данном случае якорь A с тремя обмотками K, K' и K'' , расположенными под углом 60° друг к другу. Концы этих обмоток соединены соответственно с изолированными контактными кольцами $eee'e'e''e''$. Эти кольца соединены с кольцами двигателя в определенном порядке с помощью щеток и шести проводников, образующих три независимые цепи. Изменения в силе и направлении токов, передаваемых по этим цепям и протекающих по обмоткам двигателя, вызывают постоянное поступательное движение результирующих сил притяжения со стороны полюсов G' на якорь D и, следовательно, поддерживает

постоянное вращение якоря. Особое преимущество такого расположения в том, что оно позволяет получить более концентрированное и сильное поле. Использование этого принципа в системах, включающих сложные контуры, может быть понято из принципа действия такой машины.

Рисунок 15 представляет собой схему модификации моего изобретения. Рисунок 16 является горизонтальным поперечным сечением двигателя. В этом случае диск D из магнитного металла, предпочтительно со срезанными противоположными концами, как показано пунктиром на рисунке 15, смонтирован так, что свободно вращается внутри двух неподвижных обмоток $N'N''$, размещенных под прямым углом друг к другу. Обмотки предпочтительно наматывают на каркас O из изоляционного материала, а их концы соединять с выводами $TTT'T'$. Генератор G является представителем класса машин переменного тока, в которых используется постоянный индуцирующий элемент. Изображенный на рисунке состоит из вращающегося постоянного магнита или электромагнита A и четырех независимых стационарных магнитов PP' с намотанными на них катушками, противоположные из которых соединены последовательно, а их концы соединены с выводами $ttt't'$. От них токи отводятся к выводам двигателя, как показано на рисунках. Способ функционирования в целом тот же, что и в предшествующих случаях: токи протекают по обмотке двигателя, вращая диск D . Такой способ реализации изобретения имеет то преимущество, что позволяет обойтись без скользящих контактов в цепи.

В вышеописанных модификациях двигателя только один элемент, то есть якорь, или индуктор, имеет обмотку возбуждения. Остается показать, каким образом выполнить обмотку на обоих элементах. Для этого обратимся к рисункам 17, 18 и 19. Рисунок 17 представляет собой торцевой вид такого двигателя, рисунок 18 — схожий вид генератора с индуктором в сечении, а рисунок 19 — схему соединений цепи. На рисунке 17 индуктор двигателя состоит из кольца R , предпочтительно из тонких изолированных листов железа или колец с восемью полюсами G' и соответствующими пазами, где намотаны четыре пары обмоток V . Диаметрально противоположные пары обмоток соединены последовательно, а свободные концы соединены с четырьмя выводами w . Эту последовательность следует соблюдать при соединении, которое не отличается от описанного выше. Якорь D с двумя обмотками EE' , расположенными под прямым углом друг к другу, вращается сбоку от индуктора R . Концы обмотки якоря соединены с двумя парами контактных колец $ddd'd'$ (рисунок 19). Генератор для этого двигателя может быть любого типа из тех, что способны вырабатывать желаемый ток. В данном случае генератор состоит из индуктора с полюсами NS и якоря A с двумя обмотками

под прямым углом, концы которых соединены с четырьмя контактными кольцами $bbb'b'$, расположенными на общей оси. Цепь между кольцами на оси генератора и кольцами на оси двигателя образована щетками и проводниками, как описано выше. Однако для питания обмотки возбуждения двигателя соединения якорной обмотки или подходящих туда проводов делают такими, что при движении точек наибольшего притяжения или наибольшей плотности магнитных силовых линий на якоре в одном направлении соответствующие точки на индукторе вынуждены двигаться в противоположном направлении. В других отношениях работа машины принципиально та же, что и в разобранных выше примерах. Такая конструкция обеспечивает увеличение скорости вращения. На рисунках 17 и 19, например, выводы каждой пары обмотки возбуждения соединены проводниками, ведущими к обеим обмоткам якоря таким образом, что обмотка возбуждения будет менять полюса раньше якоря.

На рисунках обмотка возбуждения подключена параллельно с якорем, но они могут быть соединены последовательно или образовывать независимые контуры. Очевидно, что этот принцип можно применять для различных типичных форм двигателей, описанных ранее.

Теперь, описав природу моего изобретения и некоторые его модификации, объясню некоторые особенности эксплуатации и его преимущества.

Следует заметить, что в моем двигателе (в качестве удобства будем рассматривать представленную на рисунке 9 его модификацию) диск D имеет тенденцию постоянно перемещаться к точкам наибольшего притяжения, а эти точки перемещаются вокруг кольца один раз за каждый оборот якоря, из чего следует, что движение диска D будет синхронным с движением якоря A . Путем практических испытаний я обнаружил, что эта особенность присуща и всем иным типам, в которых оборот якоря генератора на 360 градусов вызывает сдвиг полюсов двигателя.

В модификации, представленной на рисунке 15 или других конструкциях подобного типа, число колебаний импульсов, возникающих при одном обороте якоря генератора, вдвое больше числа в рассмотренных примерах, и полюса двигателя меняются дважды за один оборот якоря. Поэтому скорость двигателя будет вдвое превосходить скорость генератора. Аналогичный результат будет получен на машине, представленной на рисунке 17, где полюса обоих элементов движутся в противоположных направлениях.

Затем: если считать аппарат на рисунке 9 типичной конструкцией изобретения, становится очевидно, что, поскольку действующая на диск D сила притяжения наиболее велика, когда диск находится в своей обычной позиции по отношению к полюсам кольца R , то есть когда

его выводы или полюса непосредственно следуют за полюсами кольца, скорость двигателя при любых нагрузках в его рабочих пределах будет практически постоянной. Очевидно, что эта скорость никогда не сможет превысить произвольный предел, установленный генератором, и что, по крайней мере в определенных пределах, скорость двигателя будет независима от силы тока.

Из сказанного выше становится ясным: в какой мере в моем изобретении реализованы требования экономичной системы передачи электрической энергии. Оно обеспечивает: во-первых, неизменную скорость при любых нагрузках в рабочих пределах двигателя без использования дополнительного регулятора; во-вторых, синхронность двигателя и генератора; в-третьих, значительную эффективность при более прямом применении тока, причем ни на двигателе, ни на генераторе не требуются переключающие устройства; в-четвертых, дешевизну и простоту механической конструкции и экономичность в обслуживании; в-пятых, легкость эксплуатации; в-шестых, уменьшение риска для людей и самого аппарата.

Эти двигатели можно эксплуатировать при последовательном соединении, при параллельном или смешанном соединении, в условиях, известных специалистам.

Средства или устройства для реализации основного принципа можно варьировать в гораздо большей степени, чем я обозначил; но считаю, что мое изобретение, которое намерен зафиксировать патентной грамотой, включает в себя двигатели с двумя или более независимыми контурами, по которым описанным образом протекает рабочий ток. Определение «независимые» не означает, что они обязательно изолированы друг от друга, поскольку в некоторых примерах между ними может быть электрическое соединение для регулирования или модификации работы двигателя без обязательного совершения дополнительной или новой работы.

Мне известно, что раньше вращение якоря двигателя с двумя обмотками, расположенными под прямым углом друг к другу, осуществлялось за счет периодического сдвига возбуждающего действия обеих обмоток, через которые постоянный ток посредством механических устройств передавался попеременно в противоположных направлениях; но такой метод или план я считаю абсолютно неприменимым для целей, которым служит мое изобретение, — по крайней мере, в широких масштабах, и главным образом потому, что это неизбежно влечет за собой значительный расход энергии, если только число питаемых цепей не будет велико, а прерывание и реверсирование сколько-нибудь сильного тока посредством любого известного механического устройства весьма сложно и требует значительных затрат.

В данной заявке я не претендую на используемый здесь способ управления двигателями, поскольку он является предметом отдельной заявки.

Формула изобретения такова:

1. Сочетание двигателя, с которым соединены отдельные или независимые цепи на якоре или индукторе или обоих элементах, с генератором переменного тока, имеющим цепи с индуцированным током, которые подключены независимо к соответствующим цепям двигателя, причем вращение генератора производит непрерывное движение полюсов двигателя.

2. В системе электрической передачи энергии сочетание двигателя, имеющего две или более независимые намагничивающие обмотки, с генератором переменного тока, содержащим индуцированные обмотки, соответствующие обмоткам двигателя, и цепей, непосредственно соединяющих двигатель и обмотки генератора в такой последовательности, что производимые генератором токи протекают по соответствующим обмоткам двигателя и тем самым приводят к непрерывному движению полюсов двигателя.

3. Сочетание двигателя, имеющего кольцевой индуктор и цилиндрический или подобный якорь, независимых обмоток на индукторе или якоре или на обоих, генератора переменного тока, имеющего соответствующие независимые обмотки, и цепей, содержащих обмотки генератора и соответствующие обмотки двигателя, таким образом, что вращение генератора вызывает непрерывное движение полюсов двигателя вышеописанным образом.

4. Сочетание следующих средств в системе электрической трансмиссии энергии: двигателя, состоящего из диска или его эквивалента, смонтированного внутри кольцевого индуктора и соединенного с намагничивающими обмотками, которые соединены диаметрально противоположными парами или группами с независимыми выводами, генератора с индуцированными обмотками или группами обмоток, равными по числу парам или группам обмоток двигателя, и цепей, соединяющих выводы названных обмоток с соответствующими выводами двигателя и в таком порядке, что вращение генератора и выработка переменного тока в соответствующих цепях вызывают непрерывное движение полюсов двигателя.

Никола Тесла.

Свидетели: Ф.Э. Хартли, Ф.Б. Мерфи.

Н. ТЕСЛА
ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ

№ 381968

1 МАЯ 1888 Г.

Рис. 1

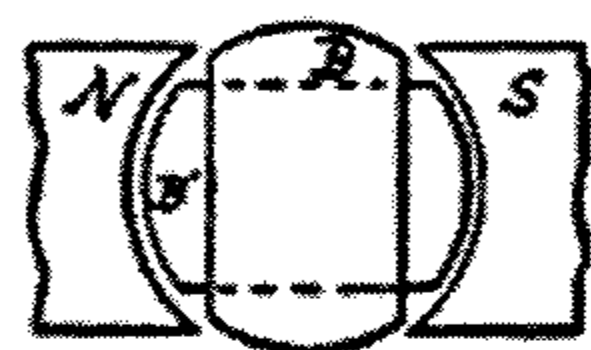


Рис. 2



Рис. 3

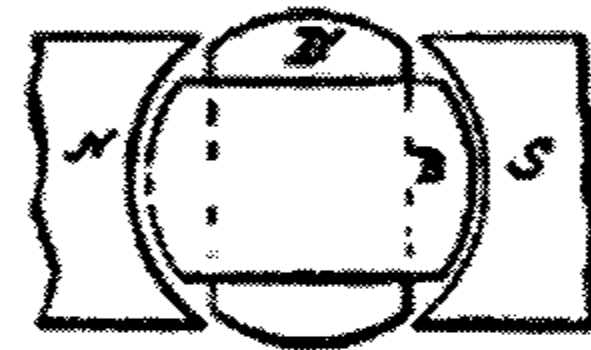


Рис. 4



Рис. 5

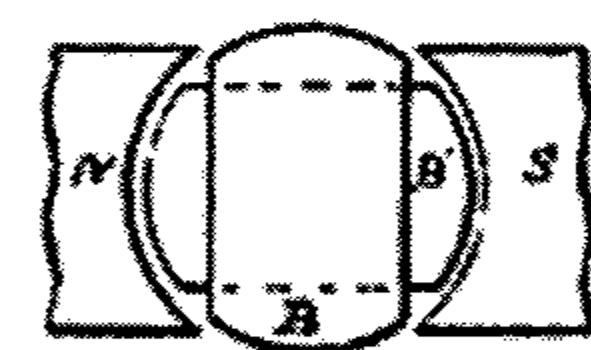


Рис. 6



Рис. 7

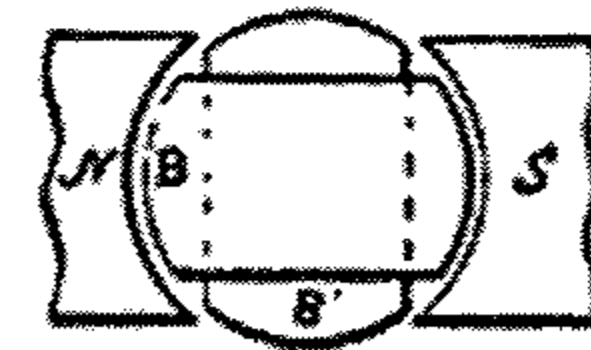


Рис. 8

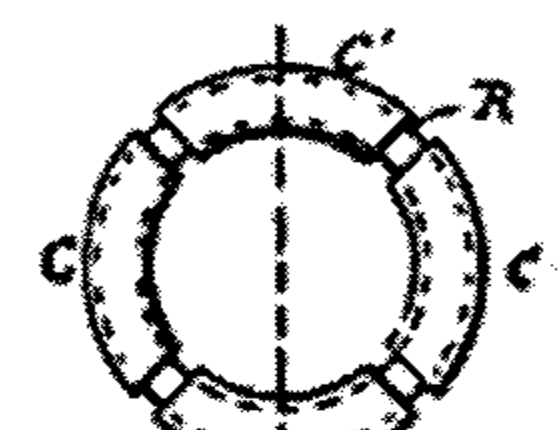


Рис. 1a

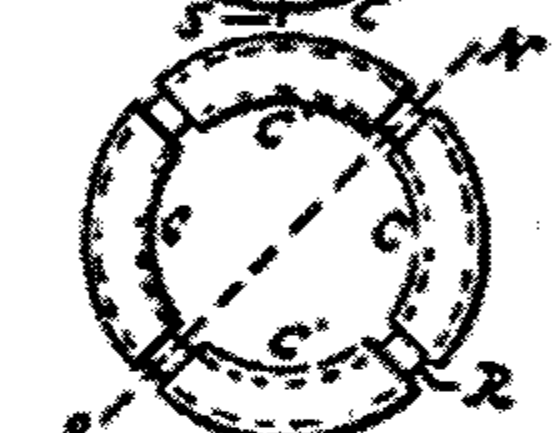


Рис. 2a

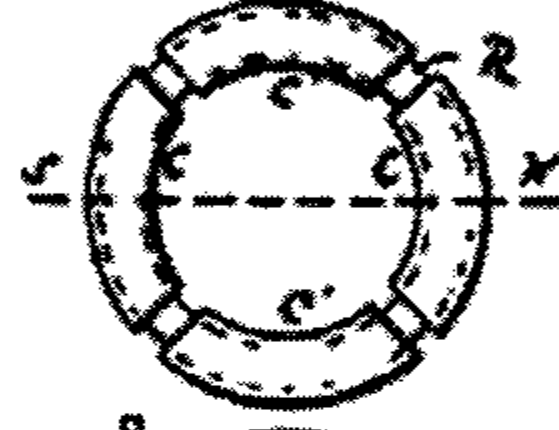


Рис. 3a

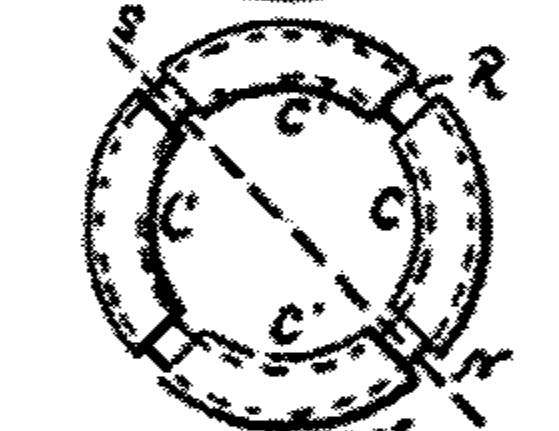


Рис. 4a

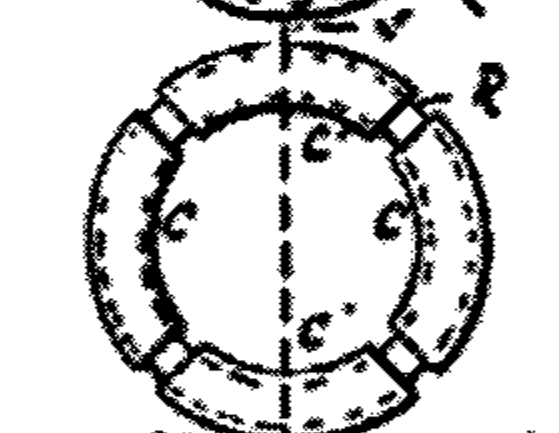


Рис. 5a

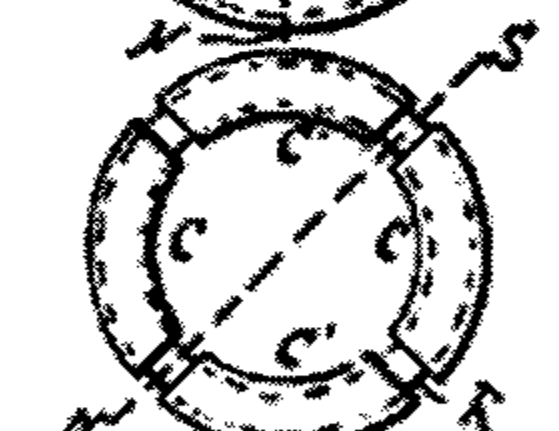


Рис. 6a

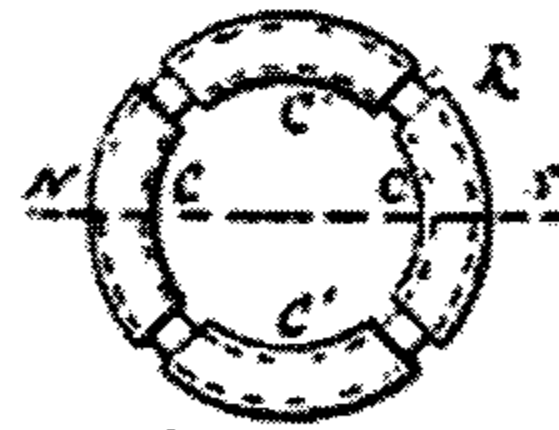


Рис. 7a

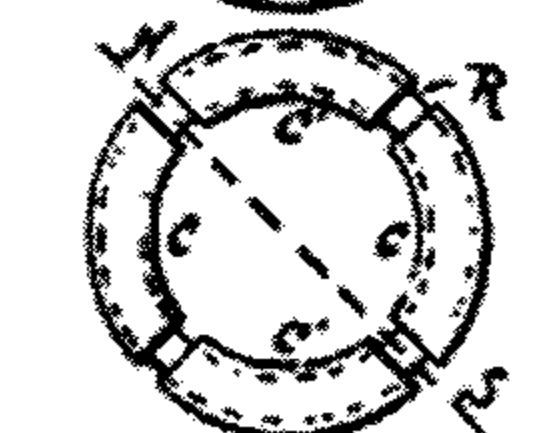


Рис. 8a

Свидетели:

Frank E. Hartley
Frank B. Murphy

Изобретатель:

Nikola Tesla

Н. ТЕСЛА
ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ

№ 381968

1 МАЯ 1888 Г.

Рис. 9

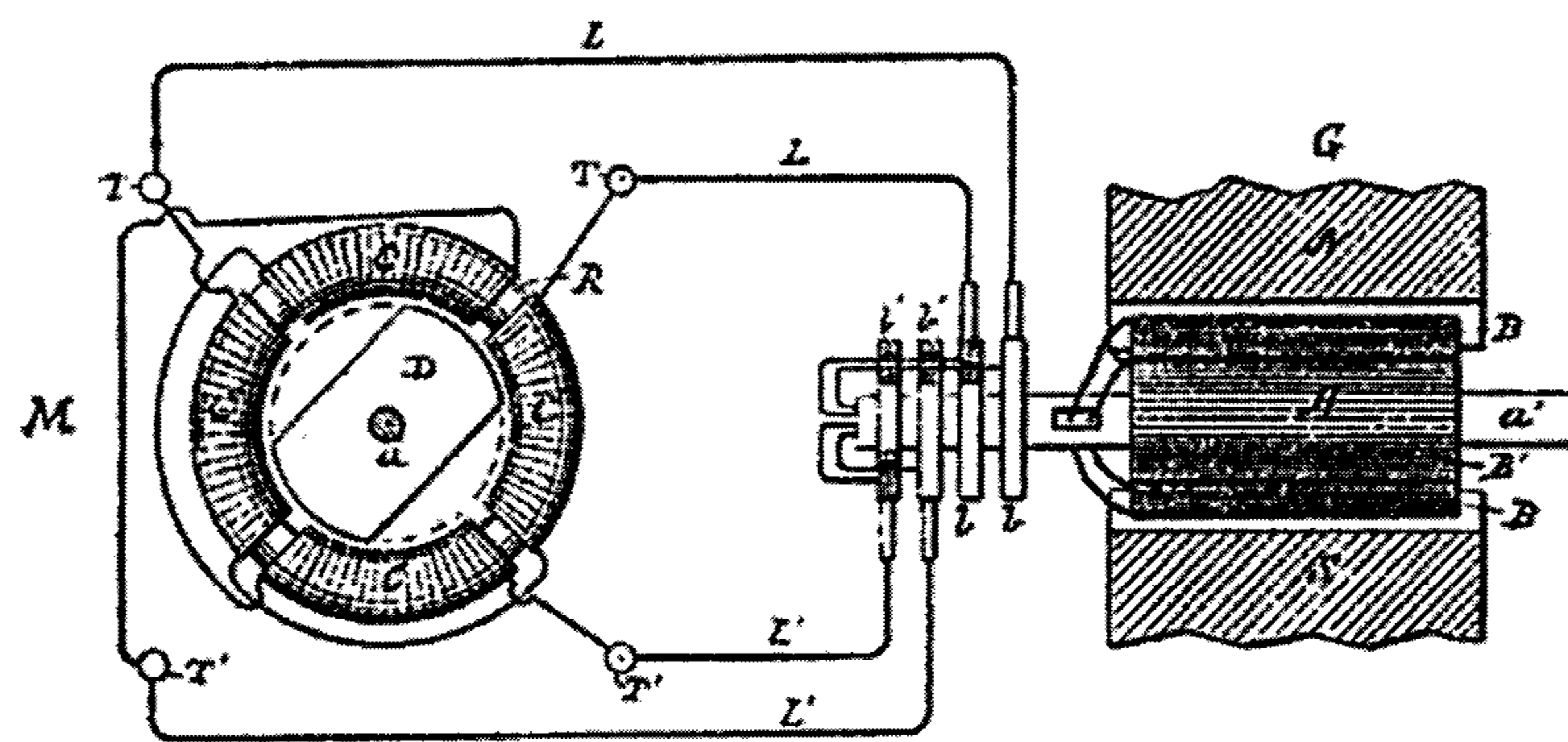


Рис. 10

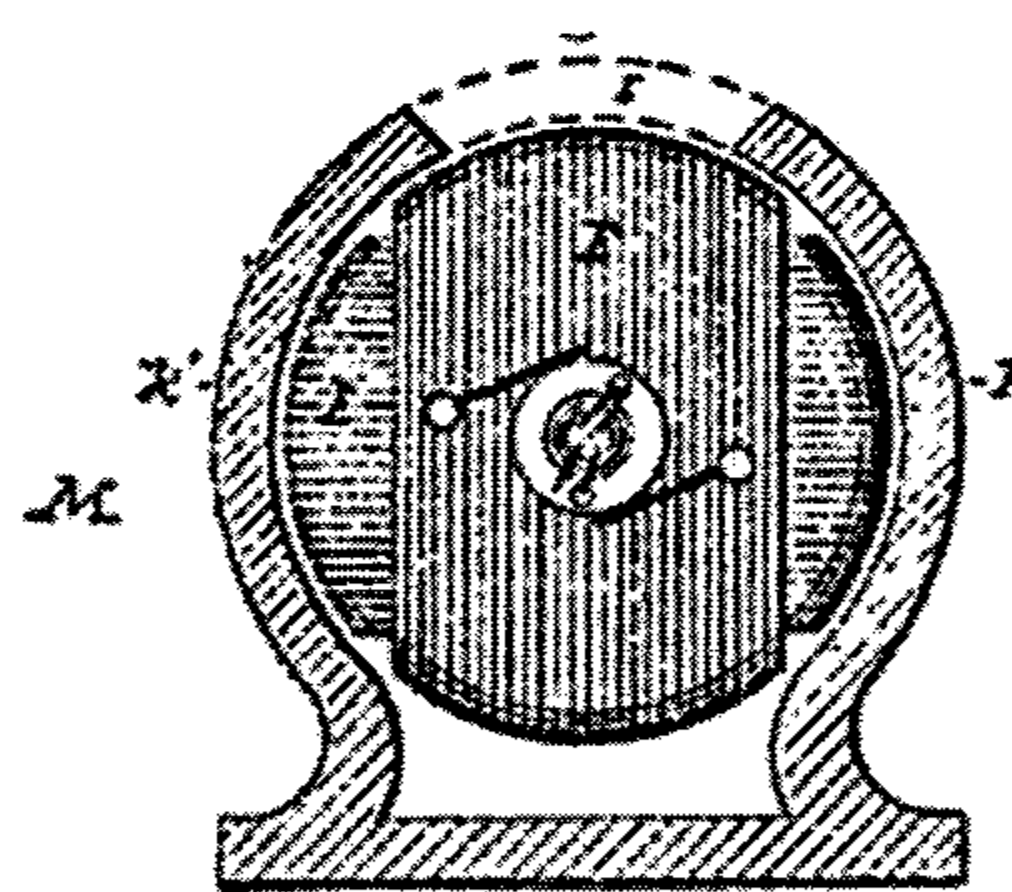


Рис. 11

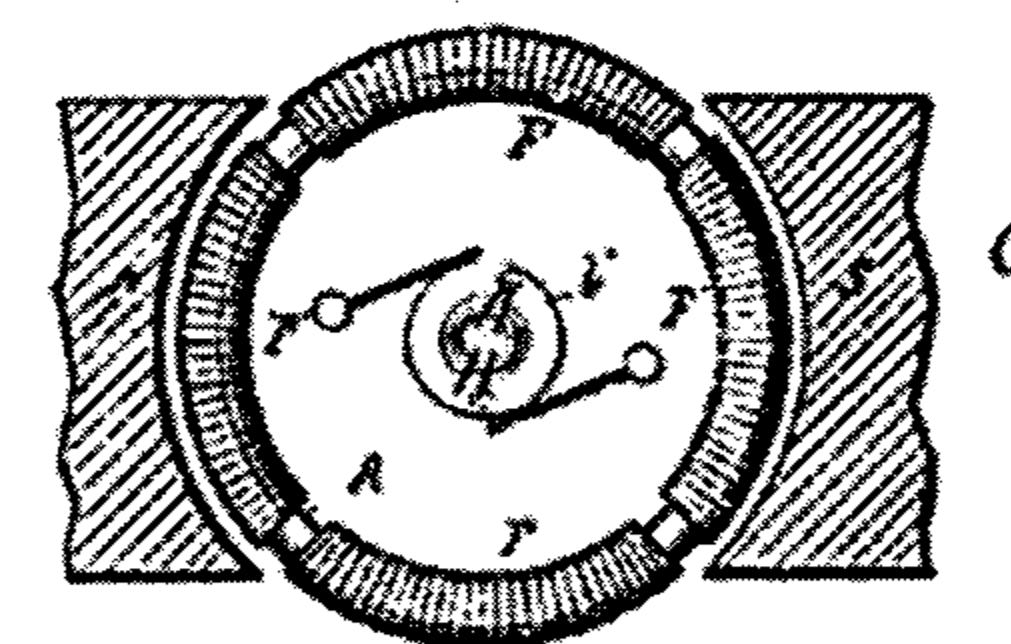
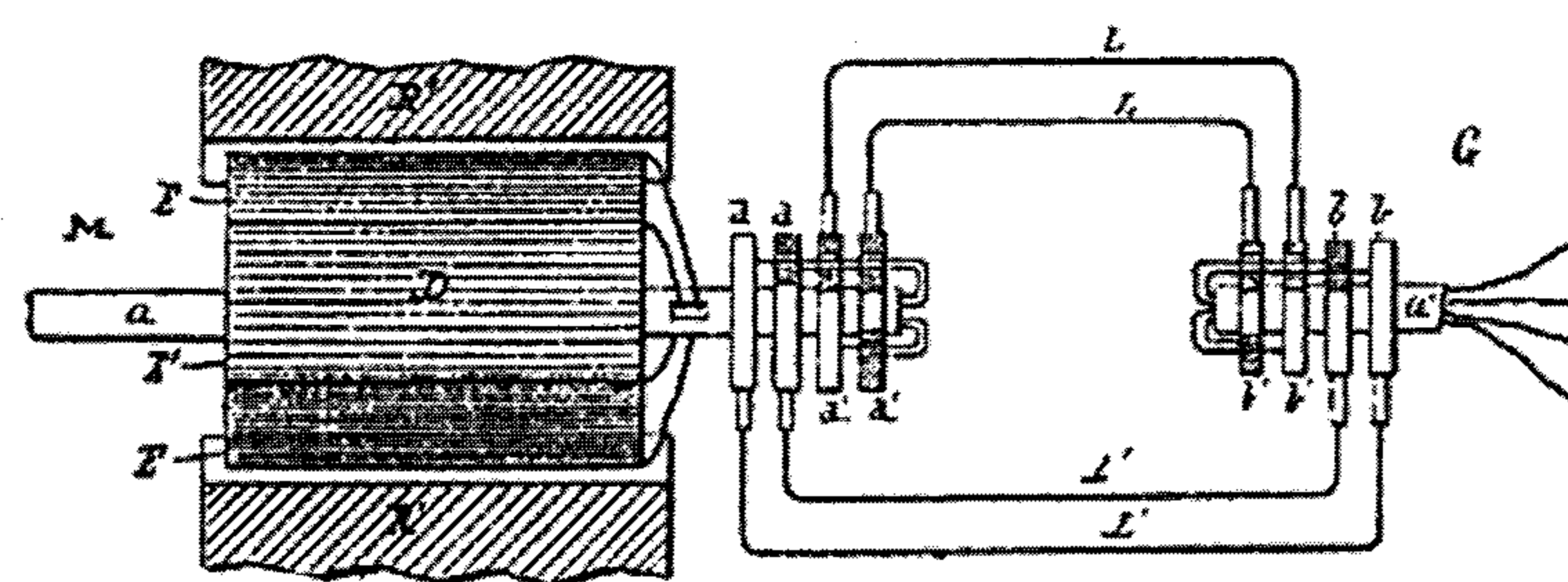


Рис. 12



Свидетели:

Frank E. Hartley
Frank B. Murphy

Изобретатель:

Nikola Tesla

Н. ТЕСЛА
ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ

№ 381968

1 МАЯ 1888 Г.

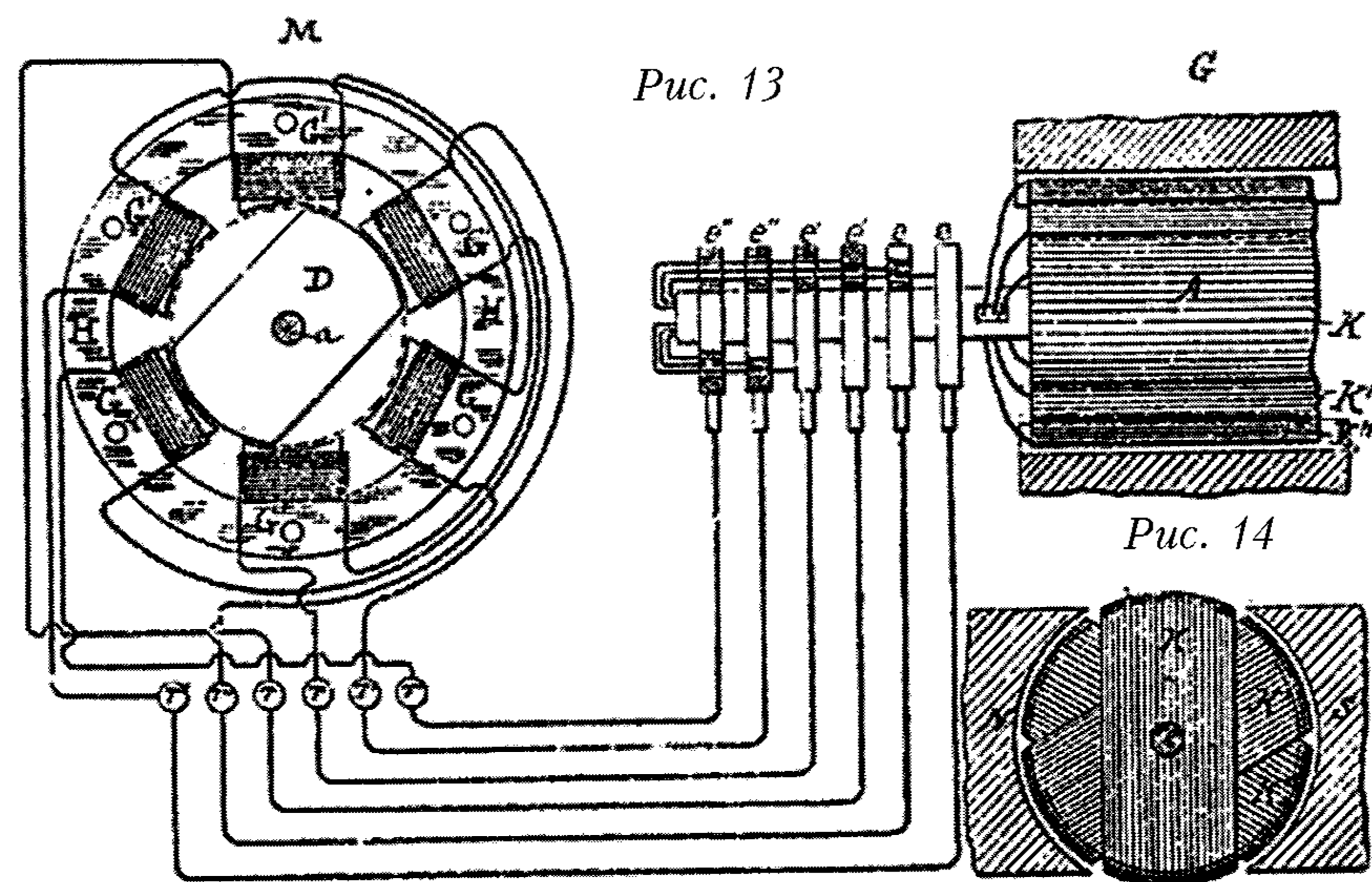


Рис. 13

Рис. 14

Рис. 15

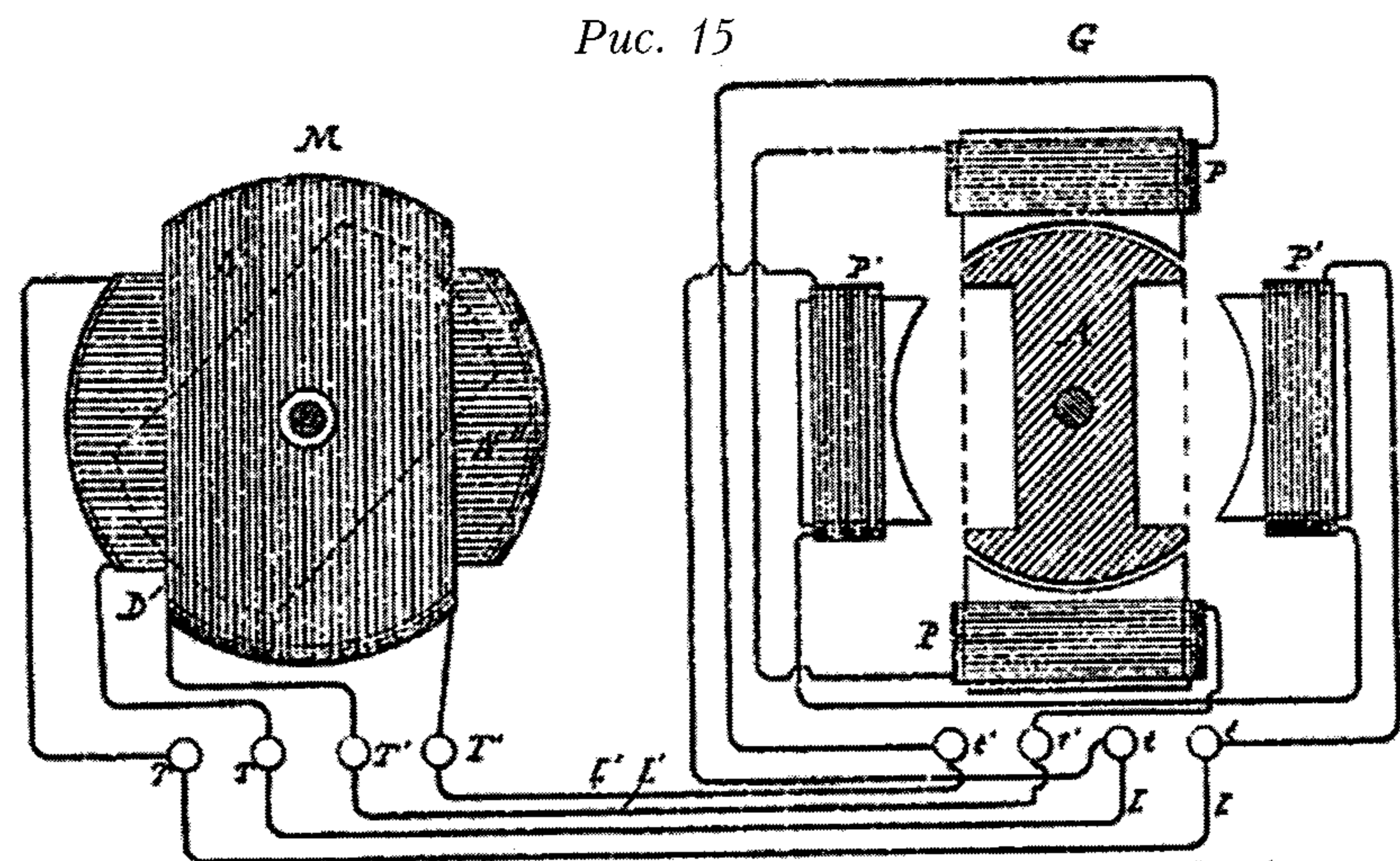


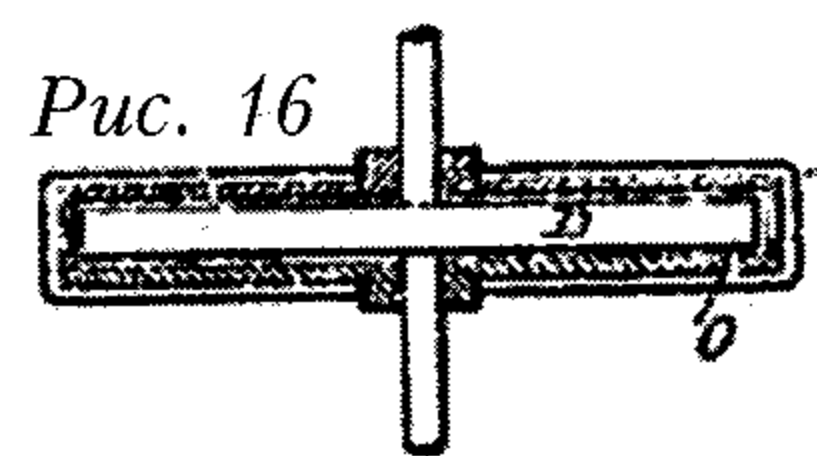
Рис. 16

Свидетели:

Frank E. Hartley,
Frank B. Murphy.

Изобретатель:

Nikola Tesla



Н. ТЕСЛА
ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ

№ 381968

1 МАЯ 1888 Г.

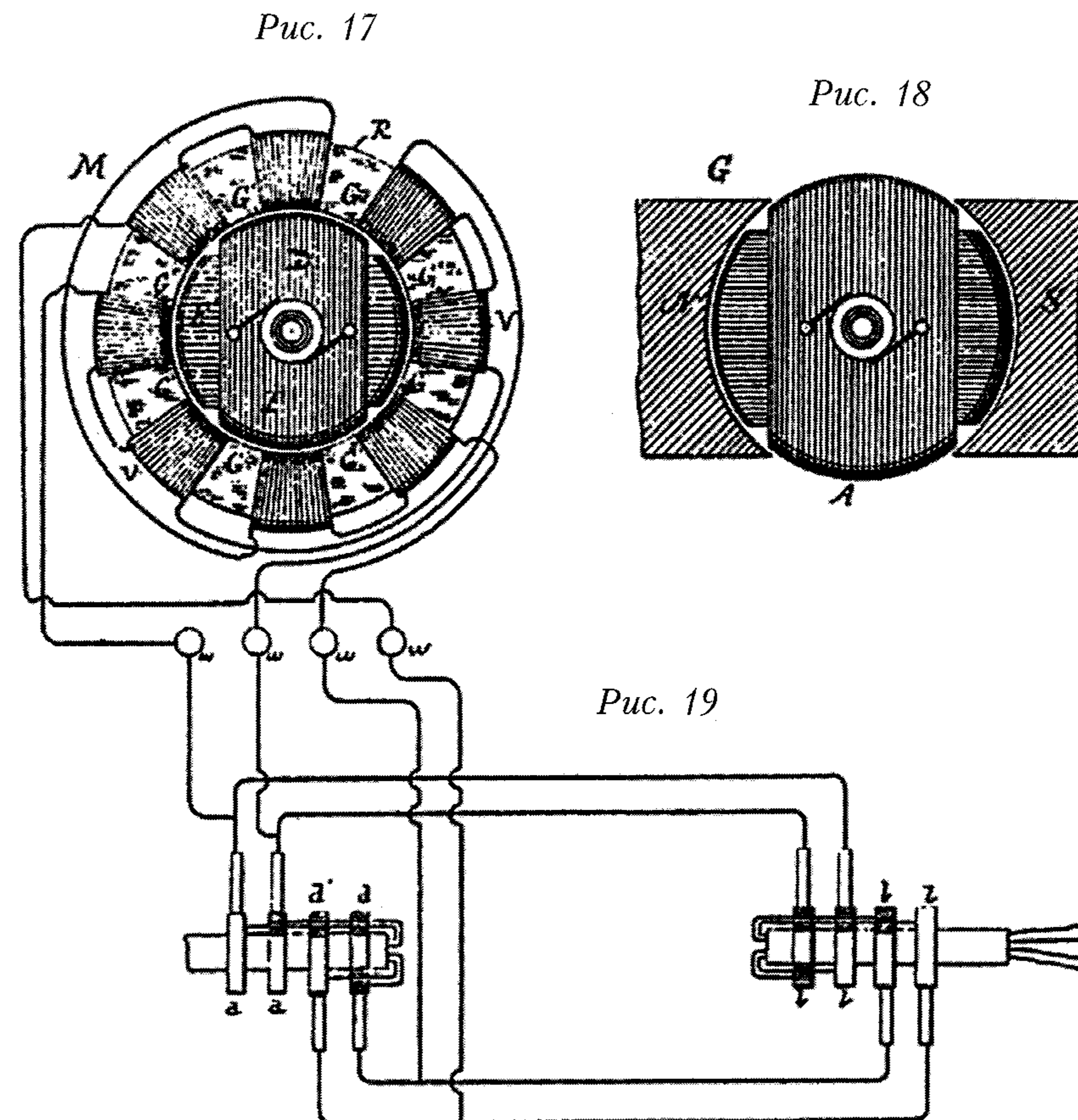


Рис. 17

Рис. 18

Рис. 19

Свидетели:

Frank E. Hartley,
Frank B. Murphy.

Изобретатель:

Nikola Tesla,

7

ПАТЕНТНОЕ ВЕДОМСТВО СОЕДИНЁННЫХ ШТАТОВ

НИКОЛА ТЕСЛА, ПРОЖИВАЮЩИЙ В НЬЮ-ЙОРКЕ, ШТАТ НЬЮ-ЙОРК,
ПЕРЕУСТУПАЮЩИЙ ПОЛОВИНУ ПРАВ НА ДАННОЕ ИЗОБРЕТЕНИЕ
ЧАРЛЬЗУ Ф. ПЕКУ, ЭНГЛЬВУД, НЬЮ-ДЖЕРСИ

ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ

ОПИСАНИЕ, ЯВЛЯЮЩЕЕСЯ ЧАСТЬЮ ПАТЕНТА № 381969 ОТ 1 МАЯ 1888 Г.
ЗАЯВКА ОТ 20 НОЯБРЯ 1887 Г., НОМЕР ЗАЯВКИ 256562 (МОДЕЛЬ НЕ ПРИЛАГАЕТСЯ)

Всем заинтересованным лицам:

Я, Никола Тесла из Смилян Лики (провинция Австро-Венгрии), в настоящее время проживающий в Нью-Йорке, штат Нью-Йорк, изобрел некоторые новые и эффективные усовершенствования в электромагнитных двигателях, описание которых со ссылками на прилагающиеся чертежи приводится ниже.

В заявке, представленной 12 октября 1887 г., № 252132, я показал и описал новый тип электромагнитного двигателя и его функционирование. В общих чертах его можно обрисовать следующим образом: двигатель имеет обмотки, образующие независимые возбуждающие цепи на якоре или индукторе или на обоих (для поставленных целей недостаточно ограничиваться случаем, когда только якорь располагает обмотками). Обмотки соединены с соответствующими цепями генератора переменного тока, в результате чего токи попеременно противоположного направления текут по силовой обмотке двигателя таким образом, что вызывают непрерывное движение или вращение магнитных полюсов якоря. Это движение полюсов якоря очевидно приводит к вращению якоря в направлении, противоположном движению полюсов вследствие силы притяжения между названными полюсами и индукторами, и скорость вращения возрастает с момента запуска и до тех пор, пока не достигнет скорости вращения генератора, при условии, что двигатель и генератор работают схожим образом.

Поскольку полюса якоря сдвигаются в направлении, противоположном направлению его вращения, очевидно, что при достижении нормальной скорости полюса якоря окажутся зафиксированы в определенном положении относительно индуктора, вследствие чего индукторы

будут возбуждаться магнитной индукцией и образуют два четких полюса, по одному в каждом полюсном башмаке. При запуске двигателя скорость якоря сравнительно низкая, поэтому на полюсных башмаках происходит быстрая смена магнитных полюсов; однако по мере возрастания скорости это реверсирование становится всё более редким и постепенно прекращается, когда движение якоря синхронизируется с движением генератора. Когда это происходит, индукторы и полюсные башмаки двигателя становятся магнитами, но только за счет индукции.

Я обнаружил, что требуемый результат достигается за счет вращения индукторов с обмоткой или обмотками и пропускания через них постоянного тока, что поддерживает постоянное поле, это и является признаком данного изобретения.

Теперь я опишу машину, разработанную для реализации этого изобретения, и объясню способ ее эксплуатации или работы.

Рисунок 1 представляет собой торцевой вид усовершенствованного двигателя. Рисунок 2 — часть горизонтального центрального сечения, а рисунок 3 — схематическое изображение двигателя и генератора, объединенных и подключенных для работы. Пусть AA на рисунке 1 будут стойками или башмаками индуктора, на которых расположены обмотки BB , включенные в цепь генератора постоянного тока C , обычно используемого для питания обмоток возбуждения. DD' — две независимые обмотки вокруг подходящего цилиндрического или соответствующего ему сердечника якоря; этот сердечник, как и другие, используемые подобным образом, должен быть разбит или поделен на чередующиеся магнитные и изолирующие сегменты. Якорь смонтирован на немагнитных поперечинах EE , закрепленных на полюсах индуктора. Выводы обмоток якоря DD' соединены с изолированными скользящими контактными кольцами $aabb$, расположенными на оси якоря, а щетки cc' передают с этих колец ток к обмоткам, что приводит в движение двигатель.

Генератор для такого двигателя имеет или может иметь совершенно аналогичную конструкцию; для простоты я обозначил его элементы на рисунке 3 следующим образом: FF — индукторы, питаемые постоянным током, проходящим через их обмотки возбуждения GG ; HH' — обмотки на цилиндрическом якоре; $ddcc$ — скользящие или коллекторные кольца, расположенные на валу якоря и являющиеся выводами якорных обмоток; ff' — щетки, отводящие образовавшиеся в якорной обмотке токи по двум цепям gg' , соединяющим генераторы с двигателем.

Функционирование этой системы можно понять из сказанного выше. Работа генератора, вызывая непрерывное движение полюсов якоря двигателя, приводит в последнее вращение, противоположное вращению его полюсов. Если постоянный ток будет направлен по обмоткам с целью

сильно возбудить магнит AA , то скорость двигателя, которая зависит от скорости генератора, не возрастет, но вызывающая его вращение сила увеличится пропорционально энергии, проходящей по обмоткам BB .

Характерной особенностью этого двигателя является то, что направление его вращения не изменяется при реверсировании тока, текущего по его обмоткам возбуждения, ибо направление вращения зависит не от полярности поля, а от направления движения полюсов якоря. Для реверсирования двигателя необходимо реверсировать контакты любой из цепей gg' .

Я обнаружил, что в случае, когда индуктор двигателя сильно возбужден обмотками BB индуктора и цепи обмотки якоря замкнуты, то, если генератор работает на определенной скорости, двигатель не запустится; но, если обмотка хоть немного возбуждена или находится в таком состоянии, что магнитная сила якоря оказывает преобладающее воздействие при определении ее магнитного состояния, двигатель запустится и при достаточной силе тока достигнет своей максимальной или номинальной скорости. Поэтому при запуске и до тех пор, пока двигатель не достигнет своей номинальной или близкой к ней скорости, желательно оставить цепь разомкнутой или пропускать по ней лишь слабый ток. Я, однако, обнаружил, что если обмотки и генератора, и двигателя сильно возбудить, то запуск генератора приведет в действие и двигатель, и его скорость будет синхронизирована с генератором. Двигатели, сконструированные и функционирующие по такому принципу, почти безупречно сохраняют одинаковую скорость при любой нагрузке в их рабочих пределах; на практике я наблюдал: если двигатель перегружен настолько, что замедляет свою скорость, то скорость генератора, если его движущая сила не слишком велика, снижается синхронно со скоростью двигателя.

В других заявках я показал, как можно варьировать конструкцию этих или подобных им двигателей некоторыми известными способами: например, вращая обмотку возбуждения вокруг неподвижного якоря или вращая проводники в магнитном поле; здесь, однако, я отказался от иллюстрации названных признаков, поскольку приведенных иллюстраций достаточно для того, чтобы специалист понял остальное.

Представленная модификация двигателя дешева, проста, надежна и легка в эксплуатации. Для ее функционирования необходим лишь простейший генератор, и при правильной сборке она оказывается высокоэффективной. Я не претендую здесь на метод передачи энергии, который используется в этой системе, поскольку сделал его предметом другой заявки.

Формула изобретения:

Комбинация двигателя, имеющего независимые цепи питания или цепи якоря, с генератором переменного тока с соответствующими индукционными цепями, подключенными к двигателю для постоянного сдвига полюсов его якоря, и источником постоянного тока для возбуждения названного двигателя.

Никола Тесла.

Свидетели: Ф.Б. Мерфи, Ф.Э. Хартли.

Н. ТЕСЛА
ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ

№ 381969

1 МАЯ 1888 Г.

Рис. 1

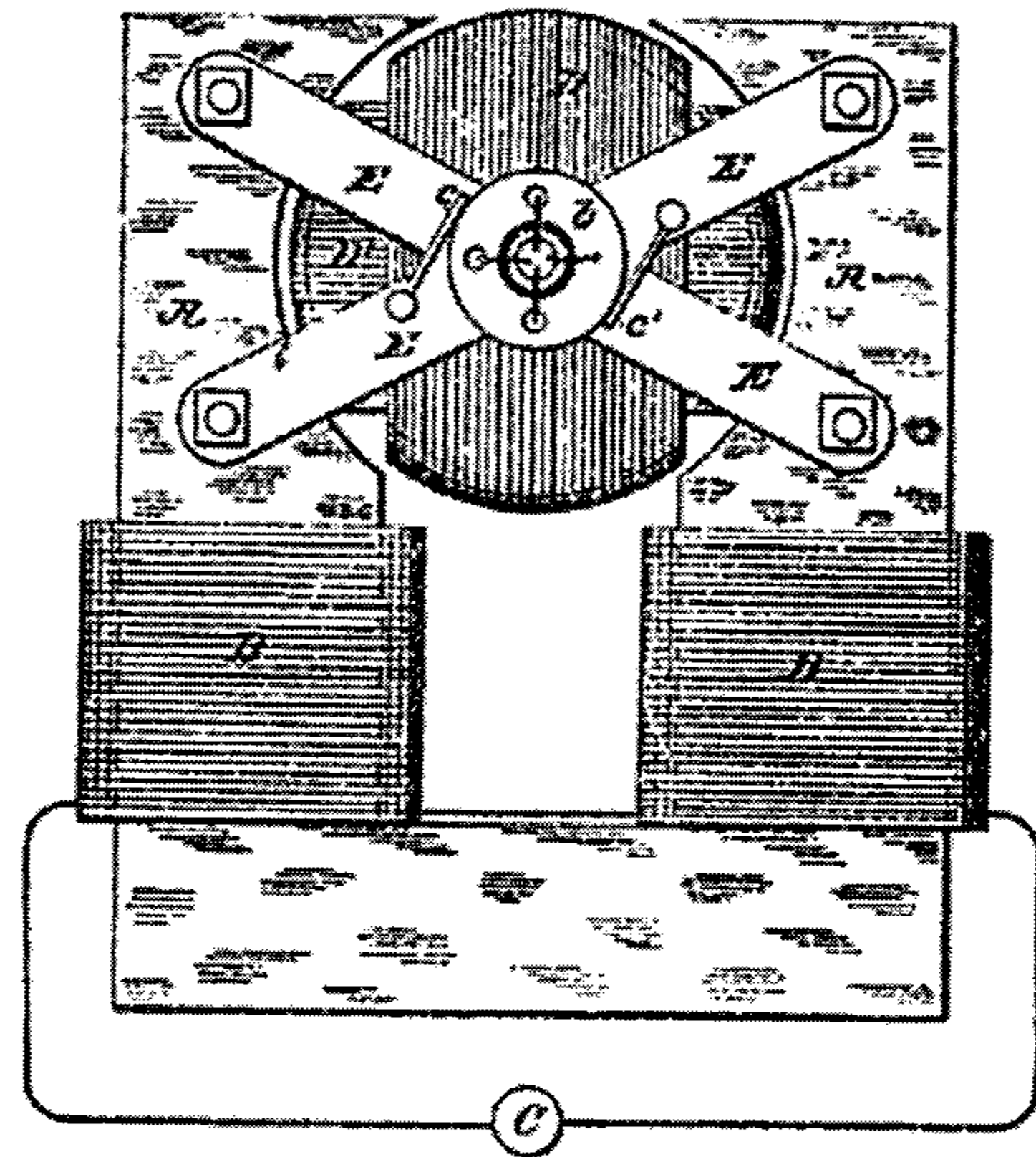
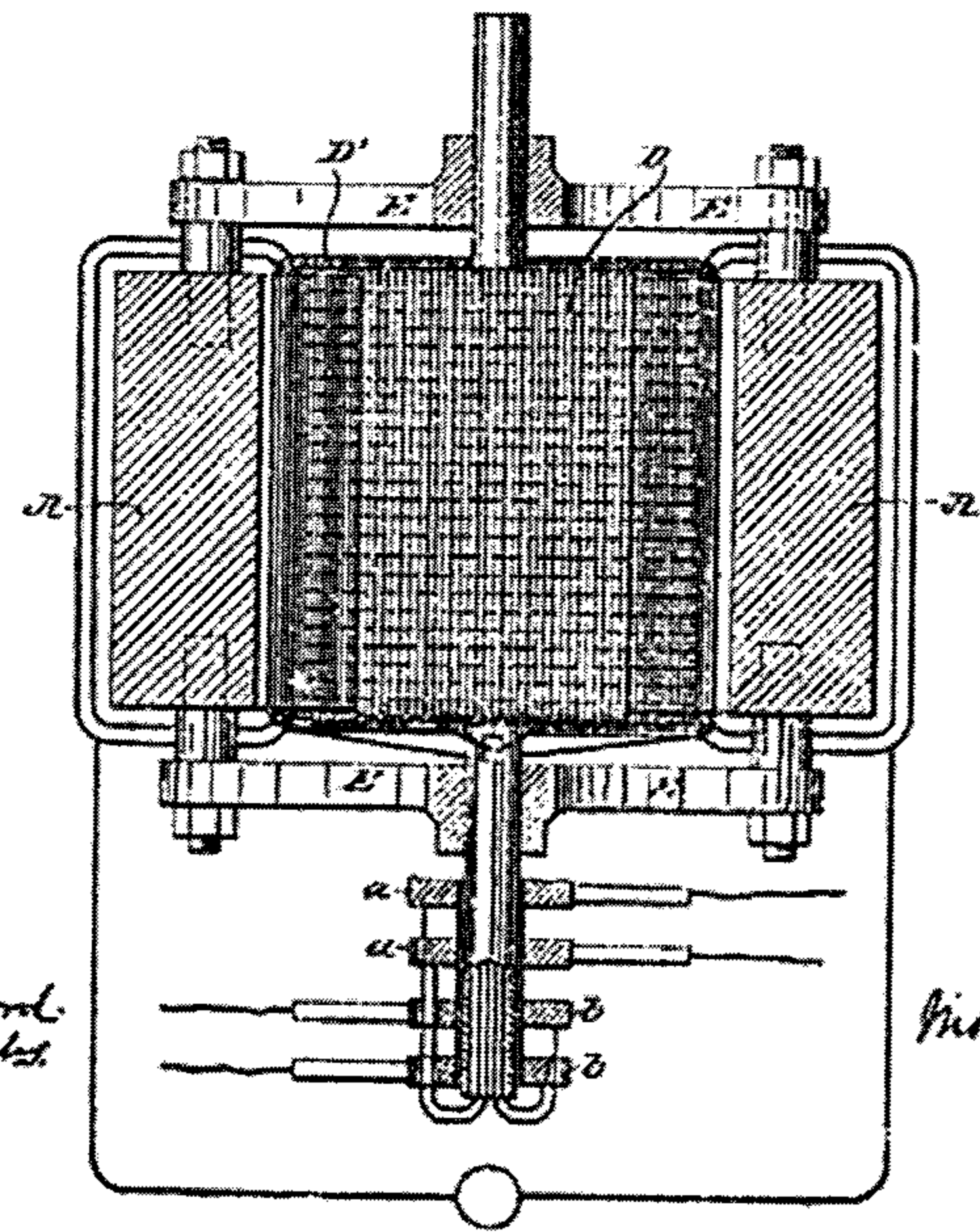


Рис. 2



Свидетели:

*Robert F. Gaylord,
Frank B. Murphy.*

Изобретатель:

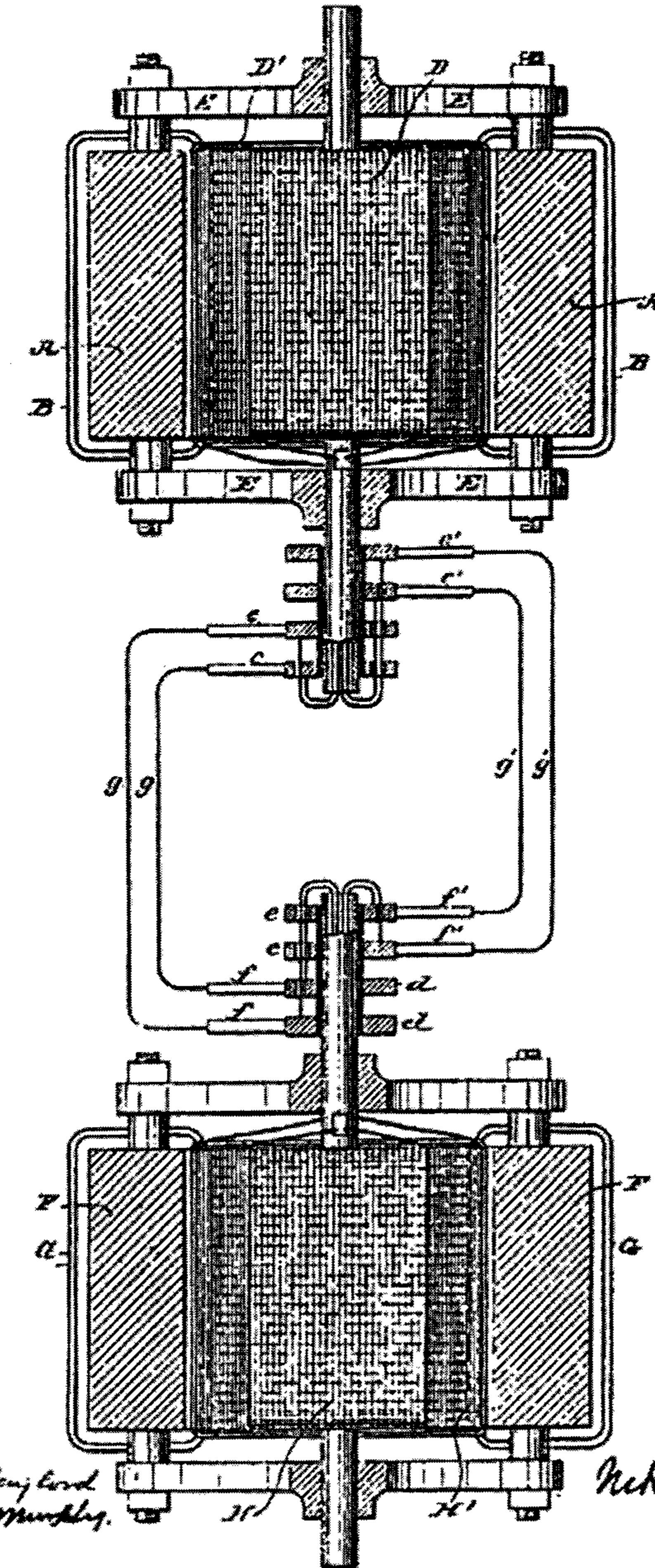
Nikola Tesla

Н. ТЕСЛА
ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ

№ 381969

1 МАЯ 1888 Г.

Рис. 3



Свидетели:

*Robert F. Gaylord,
Frank B. Murphy.*

Изобретатель:

Nikola Tesla

8

ПАТЕНТНОЕ ВЕДОМСТВО СОЕДИНЁННЫХ ШТАТОВ

НИКОЛА ТЕСЛА, ПРОЖИВАЮЩИЙ В НЬЮ-ЙОРКЕ, ШТАТ НЬЮ-ЙОРК,
ПЕРЕУСТУПАЮЩИЙ ПОЛОВИНУ ПРАВ НА ДАННОЕ ИЗОБРЕТЕНИЕ
ЧАРЛЬЗУ Ф. ПЕКУ, ЭНГЛЬВУД, НЬЮ-ДЖЕРСИ

ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ

ОПИСАНИЕ, ЯВЛЯЮЩЕЕСЯ ЧАСТЬЮ ПАТЕНТА № 382279 ОТ 1 МАЯ 1888 Г.
ЗАЯВКА ОТ 30 НОЯБРЯ 1887 Г., НОМЕР ЗАЯВКИ 256561 (МОДЕЛЬ НЕ ПРИЛАГАЕТСЯ)

Всем заинтересованным лицам:

Я, Никола Тесла, подданный Австрийской империи, родившийся в Смилянах Лики (провинция Австро-Венгрии), в настоящее время проживающий в Нью-Йорке, штат Нью-Йорк, изобрел некоторые новые и полезные усовершенствования в электромагнитных двигателях, описание которых со ссылками на прилагающиеся чертежи приводится ниже.

В прошлой заявке, № 252132, представленной 12 октября 1887 г., я продемонстрировал и описал режим или схему управления электромагнитными двигателями посредством непрерывного движения полюсов одного или обоих элементов, то есть индуктора или якоря, или обоих. В качестве дополнения я разработал двигатель с двумя или более независимыми возбуждающими цепями, например, на индукторах, которые соединяю с соответствующими индукционными или генерирующими цепями генератора переменного тока, в результате чего переменный ток направляется по цепи двигателя. При этом полюса индуктора двигателя непрерывно перемещаются и под воздействием притяжения к якорю ротора заставляют его вращаться в направлении движения полюсов. В этом случае, однако, вращение вызывается и поддерживается непосредственным притяжением магнитных элементов двигателя. Я обнаружил, что в такой системе хороших результатов можно добиться за счет преимущественного движения полюсов за счет генерирования тока в замкнутом проводнике, расположенном в зоне влияния обмотки двигателя, чтобы воздействие таких токов на обмотку приводило к вращению двигателя.

Для более полной иллюстрации сущности изобретения я буду ссылаться на прилагаемые рисунки.

Рисунок 1 представляет собой боковой вид рабочих частей или элементов двигателя, воплощающих принципы моего изобретения, и разрез питающего генератора. Рисунок 2 — центральный горизонтальный разрез двигателя, изображенного на рисунке 1, на схеме представлена часть цепей. Рисунок 3 — модификация двигателя, вид сбоку. Рисунок 4 — горизонтальный поперечный разрез модели, показанной на рисунке 3.

На рисунках 1 и 2 A — сердечник из мягкого железа в виде кольца, предпочтительно из пластин или изолированных колец, способных воспринимать быстрые изменения магнитного поля. Этот сердечник имеет четыре обмотки $ССС'C'$, из которых диаметрально противоположные соединены в одну цепь, а два свободных конца каждой пары, как показано, замкнуты на выводах t и t' соответственно. Внутри этого кольцевого индуктора A , на валу a и подшипниках bb смонтирован цилиндр или диск D из мягкого железа, поддерживаемый каркасом машины. Диск имеет две обмотки EE' , витки которых изолированы и расположены под прямым углом друг к другу, а концы их соединены, так что каждая обмотка образует отдельный замкнутый контур.

Для иллюстрации принципа работы этой машины допустим, что кольцевой индуктор A постоянно намагничен, вследствие чего представляет собой два свободных полюса, диаметрально противоположных друг другу. Если теперь при помощи подходящего механического устройства заставить вращаться электромагнит вокруг диска, машина покажет состояние обычного магнитогенератора и токи пойдут по обмоткам или замкнутым проводникам EE' диска D . Очевидно — эти токи будут особо сильными в точках наибольшей плотности силовых линий или вблизи этих точек, и, как и во всех подобных случаях, названные токи, по меньшей мере теоретически, будут стремиться расположить магнитные полюса диска D под прямыми углами к полюсам кольцевого индуктора A . В результате воздействия этих полярностей друг на друга более или менее сильно проявится тенденция диска вращаться в том же направлении, что и индуктор. С другой стороны, если кольцевой магнит A неподвижен, а его магнитные полюса постепенно сдвигаются при пропускании через его обмотки $СС'$ переменных токов, то очевидно, что результаты будут сходными, поскольку протекание тока, вызывающее сдвиг или вращение полюсов индуктора A , индуцирует токи в замкнутых контурах якорных обмоток EE' , результатом чего является вращение диска D в направлении этого сдвига. Поскольку токи генерируются или индуцируются в обмотках EE' всегда одинаково, полюса диска или цилиндра непрерывно следуют за полюсами кольцевого индуктора, по меньшей мере теоретически сохраняя то же расположение. Как следствие, машина работает ровно и безупречно.

Для лучшего понимания системы в целом я опишу режим, или схему, разработанную мной для генерирования токов, обуславливающих непрерывное движение полюсов двигателя.

На рисунке 1 BB' — полюса или полюсные наконечники генератора переменного тока. Они постоянно намагничены и имеют противоположную полярность. F — якорь цилиндрической или другой формы, содержащий независимые обмотки GG' . Эти обмотки расположены под прямым углом друг к другу, поэтому в тот момент, когда одна из них пересекает наиболее напряженный участок силовых линий, другая находится в нейтральном положении. Обмотки GG' заканчиваются двумя парами изолированных колец f и f' , на которых установлены щетки g и g' соответственно. При вращении генератора обмотка G в определенной точке, отмеченной на рисунках, производит максимум тока, тогда как обмотка G' остается нейтральной. Допустим, что этот ток проводится от колец ff к выводам tt и по обмоткам CC . В результате полюса установятся в кольце посередине двух обмоток. При дальнейшем вращении генератора обмотка G оказывается в зоне влияния поля и начинает производить ток, возрастающий по мере того, как названная обмотка приближается к самым сильным точкам поля, тогда как ток в обмотке G уменьшается по мере того, как названная обмотка отходит от этих точек. Ток от обмотки G' , подающийся к выводам $t't'$ и по обмоткам $C'C'$, имеет тенденцию устанавливать полюса под прямыми углами к полюсам обмоток CC ; но из-за более сильного воздействия тока в обмотках CC полюса окажутся смещенными из положения, в котором они оставались бы под исключительным магнетизирующим влиянием обмоток CC . Это движение происходит на протяжении четверти оборота, пока обмотка GG не станет нейтральной, а обмотка $G'G'$ не начнет производить максимум тока. Описанный процесс повторяется, причем полюса сдвинуты по отношению к полю или наполовину оборота. Вторая половина оборота проходит сходным образом, а прежняя полярность поддерживается в смещающихся полюсах за счет движения обмоток генератора попеременно через поля противоположной полярности.

Тот же принцип действия может применяться для двигателей различных типов, и я продемонстрировал одну из таких модификаций на рисунках 3 и 4. Здесь MM' — индукторы, закрепленные на каркасе F или образующие его часть; сам каркас установлен на основании P . Эти магниты должны быть пластинчатыми или состоять из некоторого числа электрически изолированных магнитных сегментов с целью предотвратить циркуляцию индуцированных токов и обеспечить им возможность быстрых магнитных изменений. На этих магнитных сердечниках, или полюсах, имеются изолированные обмотки CC' , причем диаметрально

противоположные обмотки соединены последовательно, а свободные концы подведены соответственно к выводам tt' . Между полюсами, на подшипниках поперечин G'' , расположен железный сердечник цилиндрической формы D ; для предотвращения образования вихревых токов и связанных с этим потерь он разделен обычным способом. Вдоль диска D закреплены изолированные проводники, или обмотки, в качестве них можно использовать медные пластины EE' , закрепленные на торцах и оконечностях цилиндрического сердечника известным способом. Эти пластины, или проводники, могут образовывать одну, но лучше несколько независимых цепей вокруг сердечника. На рисунках представлены две такие цепи, образованные соответственно изолированными друг от друга проводниками E и E' . Выгодно также установить эти пластины продольно для предотвращения вихревых токов и потерь энергии.

Из вышесказанного легко понять принцип работы данной машины. С клеммами tt' соединены соответствующие цепи генератора, вызывающие непрерывное движение результирующих магнитных полюсов, образованных магнитами M на якоре. Таким образом в замкнутых контурах на сердечнике наводятся токи, которые за счет сильного возбуждения сердечника поддерживают мощное притяжение между ним и обмоткой возбуждения, что приводит к вращению якоря в направлении сдвига результирующих полюсов.

Главное преимущество конструкции, представленной на рисунках 3 и 4, заключается в получении сильного концентрированного поля и создании необычайно мощного вращательного момента в якоре. Те же результаты могут быть получены в модификации, представленной на рисунках 1 и 2, но благодаря формированию полюсных наконечников магнитов и якоря.

Когда эти двигатели не нагружены, а работают вхолостую, то вращение якоря происходит почти синхронно с вращением полюсов поля, и в этих условиях ток в обмотках EE' весьма слаб; но при увеличении нагрузки скорость уменьшается и токи в обмотках EE' возрастают, пропорционально чему растет и вращающее усилие.

Понятно, что принцип этого изобретения может быть воплощен во многих вариантах, большинство из которых логически следуют из описанных принципов. К примеру, обмотки якоря или обмотки с наведенным током могут оставаться неподвижными, а переменный ток идет от генератора и передается через вращающиеся индуцирующие обмотки, или обмотки возбуждения, при помощи подходящих скользящих контактов. Очевидно также, что индуцирующие обмотки могут быть подвижными, а магнитные элементы двигателя стационарными; но я полностью иллюстрировал эти модификации в приложении, на которое уже ссылался.

В случае, когда двигатели имеют независимые цепи возбуждающей обмотки и якоря и приводятся в движение посредством движения их полюсов, как описано в моей упомянутой предшествующей заявке, то закорачиванием обмотки якоря я могу использовать данное изобретение для получения бóльшей силы тока при запуске.

Преимущества и характерные особенности двигателей, сконструированных и управляемых в соответствии с этим изобретением, заключаются в их способности к почти мгновенному изменению направления посредством реверсирования одного из токов возбуждения генератора. Это можно понять, исходя из рабочих условий. Допустив, что якорь вращается в определенном направлении вслед за движением полюсов, изменяем направление движения путем реверсирования соединений одного или двух возбуждающих контуров. Если помнить, что в динамо-машине развиваемая энергия почти пропорциональна кубу скорости, становится очевидно, что в такой момент в реверсировании двигателя участвует огромная энергия. К тому же в этот момент сопротивление двигателя сильно снижается, вследствие чего через возбуждающий контур проходит ток гораздо бóльшей силы.

Указанное явление, а именно: изменение сопротивления двигателя, подобно аналогичному явлению в обычных двигателях, я приписываю колебанию индуктивности в первичных или возбуждающих контурах.

Двигатели данного типа обладают многочисленными преимуществами, основными из которых являются: дешевизна, надежность, экономичность в конструкции и эксплуатации, а также простота и безопасность управления. Коммутаторы не требуются ни на генераторе, ни на двигателе, поскольку система работает превосходно и с незначительными потерями.

В формулу изобретения не входит изложенный здесь способ или схема производства токов в замкнутых проводниках в магнитном поле, за исключением ее применения только для этой цели.

Формула изобретения:

1. Сочетание двигателя, имеющего независимые индуцирующие, или возбуждающие, цепи и замкнутые индукционные цепи, с генератором переменного тока, имеющим индукционные или генерирующие цепи, соответствующие и соединенные с возбуждающими цепями двигателя.

2. Электромагнитный двигатель с независимой обмоткой индуктора и независимой замкнутой обмоткой якоря в сочетании с источником переменного тока, соединенным с обмоткой возбуждения и способным последовательно сдвигать полюса индуктора.

3. Двигатель, элементами которого являются кольцевой индуктор с независимой обмоткой и якорь в виде цилиндра или диска с замкнутой обмоткой, в сочетании с источником переменного тока, соединенным с обмоткой индуктора и последовательно сдвигающим или вращающим полюса обмотки.

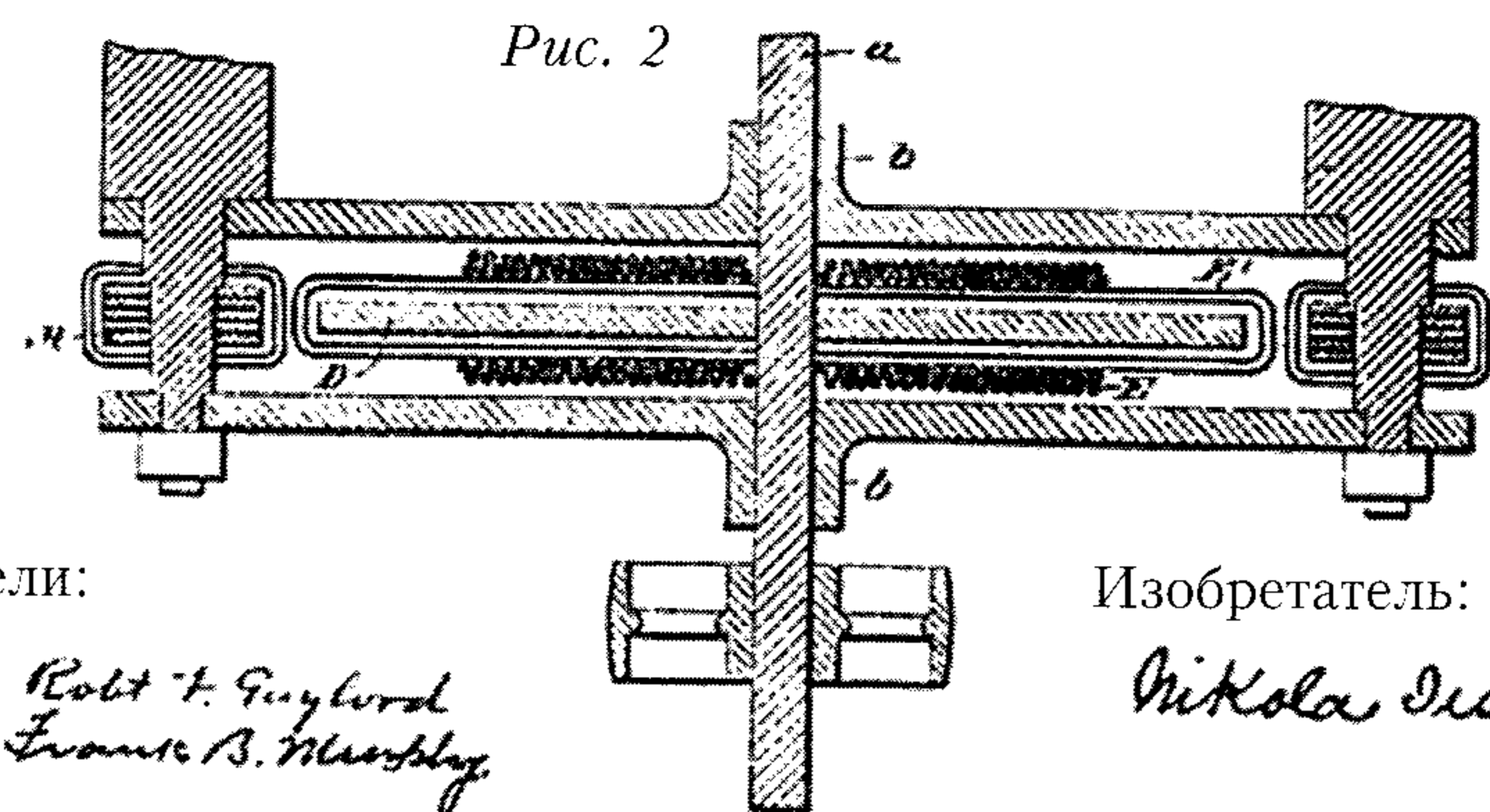
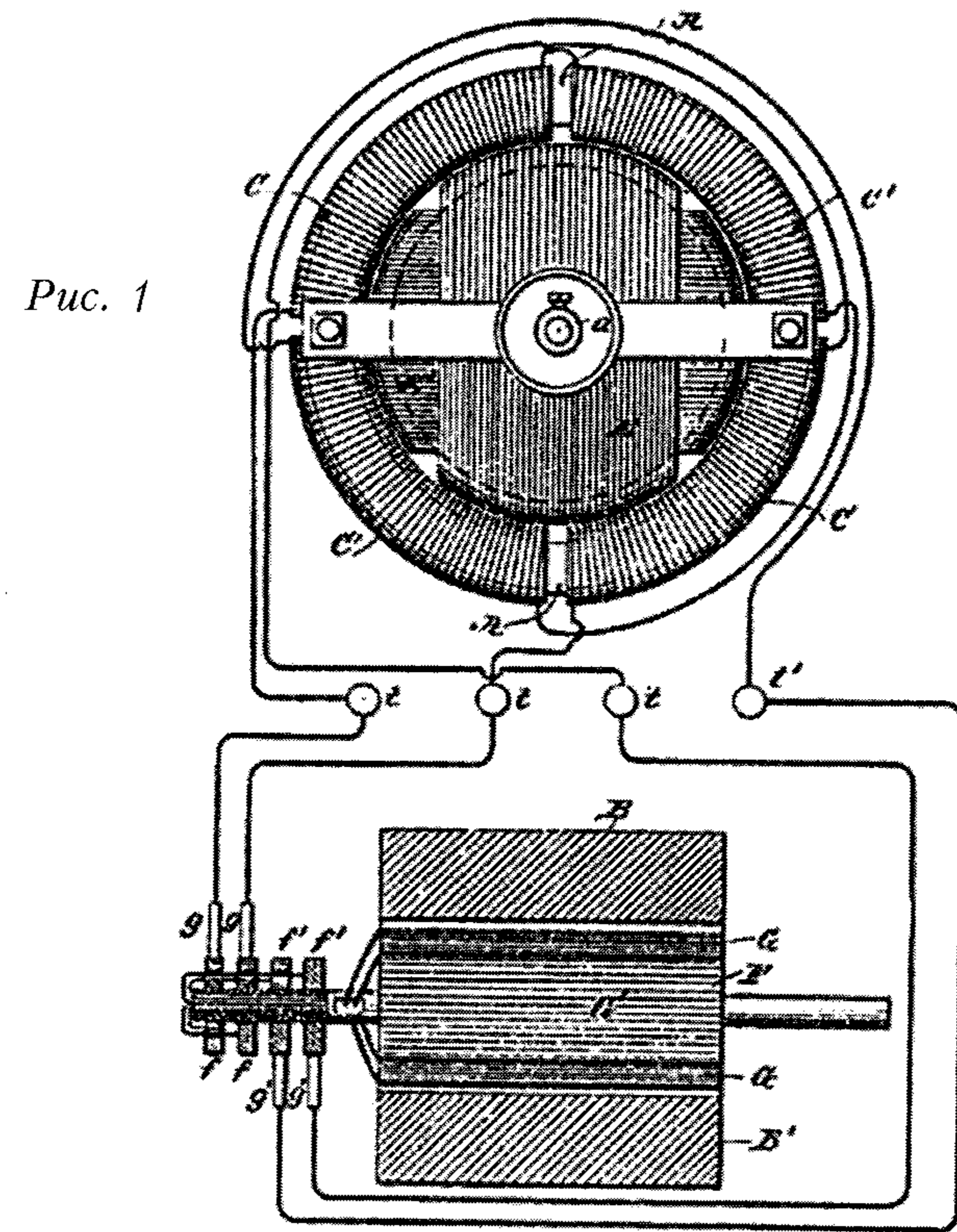
Никола Тесла

Свидетели: Ф.Б. Мерфи, Ф.Э. Хартли.

Н. ТЕСЛА
ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ

№ 382279

1 МАЯ 1888 Г.



Свидетели:

*Robert F. Gaylord
Francis B. Murphy*

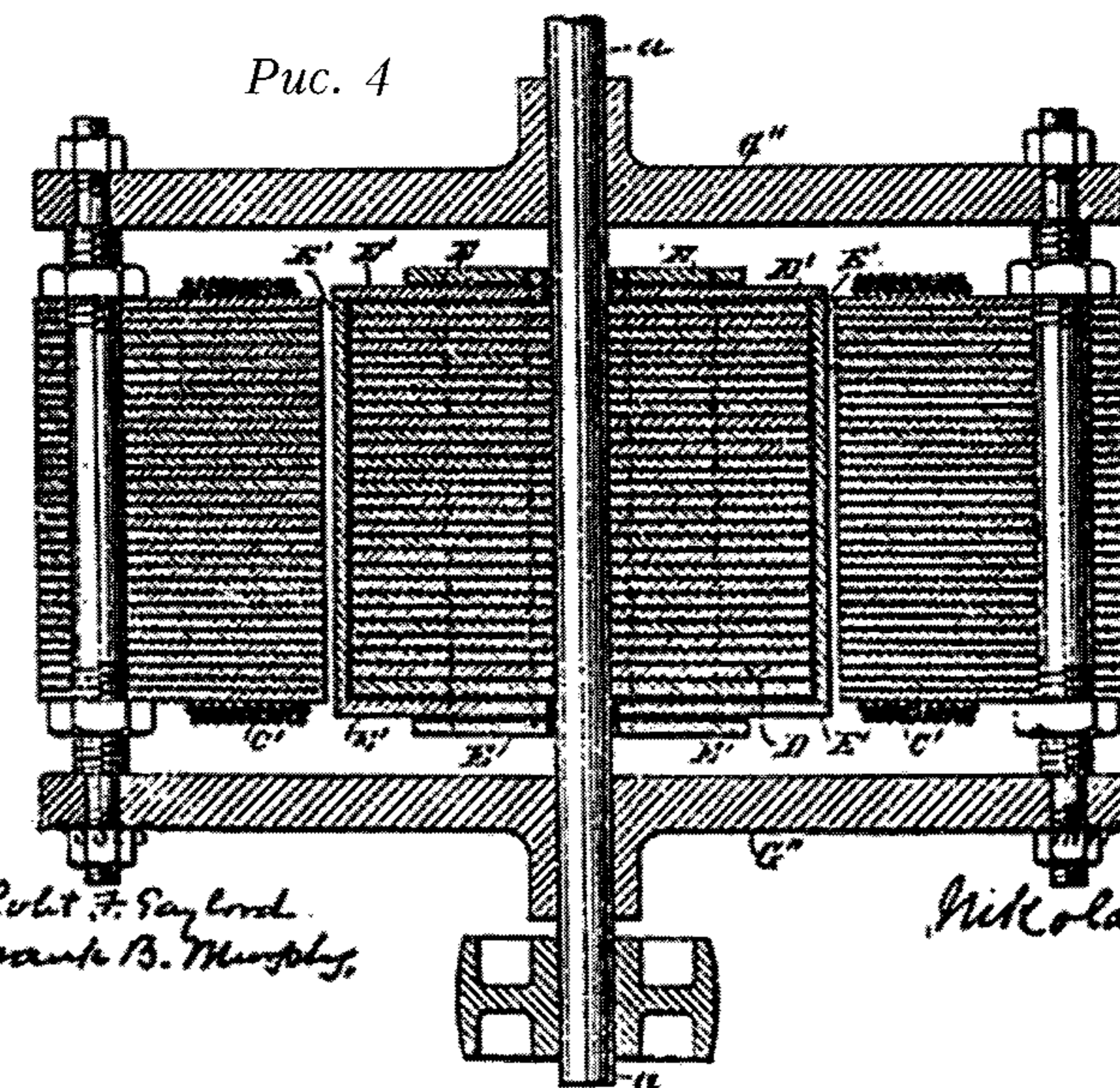
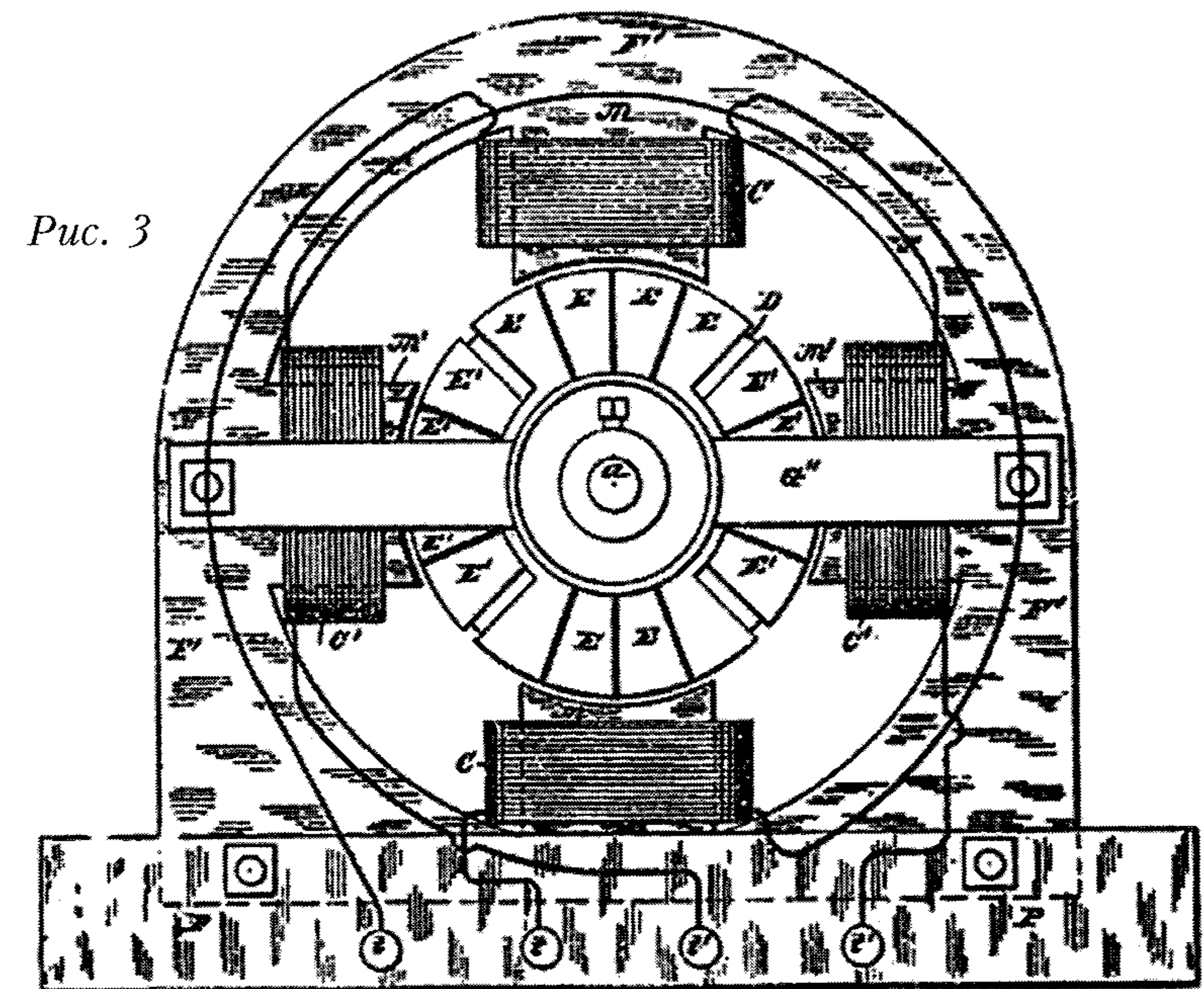
Изобретатель:

Nikola Tesla

Н. ТЕСЛА
ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ

№ 382279

1 МАЯ 1888 Г.



Свидетели:

*Robert F. Gaylord
Francis B. Murphy*

Изобретатель:

Nikola Tesla

9

ПАТЕНТНОЕ ВЕДОМСТВО СОЕДИНЁННЫХ ШТАТОВ

НИКОЛА ТЕСЛА, ПРОЖИВАЮЩИЙ В НЬЮ-ЙОРКЕ, ШТАТ НЬЮ-ЙОРК,
ПЕРЕУСТУПАЮЩИЙ ПОЛОВИНУ ПРАВ НА ДАННОЕ ИЗОБРЕТЕНИЕ
ЧАРЛЬЗУ Ф. ПЕКУ, ЭНГЛЬВУД, НЬЮ-ДЖЕРСИ

КОЛЛЕКТОР ДИНАМОЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ МАШИНЫ

ОПИСАНИЕ, ЯВЛЯЮЩЕЕСЯ ЧАСТЬЮ ПАТЕНТА № 382845 ОТ 15 МАЯ 1888 Г.
ЗАЯВКА ОТ 30 АПРЕЛЯ 1887 Г., НОМЕР ЗАЯВКИ 236711 (МОДЕЛЬ НЕ ПРИЛАГАЕТСЯ)

Всем заинтересованным лицам:

Я, Никола Тесла из Смилян Лики (провинция Австро-Венгрии), в настоящее время проживающий в городе и штате Нью-Йорк, изобрел некоторые новые и полезные усовершенствования для коллекторов динамо-машин и двигателей, описание которых со ссылками на прилагающиеся чертежи приводится ниже.

Данное изобретение касается динамо-машин или двигателей и представляет собой усовершенствование устройств для выпрямления и сбора токов.

Цели изобретения: во-первых, избежать искрения и, как следствие, постепенного износа и разрушения сегментов коллектора, щеток или токосъёмников; во-вторых, устранить необходимость дополнительных юстировок коллектора, щеток или токосъёмников и прочие последствия износа названных деталей; в-третьих, обеспечить практическую конструкцию очень больших динамо-машин и двигателей с минимальным числом сегментов коллектора; в-четвертых, увеличить эффективность и безопасность машины и уменьшить ее стоимость.

Чтобы реализовать эти цели, я конструирую коллектор и токосъёмники из двух подогнанных друг к другу частей схожей конструкции. В качестве иллюстрации приводится описание коллектора из двух сегментов, адаптированного к работе с якорем, обмотки которого имеют только два свободных конца, соединенных соответственно с названными сегментами, несущей поверхности [коллектора] — лицевая сторона диска. Коллектор состоит из двух металлических сегментов-квадрантов и двух сегментов-квадрантов из изоляционного материала, а его рабочая поверхность должна быть отшлифована, чтобы металлические и изоляционные

сегменты находились на одном уровне. Элемент, располагающийся на месте обычных щеток, то есть то, что я именую токосъёмником, представляет собой схожий с коллектором диск, поверхность которого также состоит из двух изолирующих и двух металлических сегментов. Две эти части контактируют своими рабочими поверхностями таким образом, что вращение якоря заставляет коллектор поворачиваться к токосъёмнику, в результате чего индуцируемые в обмотке токи снимаются сегментами токосъёмника, откуда отводятся посредством соответствующих проводников. Такова общая схема изобретенной мной конструкции. Не считая некоторых случайных свойств, природа и действие которых будут разобраны ниже, эти устройства токосъёма обладают многими важными преимуществами. Во-первых, закорачивание и размыкание обмотки якоря, подсоединенной к сегментам коллектора, происходят одновременно, и в силу самого характера конструкции это происходит с большой точностью; во-вторых, длительность и размыкания, и закорачивания сводится к минимуму. Первое позволяет уменьшить искру почти до полного ее подавления, поскольку размыкание и короткое замыкание производят на обмотку противоположное действие. Второе снижает вредоносные последствия искры, размеры которого пропорциональны длительности искры, а сокращение длительности короткого замыкания очевидно повышает эффективность машины.

Механические преимущества легко понять, если использовать прилагаемые чертежи.

Рисунок 1 представляет собой центральное продольное сечение конца вала с насаженным на него усовершенствованным коллектором. Рисунок 2 — вид внутренней или несущей поверхности токосъёмника. Рисунок 3 — вид модифицированного коллектора с торца, со стороны якоря. Рисунки 4 и 5 — виды деталей, представленных на рисунке 3. Рисунок 6 — продольное центральное сечение другой модификации, а рисунок 7 — ее поперечное сечение.

A — конец вала якоря динамо-машины или двигателя. A' — муфта из изоляционного материала вокруг оси, крепящаяся при помощи винта a' или иным удобным способом.

Сам коллектор имеет форму диска, состоящего из четырех сегментов $DD'GG'$, схожих с представленными на рисунке 3. Два этих сегмента, например DD' , сделаны из металла и соединены с концами обмотки якоря. Два других сегмента состоят из изоляционного материала. Эти сегменты удерживаются на своем месте бандажом B из изоляционного материала. Диск удерживается в своем положении силой трения или винтами, например $g'g'$ на рисунке 3, которые накрепко соединяют диск с муфтой A' .

Токосъёмник имеет ту же форму, что и коллектор. Он также состоит из двух металлических сегментов EE' и двух изоляционных сегментов FF' , соединенных бандажом C . Металлические сегменты EE' имеют ту же или схожую ширину и объем, что и изолирующие сегменты или участки коллектора. Токосъёмник скреплен с муфтой B' винтами gg' , а муфта способна свободно вращаться на валу A . Конец муфты B' заглушен при помощи пластины p , которую прижимает конусообразный винт h , регулируемый пружиной H , что поддерживает токосъёмник в тесном контакте с коллектором и компенсирует люфт вала. Для удержания токосъёмника и недопущения его вращения вместе с валом применяется любое подходящее средство. В качестве примера демонстрирую пластину с разрезом K , предназначенную для прикрепления к стационарной опоре, и рычаг, идущий от токосъёмника и оснащенный зажимным винтом L , при помощи которого токосъёмник может быть отрегулирован и приведен в желаемое положение.

В схеме на рисунках 1 и 2 предпочтение отдаю свободной подгонке изолирующих сегментов коллектора и токосъёмника, обеспечивая определенными средствами, к примеру, легкими пружинами es , скрепленными соответственно бандажами A' и B' и прижимающими сегменты, для оказания легкого давления на эти сегменты, сохранения между ними тесного контакта и компенсации износа. Металлические сегменты коллектора можно двигать вперед, ослабляя винт a' .

Цепь или линейный проводник отводится от металлических сегментов токосъёмника, будучи прикрепленным к нему любым удобным способом; схема соединений показана в виде приложения к модифицированной форме коллектора на рисунке 6. Коллектор и токосъёмник на рисунке представлены в виде двух ровных несущих поверхностей, механическим воздействием предотвращая появление искр, что наиболее эффективно достигается предложенной конструкцией, то есть помещением изолятора между разделительными пластинами или сегментами коллектора и токосъёмника, чем каким-либо иным механическим устройством из известных мне.

Изолирующие сегменты изготовлены из любого твердого материала, пригодного для шлифовки, и с острыми гранями. Предпочтение можно отдать стеклу, мрамору или стеатиту, если их снабдить фаской или гранью из твердого материала, типа платины или подобного, где вероятно искрение.

На рисунке 3 представлена несколько модифицированная схема моего изобретения, предназначенная для облегчения конструкции и замены частей. Здесь коллектор и токосъёмник изготовлены в целом так же, как описано ранее, за исключением того, что бандажи BC могут

отсутствовать. Далее: четыре сегмента каждого элемента соединены с соответствующими муфтами винтами $g'g'$, а один край каждого сегмента отклонен в сторону, что позволяет вставить в образовавшееся пространство небольшие пластины a и b . Пластины aa — из металла и контактируют с металлическими сегментами D и D' соответственно. Две другие пластины bb — из стекла или мрамора, они предпочтительно квадратные, как показано на рисунках 4 и 5, чтобы их можно было повернуть на другую сторону, если первоначальная грань изнашивается. На этих пластинах расположены легкие пружины dd , прижимающие пластины на коллекторе к пластинам на токосъёмнике, а к краям дисков прикреплены изолирующие полоски cc как препятствие выбросу пластин под действием центробежной силы. Эти пластины, разумеется, нужны по краям сегментов только там, где вероятно возникновение искр, а поскольку их легко заменить, они дают большое преимущество. Я предпочитаю покрывать их платиной или серебром.

На рисунках 6 и 7 показана применяемая мной конструкция, когда вместо твердых сегментов используется жидкость. В этом случае коллектор и токосъёмник состоят из двух изолирующих дисков ST , а вместо металлических сегментов с каждой стороны из каждого диска вырезан участок, подобный RR' , по форме и размеру соответствующий металлическому сегменту. Оба элемента хорошо пригнаны друг к другу, а токосъёмник T прижимается винтом h и пружиной H к коллектору S . Как и в других случаях, коллектор вращается, в то время как токосъёмник остается стационарным. Концы обмотки соединены с клеммами ss , которые соединены с металлическими пластинами tt , располагающимися в пазах обоих элементов ST . Эти полости или выемки наполнены ртутью, а в элементах токосъёмника располагаются трубки WW с винтами ww , на которых находятся пружины X и поршни X' , компенсирующие расширение и сжатие ртути при меняющихся температурах, но достаточно сильные, чтобы не уступать давлению жидкости, обусловленному центробежными силами, и которые одновременно служат зажимами.

Во всех этих случаях я описал коллекторы, приспособленные для одиночной обмотки, и данное устройство более всего адаптировано для подобных целей. Но, как легко понять, можно увеличить число сегментов или использовать больше одного коллектора с единственным якорем.

Хотя я представил несущие поверхности в виде плоскостей под прямым углом к оси или валу, очевидно, что в этой части конструкция может быть значительно модифицирована без отклонения от сути изобретения. Поэтому, не ограничиваясь деталями конструкции, представленными на иллюстрациях, формулой изобретения считаю:

1. Сочетание в динамо-машине коллектора *d*, имеющего проводящие выводы или сегменты и промежуточные изолирующие участки, с токосъёмником, адаптированным для контакта с поверхностью коллектора и оснащенного проводящими выводами или сегментами, равными по размеру изолирующему промежутку между сегментами коллектора.

2. Сочетание коллектора, изготовленного или составленного из чередующихся участков или сегментов проводника и изолятора, с токосъёмником, адаптированным для контакта с поверхностью коллектора и состоящим из проводящих участков или сегментов такой же ширины или размера, как и изолирующие сегменты коллектора, и отделенных друг от друга промежуточными участками или изолирующими сегментами.

3. Сочетание коллектора в форме диска, имеющего попеременные выводы или сегменты проводника и изолирующего материала, с токосъёмником схожей конструкции, рабочая поверхность которого контактирует с рабочей поверхностью коллектора.

4. Сочетание коллектора, несущая поверхность которого состоит из попеременных сегментов проводника и изолятора, с токосъёмником со схожей и симметричной поверхностью и механизмом, позволяющим использовать давление пружины для прижатия друг к другу обеих несущих поверхностей.

5. Сочетание коллектора и токосъёмника, несущие поверхности которых одинаковы по параметру расположения проводящих и изолирующих сегментов, с механизмом, позволяющим использовать давление пружины для поддержания контакта обеих несущих поверхностей, а также средствами для удержания токосъёмника от вращения.

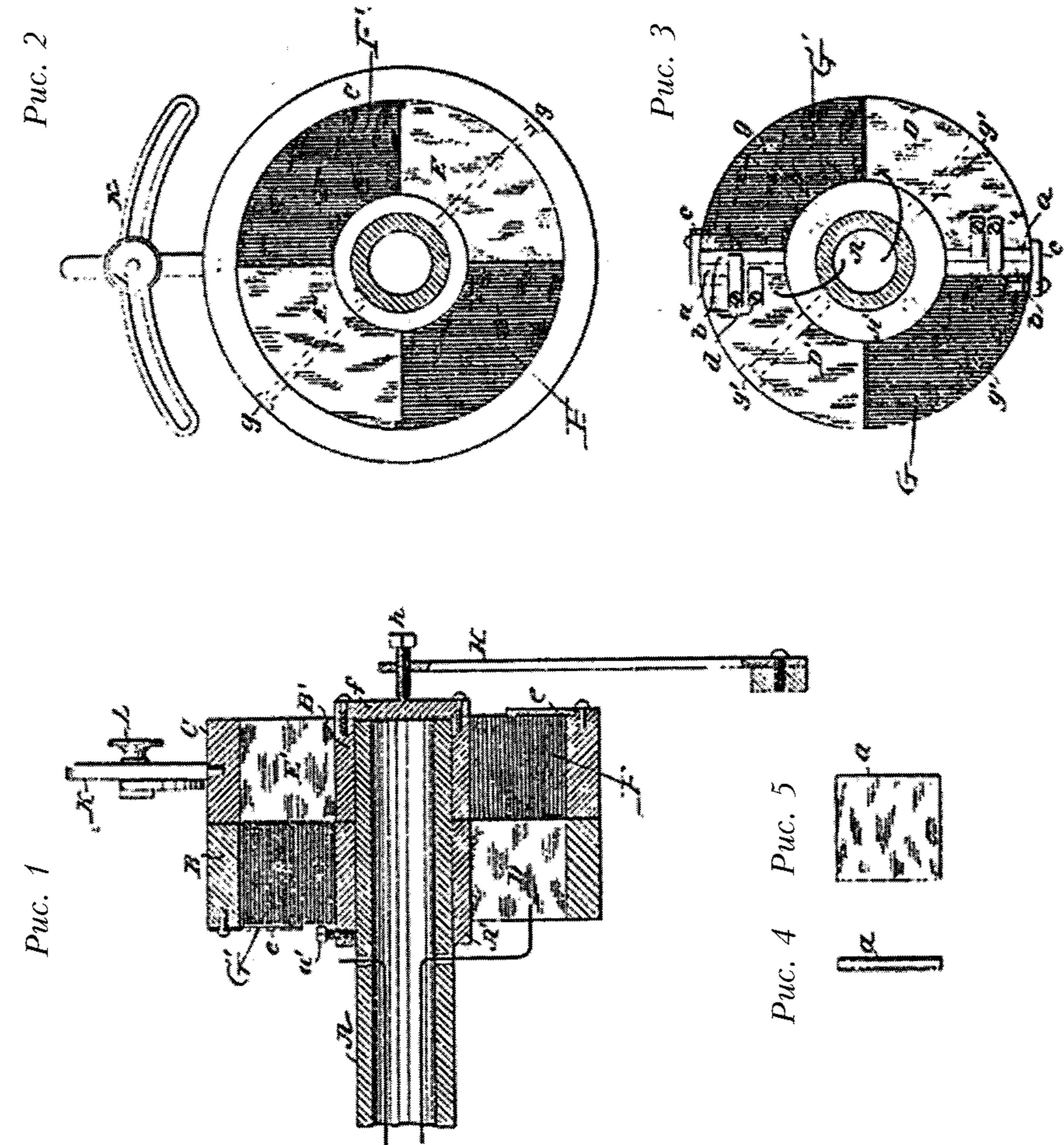
Никола Тесла.

Свидетели: Р.Ф. Гейлорд, Ф.Э. Хартли.

Н. ТЕСЛА
КОЛЛЕКТОР ДИНАМОЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ МАШИНЫ

№ 382845

15 МАЯ 1888 Г.



Свидетели:

Robt. F. Gaylord
Robt. P. Harlow

Изобретатель:

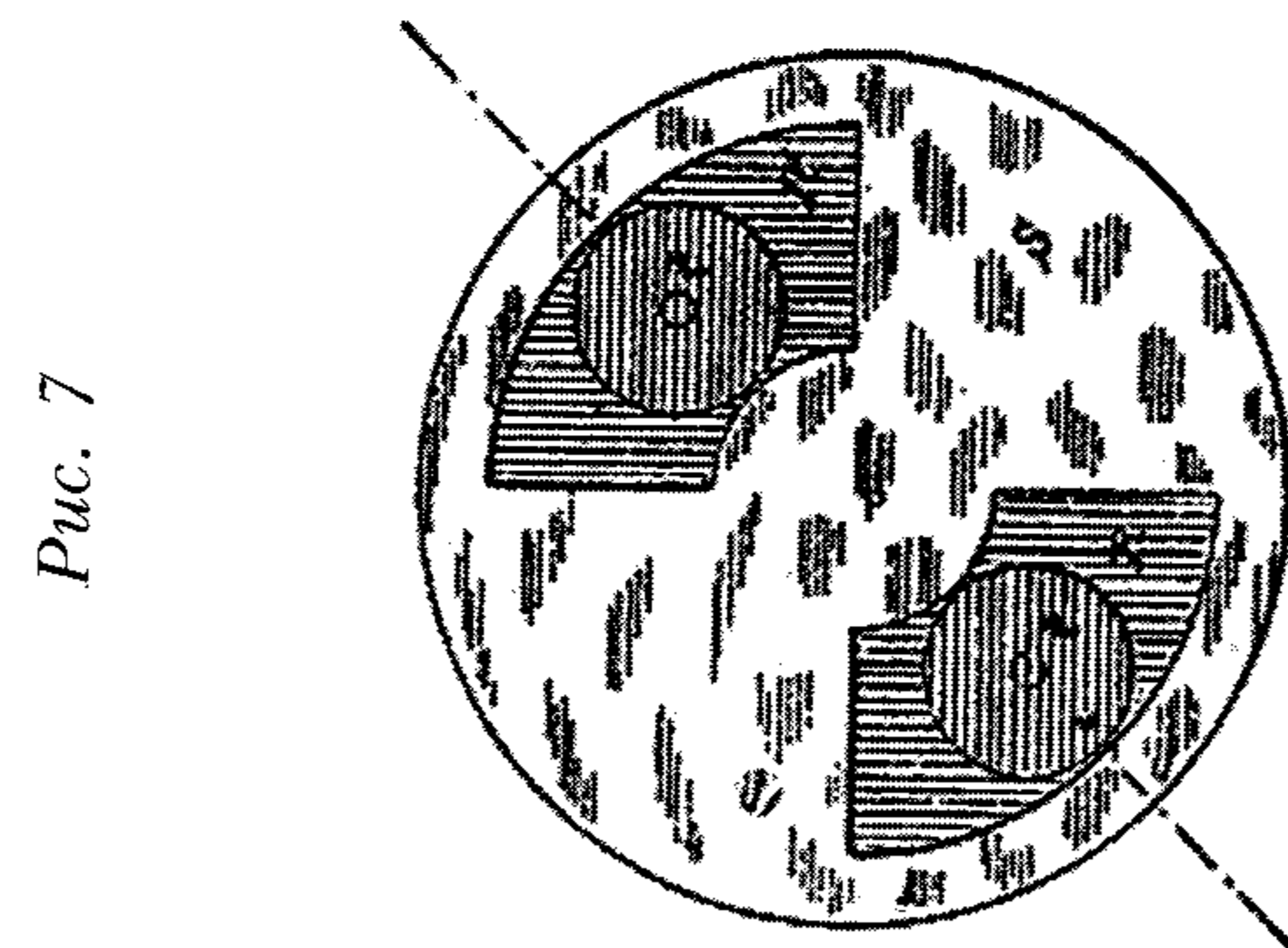
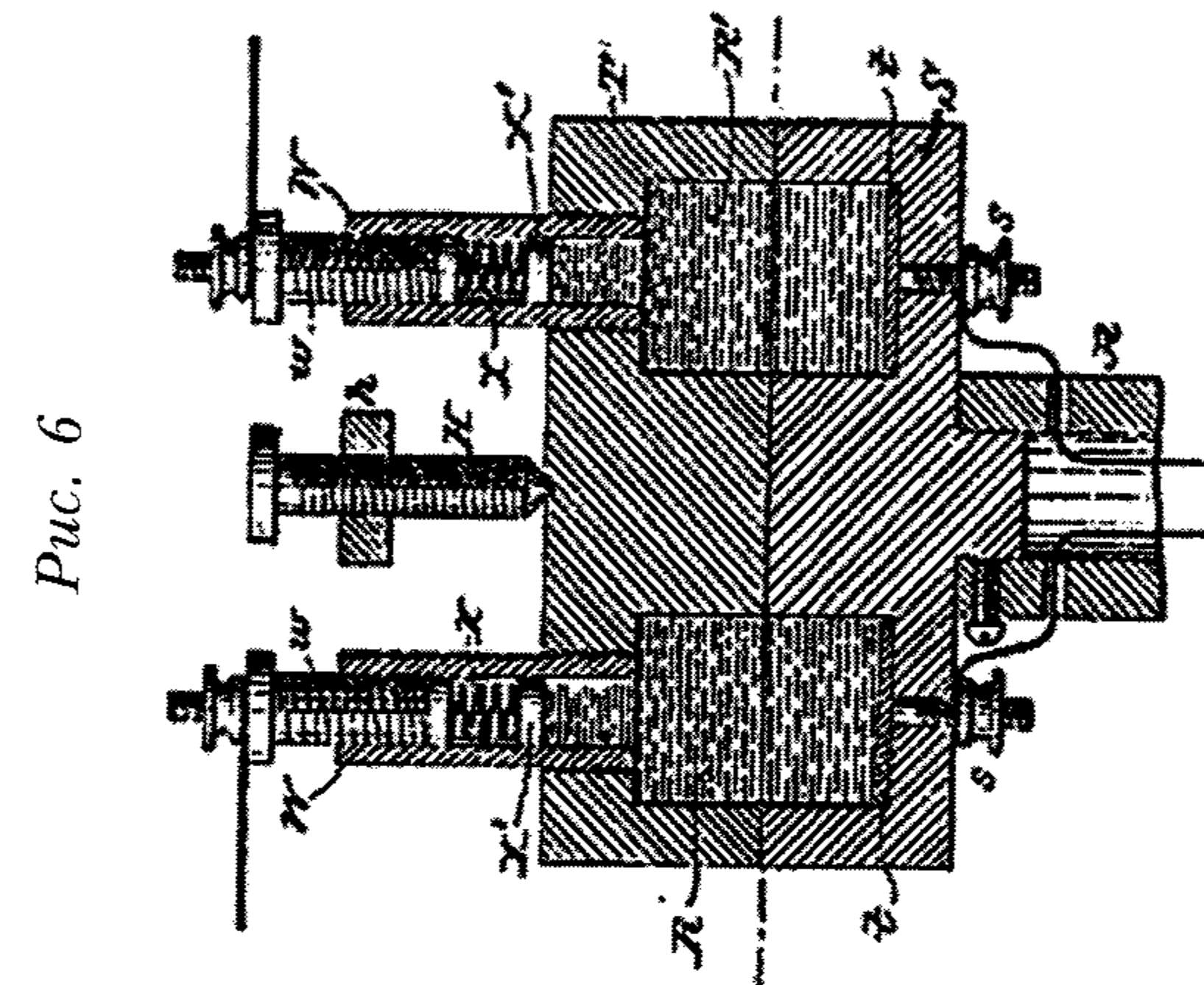
Nikola Tesla

Н. ТЕСЛА

КОЛЛЕКТОР ДИНАМОЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ МАШИНЫ

№ 382845

15 МАЯ 1888 Г.



Свидетели:

Robt. F. Gaylord.
Robt. P. Starlow

Изобретатель:

Nikola Tesla.

10

ПАТЕНТНОЕ ВЕДОМСТВО СОЕДИНЁННЫХ ШТАТОВ

НИКОЛА ТЕСЛА, ПРОЖИВАЮЩИЙ В НЬЮ-ЙОРКЕ, ШТАТ НЬЮ-ЙОРК,
ПЕРЕУСТУПАЮЩИЙ ПРАВА НА ДАННОЕ ИЗОБРЕТЕНИЕ ФИРМЕ
«ТЕСЛА ЭЛЕКТРИК КОМПАНИ», НЬЮ-ЙОРК

ДИНАМО-МАШИНА

ОПИСАНИЕ, ЯВЛЯЮЩЕЕСЯ ЧАСТЬЮ ПАТЕНТА № 390414 ОТ 2 ОКТЯБРЯ 1888 Г.
ЗАЯВКА ОТ 23 АПРЕЛЯ 1888 Г., НОМЕР ЗАЯВКИ 271646 (МОДЕЛЬ НЕ ПРИЛАГАЕТСЯ)

Всем заинтересованным лицам:

Я, Никола Тесла, подданный Австрийской империи, родившийся в Смилянах Лики (провинция Австро-Венгрии), в настоящее время проживающий в Нью-Йорке, штат Нью-Йорк, изобрел некоторые новые и полезные усовершенствования в динамо-машинах, описание которых со ссылками на прилагающиеся чертежи приводится ниже.

В ряде патентов, предоставленных Чарльзу Ф. Пеку и мне, а именно в патентах № 381968 и № 382280 от 1 мая 1888 г., я продемонстрировал и описал схему приведения в действие двигателей, трансформаторов и т.д. посредством переменных токов, направляемых по двум или более независимым цепям от генератора, соединенного с двигателем или трансформатором таким образом, чтобы вызывать в них поступательное движение магнитных полюсов или силовых линий. В названных приложениях описания и иллюстрации генераторов были ограничены теми типами машин переменного тока, в которых генерирующие обмотки независимы или отделены; однако я обнаружил, что используемые ныне типы динамо-машин постоянного тока можно легко и дешево приспособить к моей системе или использовать одновременно в качестве генераторов и переменного, и постоянного тока лишь с небольшими изменениями их конструкции. Создание этих динамо-машин является предметом данной заявки.

В общих чертах схема данного изобретения такова: на валу генератора либо в дополнение, либо вместо стандартного коллектора я закрепляю столько пар изолированных коллекторных колец, сколько будет цепей. Как известно, при работе любого электрогенератора при движении обмоток через силовое поле токи обмоток проходят различные фазы, то есть в

различных положениях обмоток токи имеют определенные направления и определенные силы, и в усовершенствованных мной двигателях или трансформаторах необходимо, чтобы токи силовых обмоток варьировались по силе и направлению. Таким образом, следующий шаг, а именно: соединение между индукционными или генерирующими обмотками машины и контактными кольцами, с которых снимается ток, будет определяться единственно тем, какая последовательность изменений силы и направления тока желательна для достижения заданного результата в электропередающем устройстве. На рисунках я привел типичные примеры наиболее экономичных способов применения изобретения в трех самых известных типах машин.

На рисунке 1 представлена схема, иллюстрирующая способ применения изобретения в известных типах машин с замкнутыми или непрерывными контурами. Рисунок 2 является сходной схемой, где представлен якорь с отдельными обмотками, соединенными диаметрально, то есть то, что обычно именуется машиной с разомкнутой цепью. На рисунке 3 представлена схема, показывающая применение изобретения в машине, якорная обмотка которой имеет общее соединение.

Пусть на рисунке 1 A — один из моих усовершенствованных двигателей, или трансформаторов, который я для удобства обозначу конвертером и который состоит из кольцевого сердечника B , имеющего четыре независимые обмотки C и D , диаметрально противоположные из которых соединены друг с другом таким образом, что попарно участвуют в образовании свободных полюсов на кольце, и каждая пара стремится зафиксировать полюса перпендикулярно к другой. Внутри кольца может находиться якорь E с обмоткой, замкнутой на самой себе. Цель заключается в том, чтобы пропустить через обмотки C и D токи такой относительной силы и направления, которые вызывали бы непрерывное движение точек максимальной силы магнитного потока по кольцу и тем самым поддерживали вращательное движение якоря. Поэтому я закрепляю на валу F генератора четыре изолированных контактных кольца $abcd$, на которые установлены коллекторные щетки $a'b'c'd'$, соединенные соответственно проводниками GGH с выходами обмоток C и D .

Предположим, что в один и тот же момент обмотки DD должны получить максимальный, а обмотки CC — минимальный ток, чтобы линия полюсов проходила посередине обмоток DD . Тогда кольца ab будут соединены с замкнутой якорной обмоткой в точках, нейтральных по отношению к полю или к точке, соответствующей точке соединения обычных коллекторных щеток, между которыми существует наибольшая разность потенциалов, тогда как кольца cd будут соединены с двумя точками обмотки, между которыми нет разности потенциалов.

Наилучшие результаты будут получены при расположении этих соединений в равноудаленных друг от друга точках, как и показано на рисунке. Для этих соединений удачнее всего использовать проводник L между кольцами и витками или проводником J , который, в свою очередь, соединяет обмотку I с сегментами коллектора K . При таком исполнении конвертеров очевидно, что фазы тока в секциях обмотки генератора будут дублироваться на обмотке конвертера. К примеру, после поворота по дуге в 90° проводники LL , до этого проводившие максимальный ток, теперь получают ток минимальный из-за изменения положения их обмоток, и понятно, что по той же причине ток в указанных обмотках постепенно снизится от максимума до минимума при прохождении по дуге в 90° . При такой схеме соединений вращение магнитных полюсов конвертера синхронизировано с вращением якорной обмотки генератора, а результат окажется аналогичным независимо от того, отводятся ли силовые цепи от непрерывной обмотки якоря или от независимых обмоток, как в моих предшествующих установках.

На рисунке 1 пунктиром показаны щетки MM в их обычном положении. На практике их можно убрать от коллектора и обмотка генератора будет возбуждаться внешним источником тока; или же щетки могут оставаться на коллекторе и снимать конвертированный ток для возбуждения обмоток, или выполнять иную работу.

В одном известном типе динамо-машины якорь включает некоторое число обмоток, концы которых соединены с сегментами коллектора, причем эти обмотки соединены через якорь попарно. Такой тип динамо представлен на рисунке 2. В такой машине каждая пара обмоток проходит те же фазы, что и обмотки на представленных генераторах; очевидно, что их необходимо использовать парами или группами для приведения в действие одного из моих конвертеров посредством увеличения на нем сегментов, соединенных с каждой парой обмоток, и контакта коллекторной щетки с расширением каждого сегмента. Таким путем от генератора можно отводить две и более цепи, каждая из которых включает одну или несколько пар обмоток в зависимости от потребности.

На рисунке 2 II — обмотка якоря, TT' — полюса индуктора, а F — вал с расположенными на нем коллекторами, удлиненными и образующими непрерывные элементы $abcd$. Щетки, расположенные на них для снятия переменных токов, обозначены $a'b'c'd'$. Коллекторные щетки или щетки, которые могут быть использованы для снятия постоянного тока, обозначены MM . На рисунке показано использование двух пар якорных обмоток и их коллекторов, но подобным образом можно использовать все обмотки.

Существует еще один хорошо известный тип машины, где три или более обмоток $A'B'C'$ на якоре имеют общее соединение, а свободные концы подключены к секциям коллектора. Этот тип генератора представлен на рисунке 3. В этом случае каждый вывод генератора соединен непосредственно или через ответвление с непрерывным кольцом abc , а расположенные на них коллекторные щетки $a'b'c'$ снимают переменный ток, приводящий в движение двигатель. В этом случае предпочтительно использовать двигатель или трансформатор с тремя силовыми обмотками возбуждения $A''B''C''$, расположенными симметрично по отношению к обмоткам генератора, причем цепи последнего соединены с выводами таких обмоток или непосредственно, когда они стационарны, или при помощи щеток c' и контактных колец c . В этом, а также других случаях обычный коллектор можно использовать на генераторе, а снятый с него ток использовать для возбуждения индукторов генератора или для иных целей.

Эти примеры служат объяснению принципа моего изобретения. Следует заметить, что во всех случаях достаточно лишь добавить непрерывный контакт или коллекторные кольца и установить связь между ними и соответствующими обмотками.

Разумеется, это изобретение может быть использовано и в других типах машин, например, в таких, где индукционные обмотки неподвижны, а щетки и магнит вращаются; но способ его применения очевиден для специалиста.

Формула изобретения:

1. Сочетание конвертера, имеющего независимые силовые обмотки, с динамо-машиной или машиной магнето постоянного или переменного тока и промежуточными цепями, постоянно соединенными в подходящих точках с индукционными или генерирующими обмотками генератора.

2. Сочетание конвертера, имеющего независимые силовые цепи возбуждения, и генератора переменного тока с непрерывными коллекторными кольцами, соединенными через ответвление с якорной обмоткой для образования выводов цепей, соответствующих выводам конвертера.

Никола Тесла.

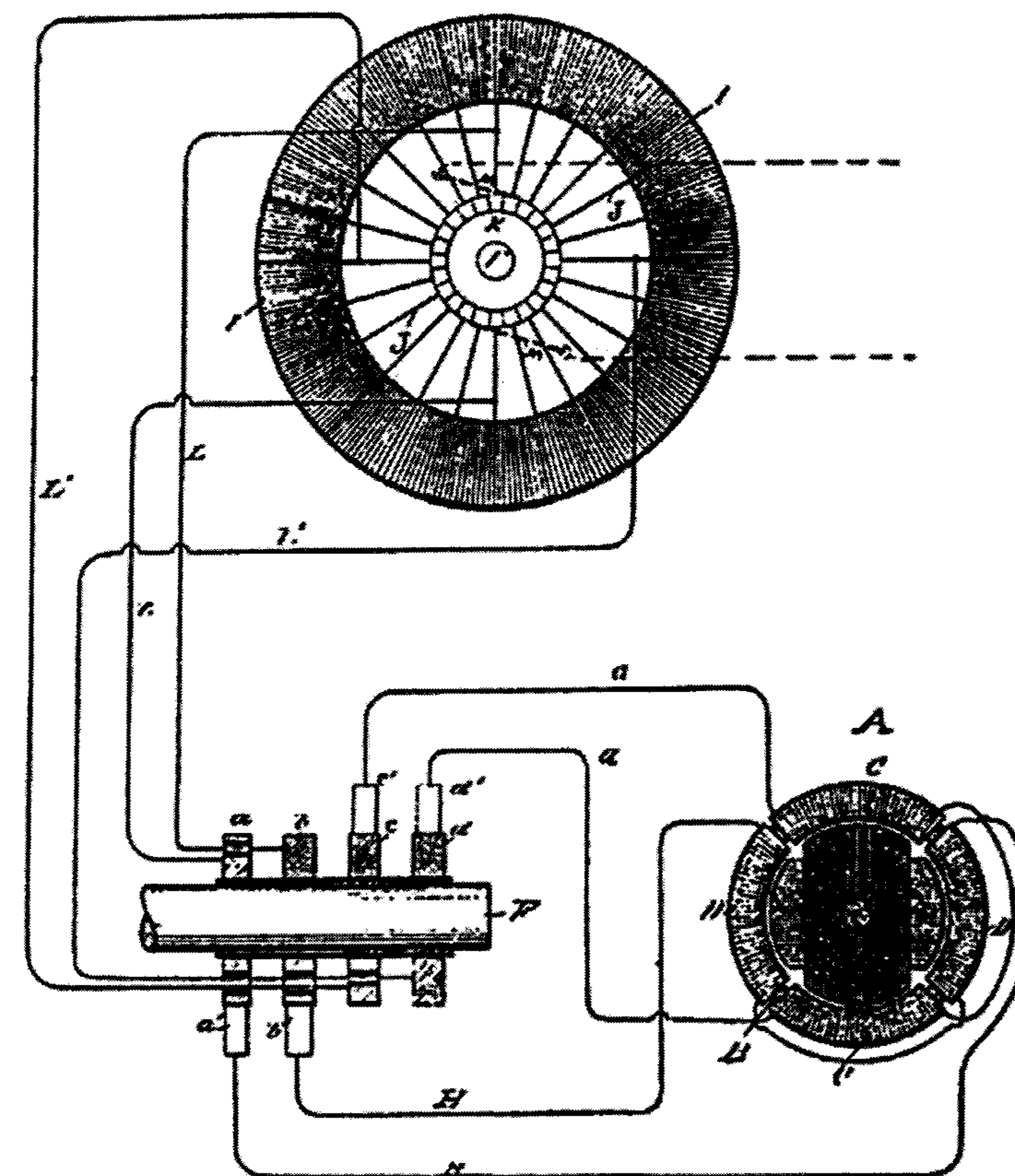
Свидетели: Р.Ф. Гейлорд, Ф.Б. Мерфи.

Н. ТЕСЛА
ДИНАМО-МАШИНА

№ 390414

2 ОКТЯБРЯ 1888 Г.

Рис. 1



Свидетели:

Raphael Foster
Frank B. Merriam

Изобретатель:

Nikola Tesla

Н. ТЕСЛА
ДИНАМО-МАШИНА

№ 390414

2 ОКТЯБРЯ 1888 Г.

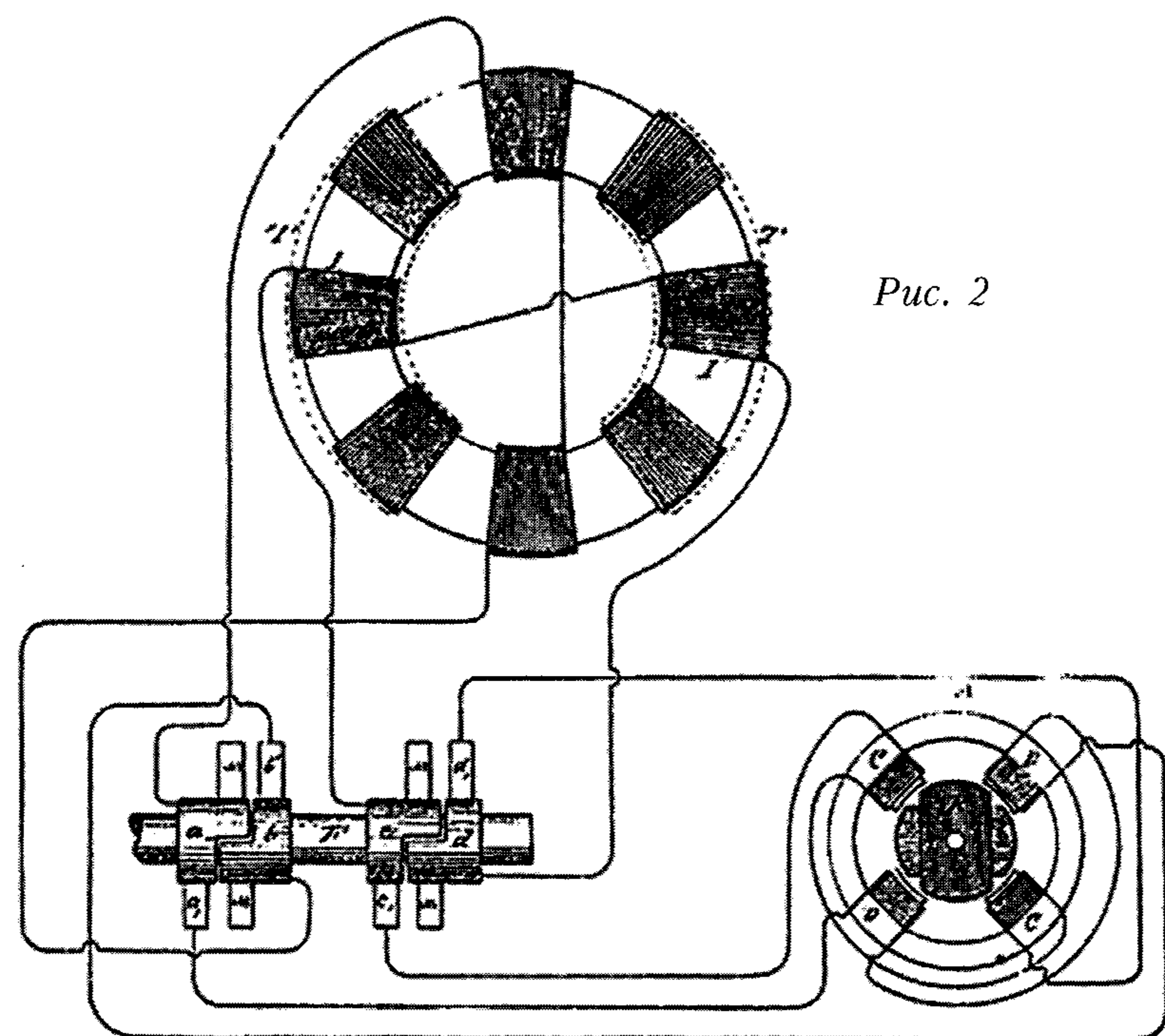


Рис. 2

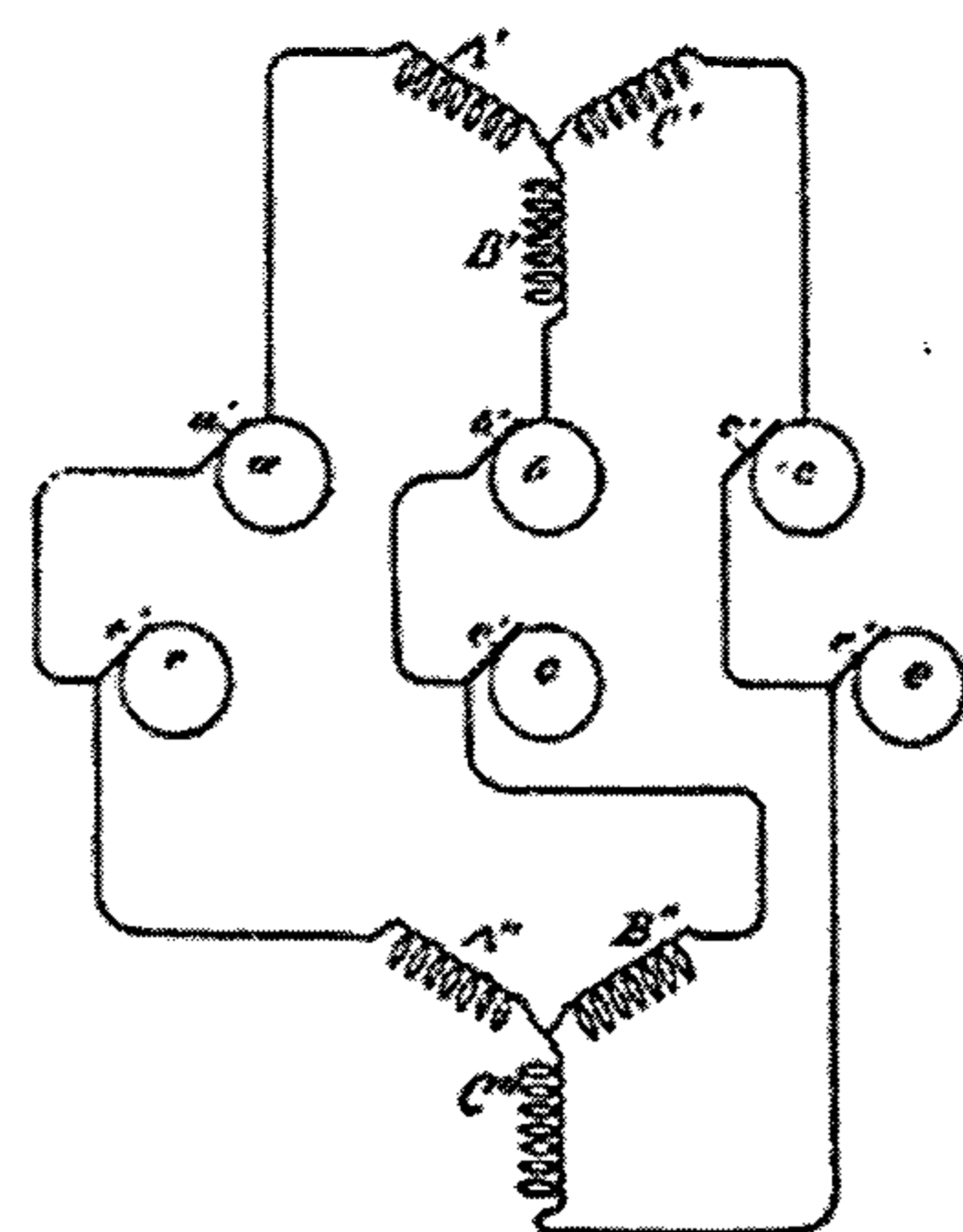


Рис. 3

Свидетели:

Raphael Nestor
Francis B. Hartley

Изобретатель:

Nikola Tesla

11

ПАТЕНТНОЕ ВЕДОМСТВО СОЕДИНЁННЫХ ШТАТОВ

НИКОЛА ТЕСЛА, ПРОЖИВАЮЩИЙ В НЬЮ-ЙОРКЕ, ШТАТ НЬЮ-ЙОРК,
ПЕРЕУСТУПАЮЩИЙ ПРАВА НА ДАННОЕ ИЗОБРЕТЕНИЕ ФИРМЕ
«ТЕСЛА ЭЛЕКТРИК КОМПАНИ», НЬЮ-ЙОРК

ДИНАМО-МАШИНА, ИЛИ ДВИГАТЕЛЬ

ОПИСАНИЕ, ЯВЛЯЮЩЕЕСЯ ЧАСТЬЮ ПАТЕНТА № 390415 ОТ 2 ОКТЯБРЯ 1888 Г.
ЗАЯВКА ОТ 15 МАЯ 1888 Г., НОМЕР ЗАЯВКИ 273994 (МОДЕЛЬ НЕ ПРИЛАГАЕТСЯ)

Всем заинтересованным лицам:

Я, Никола Тесла, подданный Австрийской империи, родившийся в Смилянах Лики (провинция Австро-Венгрии), в настоящее время проживающий в Нью-Йорке, штат Нью-Йорк, изобрел некоторые новые и полезные усовершенствования в динамо-машинах и двигателях, описание которых со ссылками на прилагающиеся чертежи приводится ниже.

Данное изобретение представляет собой улучшение конструкции динамо- или магнитоэлектрических машин или двигателей, заключающееся в новой форме каркаса и индуктора, что обеспечивает большую прочность, компактность конструкции, простоту и экономичность производства.

Изобретение можно использовать для любых генераторов и двигателей, не только для описанных в прошлых патентах и имеющих независимые цепи, которые адаптированы для использования в запатентованной мной системе переменного тока, но и в других машинах постоянного или переменного тока, использовавшихся до сих пор.

В прилагаемых чертежах рисунок 1 представляет собой торцевой вид машины, рисунок 2 — вертикальный разрез индукторов и каркаса и концевой вид якоря; рисунок 3 — горизонтальная проекция одной из частей каркаса и якоря, причем часть последнего срезана.

Индукторы и каркас я отливаю из двух частей. Эти части идентичны по размеру и форме, каждая состоит из цельных пластин или наколочников A и B, с внутренней стороны которых выступают сердечники C и D, а снизу — пластины или соединительные элементы EF. Точная форма этих частей, строго говоря, произвольна: каждая отливка, как я

указал, имеет форму, близкую к прямоугольной, но может быть близкой к овалу, кругу или квадрату, что вовсе не означает отхода от сущности изобретения. Я предпочитаю также уменьшить ширину боковых пластин EF в центре и соблюсти такое соотношение частей, чтобы при соединении каркаса расстояние между полюсными наконечниками было практически равно дугам, занимаемым поверхностями полюсов.

Подшипники G для вала ротора установлены в боковых пластинах EF . Обмотки возбуждения располагаются предпочтительно на каркасе, а затем устанавливаются на полюсные наконечники. Нижняя часть, или отливка, крепится к подходящему основанию. Якорь K на валу нижней части монтируется на опорах нижней отливки, другая часть каркаса помещается в установленное положение, а установочные штифты LL или иные средства используются для закрепления обеих частей в требуемом положении.

Чтобы облегчить стыковку, я отливаю боковые пластины EF и концевые детали AB такими, чтобы при соединении обеих частей установки образовались щели M .

Эта машина имеет ряд преимуществ. К примеру, я намагничиваю сердечники попеременно, как указывают символы NS , и очевидно, что магнитная цепь между полюсами каждой части отливки замыкается цельными металлическими боковыми пластинами. Опоры для вала расположены в нейтральных точках поля, так что сердечник ротора не подвергается воздействию магнитного поля.

Мое улучшение не ограничивается использованием четырех полюсных наконечников, поскольку каждый из них может быть подразделен, или отливка может иметь такую форму, что их образуется больше четырех.

Формула изобретения:

1. Динамо- или магнитоэлектрическая машина или двигатель с каркасом из двух литых частей, каждая из которых состоит из концевых пластин с направленными внутрь полюсными наконечниками, соединяющими боковые пластины.

2. Каркас для генераторов или двигателей, составленный из двух расположенных друг на друге отливках, каждая из которых состоит из прямоугольного каркаса с полюсными наконечниками, выступающими с его краев.

3. Каркас и индуктор для генераторов и двигателей, состоящий из двух прямоугольных отливок, с их концов направлены внутрь полюсные наконечники, наружные поверхности которых выгнуты так, что образуют зазор с якорем, и снабжены обмотками возбуждения.

Никола Тесла.

Свидетели: Р.Ф. Гейлорд, Ф.Э. Хартли.

Н. ТЕСЛА
ДИНАМО-МАШИНА, ИЛИ ДВИГАТЕЛЬ

№ 390415

2 ОКТЯБРЯ 1888 Г.

Рис. 1

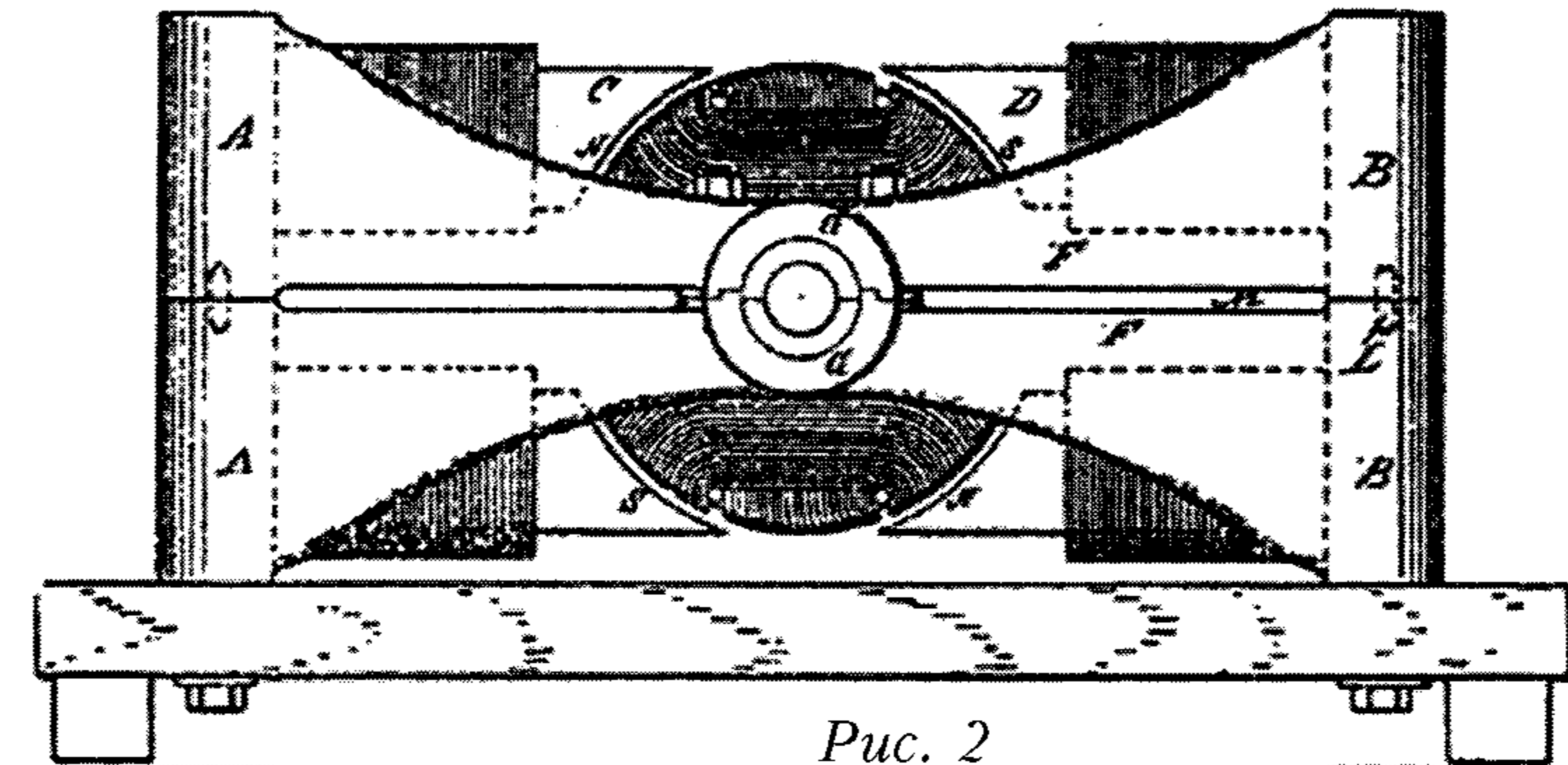


Рис. 2

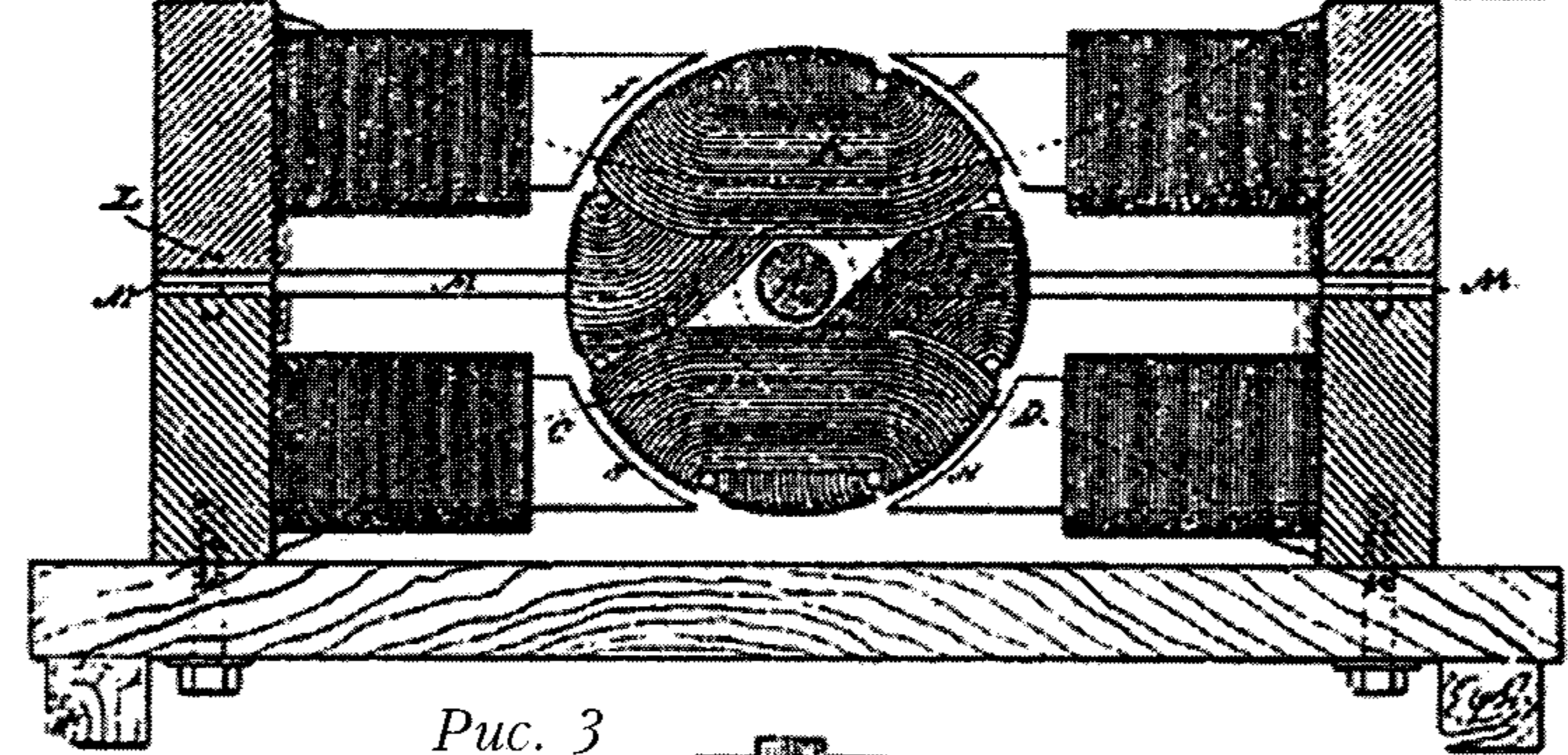
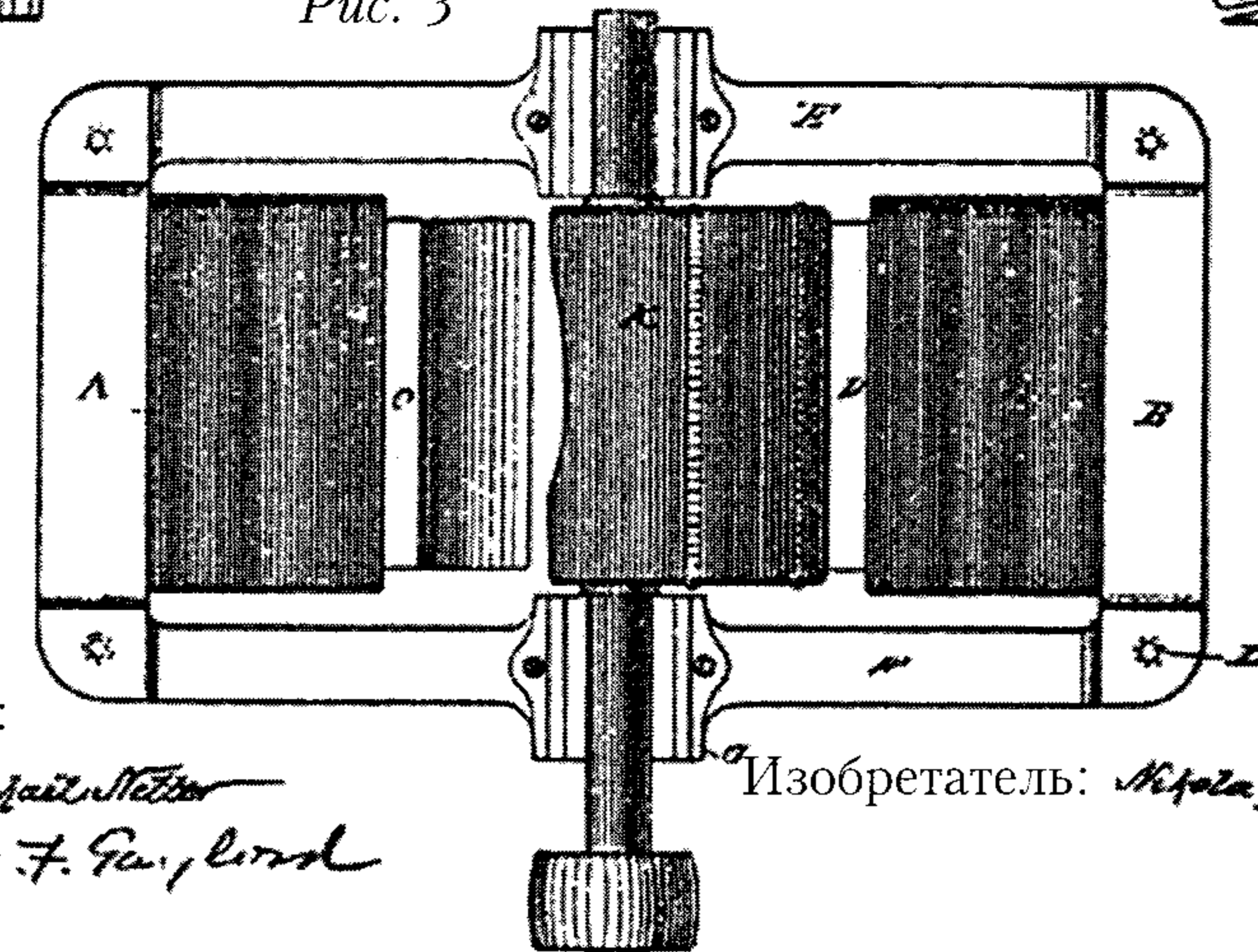


Рис. 3



Свидетели:

Charles F. Gaylord
Robert F. Gaylord

Изобретатель: *Nikola Tesla*

12

ПАТЕНТНОЕ ВЕДОМСТВО СОЕДИНЁННЫХ ШТАТОВ

НИКОЛА ТЕСЛА, ПРОЖИВАЮЩИЙ В НЬЮ-ЙОРКЕ, ШТАТ НЬЮ-ЙОРК,
ПЕРЕУСТУПАЮЩИЙ ПРАВА НА ДАННОЕ ИЗОБРЕТЕНИЕ ФИРМЕ
«ТЕСЛА ЭЛЕКТРИК КОМПАНИ», НЬЮ-ЙОРК

ДИНАМО-МАШИНА

ОПИСАНИЕ, ЯВЛЯЮЩЕЕСЯ ЧАСТЬЮ ПАТЕНТА № 390721 ОТ 9 ОКТЯБРЯ 1888 Г.
ЗАЯВКА ОТ 26 АПРЕЛЯ 1888 Г., НОМЕР ЗАЯВКИ 272153 (МОДЕЛЬ НЕ ПРИЛАГАЕТСЯ)

Всем заинтересованным лицам:

Я, Никола Тесла, подданный Австрийской империи, родившийся в Смилянках Лики (провинция Австро-Венгрии), в настоящее время проживающий в Нью-Йорке, штат Нью-Йорк, изобрел некоторые новые и полезные усовершенствования в электрогенераторах, описание которых со ссылками на прилагающиеся чертежи приводится ниже.

Настоящее изобретение касается прежде всего системы переменного тока, изобретенной и описанной мной в предшествующих патентах: № 381968 и 382280 от 1 мая 1888 г., где двигатели, трансформаторы или в целом конвертеры приводятся в действие при помощи поступательного сдвига, или смещения их магнитных полюсов, производимого совместной работой независимых подмагничивающих обмоток с проходящим через них переменным током с установленной периодичностью и направлением. В названной системе, как я показал ранее, использовался генератор переменного тока с независимыми индуцирующими или генерирующими обмотками, соответствующими силовым обмоткам конвертера, причем отношения генератора и конвертера были такими, что скорость вращения магнитных полюсов конвертера равнялась скорости вращения ротора генератора.

Для максимальной эффективности машина должна быть запущена на высоких оборотах, что верно не только для генераторов и двигателей, специально приспособленных для использования в моей системе, но и для иных. Однако практическая возможность запуска на очень высоких скоростях, особенно для больших генераторов, ограничена механикой, и потому я разработал некоторые схемы построения системы максимальной эффективности, которая позволяет получить

токи высокой частоты при работе генератора на сравнительно малой скорости.

Мое нынешнее изобретение позволяет достичь этого результата другим способом, что в некоторых отношениях обеспечивает ряд преимуществ. Вместо вращения ротора генератора с высокой скоростью я вызываю вращение магнитных полюсов одного элемента генератора, вращая другой с отличающейся скоростью, что позволяет достичь результатов, сходных с теми, что возникают при быстром вращении одного из элементов.

Для описания изобретения я буду ссылаться на прилагаемые чертежи.

Генератор, подающий ток для управления двигателями или трансформаторами, состоит из разделенного кольцевого сердечника с четырьмя диаметрально противоположными обмотками EE' . Внутри кольца смонтирован цилиндрический сердечник ротора с двумя независимыми продольными обмотками FF' , концы которых соединены соответственно с двумя парами изолированных контактных или коллекторных колец $DD'GG'$ на валу якоря. На этих кольцах установлены коллекторные щетки $dd'gg'$ соответственно, которые передают ток по двум независимым линейным цепям MM' . В основную цепь может входить один или несколько двигателей или трансформаторов, или и те, и другие. Если используются двигатели, то они, в соответствии с моим изобретением, оснащаются независимыми обмотками или группами обмоток JJ' , которые входят в цепи MM' соответственно. Эти силовые обмотки находятся на кольцевых обмотках, или на полюсных наконечниках, и за счет действия переменного тока, проходящего через них, вызывают последовательный сдвиг магнитного поля от одного полюса к другому. Цилиндрический ротор H двигателя имеет две расположенные под прямыми углами обмотки, которые образуют независимые замкнутые цепи.

При использовании трансформаторов подключаю одну группу первичных обмоток, к примеру NN , намотанную на кольцевой сердечник, к одной цепи, скажем M' , а другие первичные обмотки $N'N'$ к цепи M . Вторичные обмотки KK' можно использовать для подачи тока к лампам накаливания PP' .

Вместе с генератором I я использую возбудитель, который состоит из двух полюсов AA из постоянно намагниченной стали или железа, возбуждаемого батареей или иным генератором постоянного тока, и цилиндрического якорного сердечника, надетого на вал B и несущего две продольные обмотки CC' . Один конец каждой из этих обмоток соединен с коллекторными кольцами bc соответственно, тогда как оба других конца соединены с кольцом a . Коллекторные щетки $b's'$ крепятся к кольцам

bc соответственно, а проводники *LL* передают от них ток по обмоткам *E* и *E'* генератора. *I'* — общий обратный провод к щетке *a'*. Так образуются две независимые цепи, одна из которых включает обмотки *C* возбuditеля и *EE* генератора, другая — обмотки *C'* возбuditеля и *E'E'* генератора. Из этого следует, что работа возбuditеля вызывает последовательный сдвиг магнитных полюсов кольцевой обмотки возбуждения генератора, причем сдвиг, или вращательное движение, указанных полюсов синхронно вращению ротора возбuditеля. Учитывая условия работы системы, очевидно, что, когда возбuditель запускается таким образом, чтобы возбуждать обмотку генератора, ротор последнего, если он способен свободно вращаться, будет вращаться практически с той же скоростью, что и ротор возбuditеля. Если в таких условиях обмотки *FF'* ротора генератора будут замкнуты на самих себе или закорочены, то в них, по меньшей мере теоретически, не возникнет никаких токов. На практике я наблюдал возникновение слабых токов, которые можно приписать более или менее отчетливым колебаниям напряженности магнитных полюсов на кольце генератора. Так, если обмотки ротора *FF'* замкнуть на двигателе, то последний не будет вращаться, пока движение ротора генератора не синхронизируется с движением возбuditеля или магнитных полюсов его обмотки возбуждения. Если же, наоборот, скорость ротора замедлится тем или иным образом, так что сдвиг, или вращение полюсов обмотки, станет сравнительно более быстрым, то в обмотке ротора индуцируется ток. Это с очевидностью следует из того, что силовые линии пересекают проводники ротора. Чем больше скорость вращения магнитных полюсов по отношению к скорости ротора, тем быстрее будут сменяться токи в обмотках ротора и тем быстрее будет вращаться двигатель, и этот эффект продолжится до тех пор, пока генератор ротора не остановится полностью, будто заторможенный, условием чего является вращение правильно сконструированного двигателя со скоростью вращения магнитных полюсов генератора.

Действующая сила токов, развиваемых в обмотках ротора генератора, зависит от силы токов, возбуждающих генератор, и от числа оборотов магнитных полюсов генератора за единицу времени; следовательно, скорость ротора двигателя будет во всех случаях зависеть от соотношения скоростей ротора генератора и его магнитных полюсов. К примеру, если полюса делают две тысячи оборотов в единицу времени, а ротор — восемьсот, то двигатель — тысячу двести или примерно столько. У хорошо сбалансированного двигателя различия в скорости окажутся минимальны.

Теперь предположим, что ротор генератора приводится в движение в направлении, противоположном направлению вращения его магнит-

ных полюсов. В этом случае эффект будет сходен с тем, что производят генератор, ротор, индукторы которого вращаются в противоположных направлениях, вследствие чего ротор двигателя будет вращаться со скоростью, равной сумме скоростей ротора и магнитных полюсов генератора, и сравнительно низкая скорость ротора генератора вызовет высокую скорость двигателя.

По поводу этой системы следует заметить, что при уменьшении сопротивления внешней цепи якоря генератора посредством замедления скорости двигателя или добавления во вторичную цепь — или цепи — трансформатора параллельных ветвей, сила тока в цепи ротора значительно увеличится. Это обусловлено двумя причинами: во-первых, значительной разницей скоростей двигателя и генератора, во-вторых, тем, что данное устройство работает по аналогии с трансформатором: пропорционально уменьшению сопротивления ротора или вторичных обмоток возрастает сила тока в обмотке возбуждения или первичных цепях генератора, и соответственно возрастают токи в роторе. Подобные причины ведут к очень быстрому росту силы токов в обмотках ротора генератора, когда скорость ротора уменьшается при вращении в одном направлении с магнитными полюсами или наоборот.

Из вышесказанного ясно, что ротор генератора можно запускать в направлении движения магнитных полюсов, но более быстро, и в таком случае скорость двигателя будет равна разности между обеими скоростями.

По сравнению со многими устройствами, назначением которых является преобразование и распределение тока, эта система обладает весомыми преимуществами — практичностью, экономичностью и высоким КПД.

Формула изобретения:

1. Сочетание генератора переменного тока, имеющего независимые возбуждающие и независимые индуцированные, или якорные, обмотки с возбuditелем переменного тока, имеющим возбуждающие или индуцированные обмотки, соединенные с возбуждающими обмотками генератора.

2. Генератор переменного тока, в котором элементы соединены следующим образом: индуктор с независимыми обмотками, каждая из которых соединена с источником переменного тока, причем магнитные полюса названных обмоток последовательно сдвигаются или смещаются в пределах поля, и сердечник ротора с независимыми обмотками, каждая из которых имеет выводы, от которых ток подается на независимые внешние цепи.

3. Система распределения тока, состоящая из сочетания генератора переменного тока, имеющего независимые обмотки возбуждения,

и ротор с независимыми индуцированными обмотками, с возбудителем переменного тока, имеющим индуцированные обмотки, соединенные с возбуждающими обмотками генератора, и одного или нескольких электрических конвертеров, имеющих независимые обмотки возбуждения, соединенные с соответствующими якорными обмотками генератора.

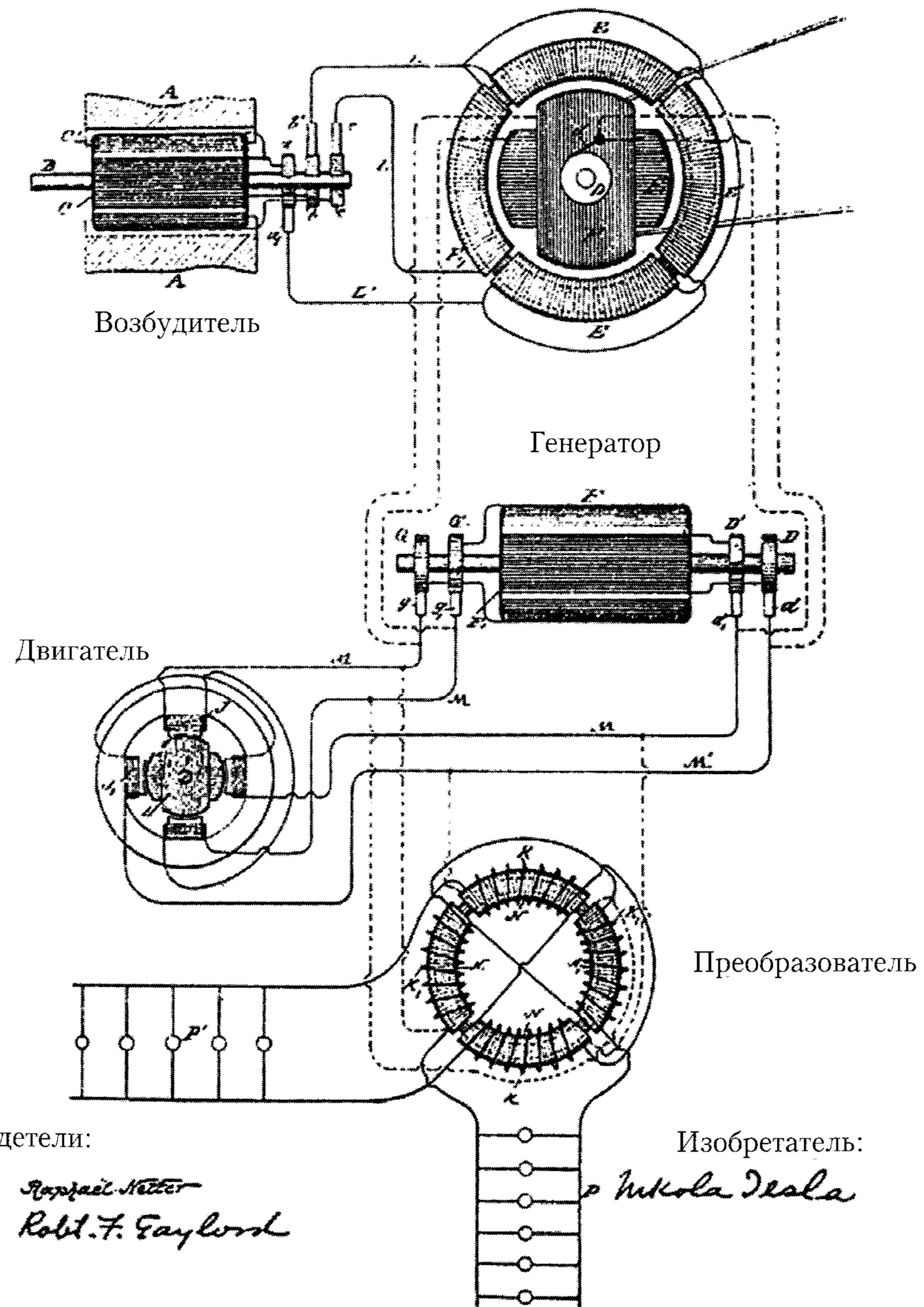
4. Сочетание генератора переменного тока, имеющего индуктор с независимыми обмотками возбуждения, и ротор, способный вращаться в поле магнита индуктора, с возбудителем, имеющим индуцированные обмотки, соответствующие и соединенные с возбуждающими обмотками генератора.

Никола Тесла.
Свидетели: Р.Ф. Гейлорд, П.У. Пейдж.

Н. ТЕСЛА
ДИНАМО-МАШИНА

№ 390721

9 ОКТЯБРЯ 1888 Г.



Свидетели:
Robert F. Gaylord

Изобретатель:
Nikola Tesla

13

ПАТЕНТНОЕ ВЕДОМСТВО СОЕДИНЁННЫХ ШТАТОВ

НИКОЛА ТЕСЛА, ПРОЖИВАЮЩИЙ В НЬЮ-ЙОРКЕ, ШТАТ НЬЮ-ЙОРК,
ПЕРЕУСТУПАЮЩИЙ ПРАВА НА ДАННОЕ ИЗОБРЕТЕНИЕ ФИРМЕ
«ТЕСЛА ЭЛЕКТРИК КОМПАНИ», НЬЮ-ЙОРК

РЕГУЛЯТОР ДЛЯ ДВИГАТЕЛЕЙ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

ОПИСАНИЕ, ЯВЛЯЮЩЕЕСЯ ЧАСТЬЮ ПАТЕНТА № 390820 ОТ 9 ОКТЯБРЯ 1888 Г.
ЗАЯВКА ОТ 21 АПРЕЛЯ 1888 Г., НОМЕР ЗАЯВКИ 271682 (МОДЕЛЬ НЕ ПРИЛАГАЕТСЯ)

Всем заинтересованным лицам:

Я, Никола Тесла, подданный Австрийской империи, родившийся в Смилянах Лики (провинция Австро-Венгрии), в настоящее время проживающий в Нью-Йорке, штат Нью-Йорк, изобрел некоторые новые и полезные усовершенствования в регуляторах для двигателей переменного тока, описание которых со ссылками на прилагающиеся чертежи приводится ниже.

Мое изобретение представляет собой усовершенствование систем электрической передачи энергии и состоит из устройств для регулирования скорости и мощности двигателя или двигателей. Система, для которой разработано данное изобретение, включает двигатели или то, что в определенных случаях может быть их эквивалентом, например, электрические трансформаторы с двумя или более независимыми силовыми цепями, которые, получая ток из соответствующих источников, вызывают поступательное смещение или сдвиг магнитных полюсов двигателя. Изобретение, однако, может служить и другим целям, как будет показано далее. Для изменения скорости этих двигателей я использую регулятор.

Собственно регулятор представляет собой конвертер или трансформатор, один элемент которого подвижен относительно другого, причем соотношение индуктивных элементов можно менять вручную или автоматически с целью варьирования силы индуцированного тока. Предпочтительна такая конструкция, чтобы индуцированный или вторичный элемент мог двигаться по отношению к первичному; а усовершенствование, что касается самого устройства, состоит прежде всего из сочетания двух магнитных полюсов разного знака с якорем, имеющим

изолированную обмотку и смонтированным на валу так, что он способен поворачиваться в поле полюсов в желаемых пределах. Нормальное положение сердечника вторичного элемента — то, в котором он полностью замыкает магнитный контур между полюсами первичного элемента, и именно в таком положении его обмотка подвергается наиболее эффективному индуцирующему воздействию со стороны первичных обмоток; однако при поворотах подвижного сердечника в любом направлении наведенный ток, создаваемый его обмоткой, слабеет, пока в результате передвижения названного сердечника и обмотки на 90 градусов ток не прекратится.

В широком плане я не считаю конструкцию этого устройства своим изобретением; собственно предметом изобретения является способ его применения, что я и объясню ниже с помощью ссылок на прилагающиеся чертежи.

Рисунок 1 — торцевой вид регулятора. Рисунок 2 — ломаное сечение по линии xx на рисунке 1. Рисунок 3 — схема, иллюстрирующая предпочтительный способ использования регулятора для обычных типов двигателя, а рисунок 4 — схожая схема, иллюстрирующая применение устройства для моих улучшенных двигателей переменного тока.

Для достижения желаемого результата регулятор может иметь несколько разновидностей, но лучшая модификация представлена на рисунках 1 и 2. A — железный каркас (подчеркну, что при конструкции данного устройства следует придерживаться неизменной схемы и разделять все железные сердечники, подверженные влиянию переменных токов). BB' — сердечники индуцирующих или привычных обмоток CC , причем названные сердечники составляют единое целое с каркасом A или прикручены к нему болтами одним из известных способов. D — вал, установленный на наружных пластинах D' , на которых закреплен сегментированный железный сердечник E , имеющий индуцированную или вторичную обмотку F , витки которой параллельны оси вала. Оконечности сердечника E закруглены так, чтобы вплотную подходить к обоим полюсам и обеспечивать ему возможность поворота. Для этой цели имеется рычаг G , прикрепленный к выступающему концу вала D .

Для удержания сердечника и вторичной обмотки в положении, в которое они приведены посредством рычага, могут использоваться любые механизмы.

Принцип работы устройства становится понятен из иллюстрирующих его работу схем.

Пусть на рисунке 3 H — обычный генератор переменного тока, индукторы которого возбуждаются соответствующим источником тока I . Пусть J — обычный тип электромагнитного двигателя с якорем K ,

коллектором L и индукторами M . Хорошо известно, что, если индукторы подобного двигателя разделены на изолированные секции, то управление им посредством переменного тока вполне экономично; но при использовании моего регулятора в сочетании с таким двигателем только один элемент двигателя — скажем, обмотку якоря — подключаю к основной цепи генератора, соединяя их через щетки и коллектор обычным способом. Включаю также один элемент регулятора — скажем, стационарную обмотку — в ту же цепь, а к цепи со вторичными или подвижными обмотками регулятора подсоединяю возбуждающие обмотки двигателя. Для соединений вторичной обмотки регулятора я предпочитаю использовать гибкие проводники, так как это позволяет избежать скользящих контактов или колец без помех необходимому движению кольца E .

Если регулятор окажется в своем обычном положении, или том, в каком его магнитный контур практически замкнут, то он дает максимальный индуцированный ток, фазы которого так соотносятся с фазами первичного тока, что двигатель будет работать, будто и обмотка возбуждения, и якорь питаются основным током.

Для изменения скорости двигателя в любом диапазоне между минимальным и максимальным значениями сердечник E и обмотки F поворачиваются в обоих направлениях настолько, насколько это необходимо для желаемого результата, поскольку в рабочем положении витки обмотки F охватывают максимальное число линий силы, каждая из которых воздействует на названную обмотку с одинаковым эффектом, в результате чего она будет генерировать максимальный ток; но если отвести обмотку F из этого положения максимального воздействия, то число силовых линий, пересекаемых ею, уменьшится. Тем самым индуктивный эффект ослабнет, а ток от обмотки F продолжит уменьшаться пропорционально углу ее поворота, пока не достигнет угла 90° , витки обмотки не окажутся под прямым углом к виткам обмотки CC , и индуктивный эффект не будет сведен к минимуму.

Отметим, что в некоторых устройствах иные причины могут влиять на изменение силы наведенного тока. В данном случае в начале движения обмотки F некоторая часть ее витков окажется вне направления прямого влияния линий силы, и линии магнитной индукции, или магнитная цепь этих линий, будут ослаблены, что вызовет ослабление эффекта индукции. Далее: после движения под определенным углом, очевидно определяемом относительными размерами катушки или обмотки F , диагонально противоположные участки обмотки будут одновременно включены в цепь, но в таких положениях, что линии, дающие в одном участке обмотки импульс тока в определенном направлении, в диагонально противоположных участках будут вызывать аналогичный

импульс в противоположном направлении; таким образом, импульсы тока будут взаимно нейтрализовываться.

Как было сказано раньше, исполнение механических элементов данного устройства может значительно отличаться, но основные принципы изобретения будут реализовываться в любом устройстве, в котором движение элементов относительно друг друга вызывает те же эффекты благодаря варьированию индуктивных отношений между двумя элементами.

Приходишь к убеждению, что сердечник E не является необходимым звеном для работы регулятора, но его присутствие очевидно производит положительный эффект. Этот регулятор, имеет еще одно ценное свойство — способность к реверсированию двигателя: когда обмотка F повернется на пол-оборота, то расположение ее витков по отношению к двум обмоткам CC и силовым линиям реверсируется, следовательно, реверсируются и фазы тока. Это приведет к вращению двигателя в противоположном направлении. Такой тип регулятора с большим успехом применяется в моей системе переменного тока, где магнитные полюса обмотки двигателя непрерывно перемещаются вследствие объединенного воздействия на поле намагничивающих обмоток, включенных в независимые цепи, через которые с установленными интервалами и в надлежащем соотношении проходят переменные токи.

Представим, что на рисунке 4 P — один из моих генераторов с двумя независимыми якорными обмотками P' и P'' , а T — двигатель с двумя независимыми силовыми обмотками или парами обмоток RR' . В одну из цепей генератора, например $S'S'$, входит одна пара силовых обмоток двигателя, а в другую цепь SS — первичная обмотка регулятора. Во вторичную обмотку регулятора входит другая обмотка RR двигателя.

Когда вторичная обмотка регулятора находится в исходной позиции, она производит максимальный ток, а двигатель получает максимальный вращательный эффект; но этот эффект уменьшится пропорционально углу, на который поворачивается обмотка F регулятора. При реверсировании расположения обмотки относительно обмоток CC двигателя также реверсируется. Это изменяет направление движения смещающихся полюсов, за которыми следует якорь.

Одно из основных преимуществ такой схемы регулирования — экономия энергии. Когда индуцированная обмотка производит максимальный ток, первичная обмотка поглощает максимальное количество энергии; но когда индуцированная обмотка оказывается под углом к своему нормальному положению, индуктивность первичных обмоток уменьшает расход энергии и таким образом снижает мощность.

Очевидно, что на практике в качестве первичной или вторичной можно использовать или обмотки CC , или обмотку E , и естественно, их относительные размеры можно варьировать для производства любого необходимого различия или сходства в возбуждающих и наведенных токах. Мне известно, что нет ничего нового в варьировании тока вторичной обмотки индукционной катушки посредством перемещения одной обмотки относительно другой и, следовательно, в изменении индуктивных связей, обычно существующих между обеими. Это не входит в формулу изобретения.

Формула изобретения:

1. Сочетание двигателя, имеющего независимые силовые цепи, с регулятором переменного тока, состоящим прежде всего из индуцирующих и индуцированных обмоток, способных двигаться относительно друг друга, что изменяет силу тока, причем индуцированные обмотки приспособлены для подвода тока к одной из цепей двигателя и включены в нее.

2. Сочетание двигателя, приспособленного для работы на переменном токе и оснащенного независимыми силовыми обмотками, с регулятором, состоящим из стационарных индуцирующих и индуцированных обмоток, способных вращаться и поворачиваться на больший или меньший угол по отношению к первичным обмоткам или реверсироваться по отношению к ним, причем индуцированная обмотка или обмотки приспособлены для подвода тока к одной из цепей двигателя и включены в нее.

Никола Тесла.

Свидетели: Р.Ф. Гейлорд, Ф.Б. Мерфи.

Н. ТЕСЛА
РЕГУЛЯТОР ДЛЯ ДВИГАТЕЛЕЙ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

№ 390820

9 ОКТЯБРЯ 1888 Г.

Рис. 2

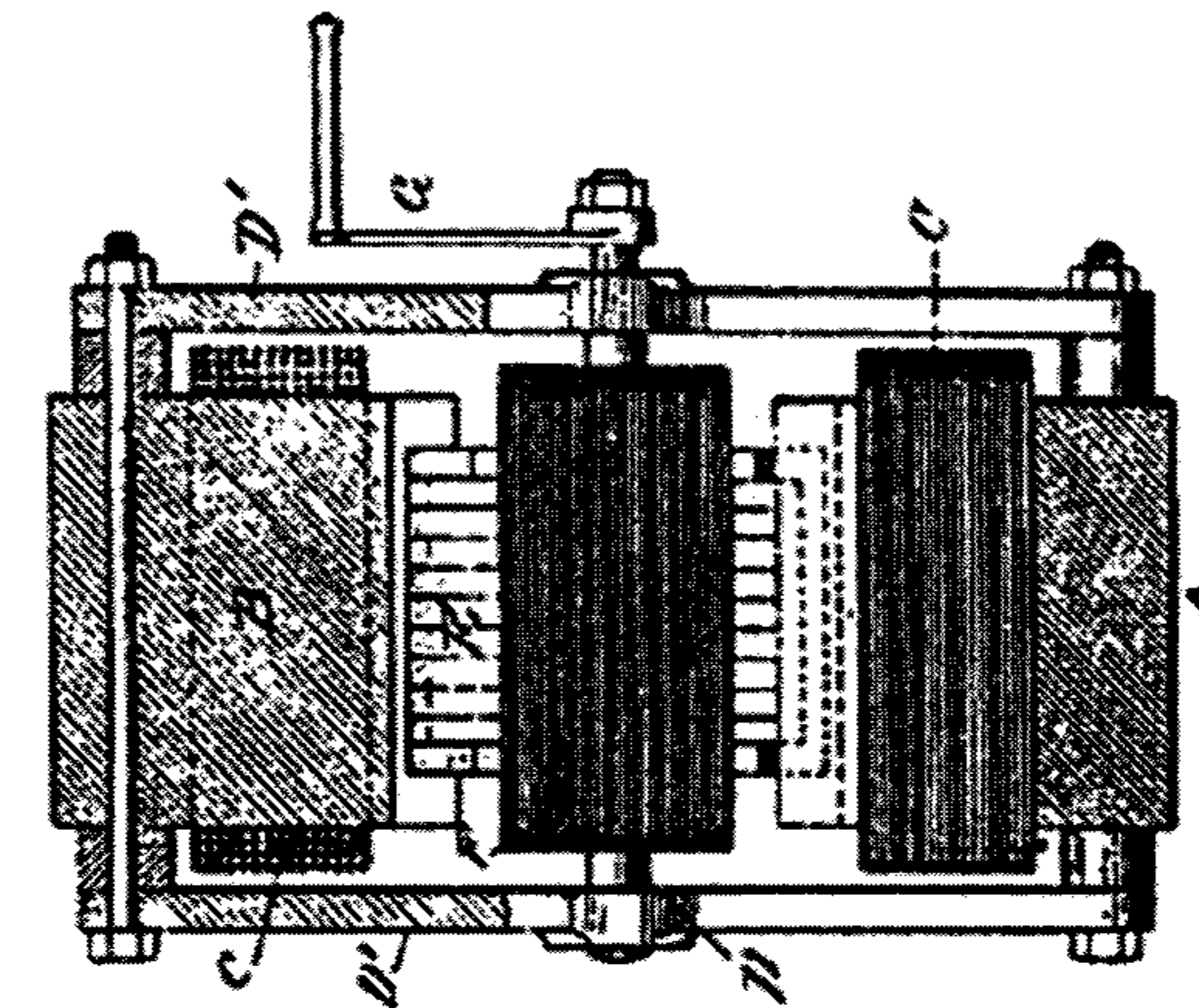
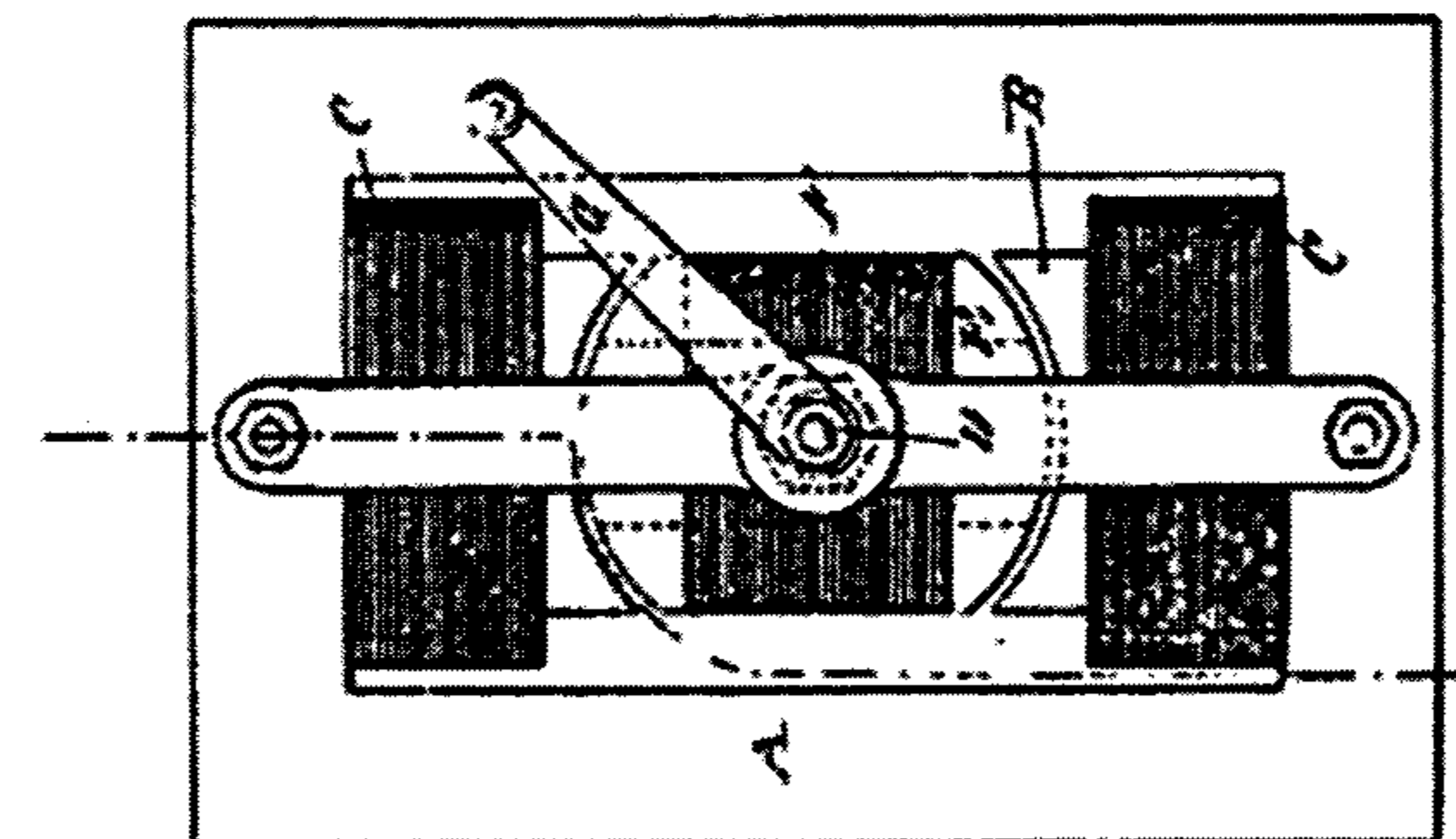


Рис. 1



Свидетели:

Raymond Mearns
Robert F. Gaylord

Изобретатель:

Nikola Tesla

Н. ТЕСЛА
РЕГУЛЯТОР ДЛЯ ДВИГАТЕЛЕЙ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

№ 390820

9 ОКТЯБРЯ 1888 Г.

Рис. 3

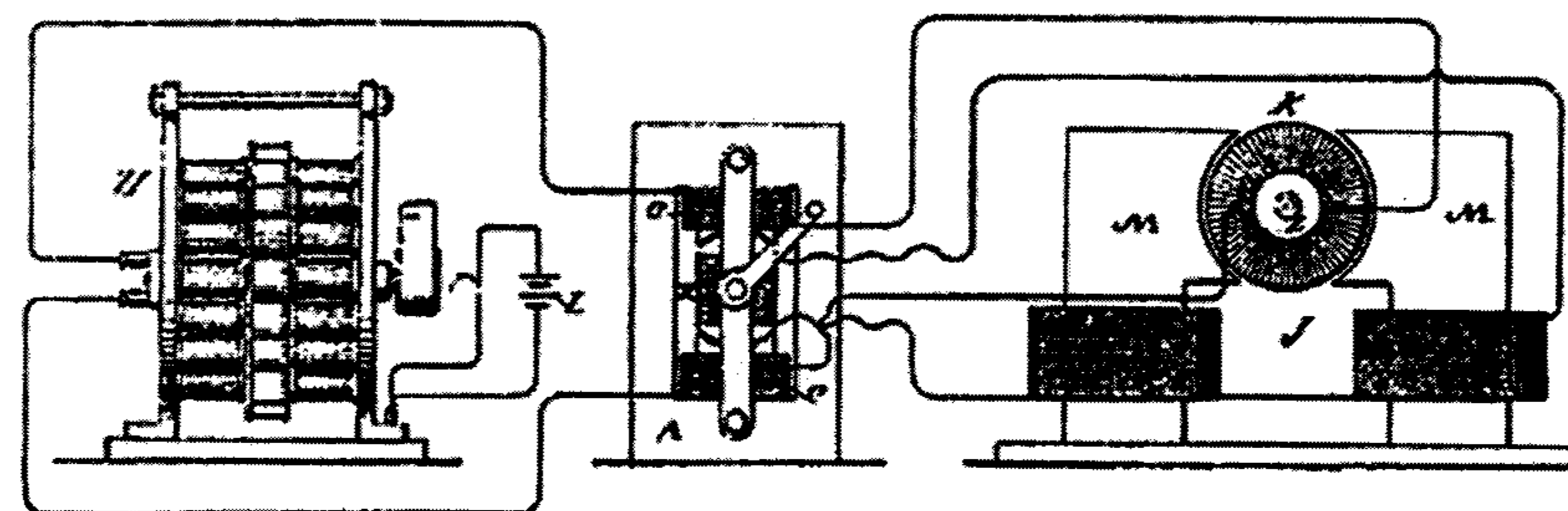
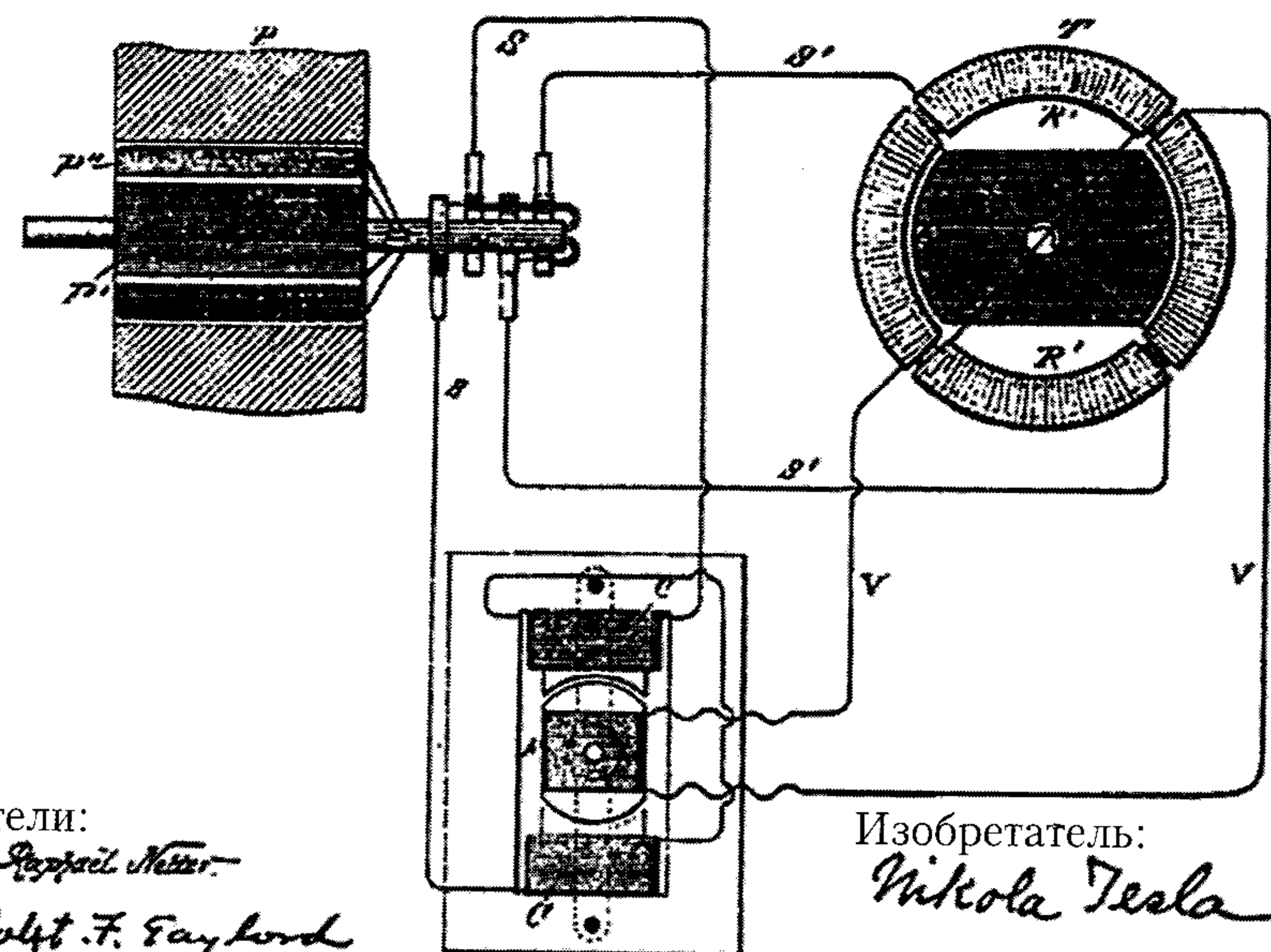


Рис. 4



Свидетели:

Robert F. Gaylord

Изобретатель:

Nikola Tesla

14

ПАТЕНТНОЕ ВЕДОМСТВО СОЕДИНЁННЫХ ШТАТОВ

НИКОЛА ТЕСЛА, ПРОЖИВАЮЩИЙ В НЬЮ-ЙОРКЕ, ШТАТ НЬЮ-ЙОРК

МЕТОД УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫМ
ДВИГАТЕЛЕМ

ОПИСАНИЕ, ЯВЛЯЮЩЕЕСЯ ЧАСТЬЮ ПАТЕНТА № 401520 ОТ 16 АПРЕЛЯ 1889 Г.
ЗАЯВКА ОТ 18 ФЕВРАЛЯ 1889 Г., НОМЕР ЗАЯВКИ 300220
(МОДЕЛЬ НЕ ПРИЛАГАЕТСЯ)

Всем заинтересованным лицам:

Я, Никола Тесла, подданный Австрийской империи, родившийся в Смилянах Лики (провинция Австро-Венгрии), в настоящее время проживающий в Нью-Йорке, штат Нью-Йорк, изобрел новые и полезные усовершенствования в методе управления электромагнитными двигателями, описание которых со ссылками на прилагающиеся чертежи приводится ниже.

Хорошо известно, что некоторые типы машин переменного тока при подключении к генератору переменного тока приобретают способность работать в качестве двигателя синхронно с генератором; но переменный ток будет приводить двигатель в движение лишь после достижения им скорости, синхронной скорости генератора, но не запустит его. Поэтому вплоть до настоящего времени во всех случаях, когда запускались так называемые синхронные двигатели, применялись определенные методы, способствующие полной или приблизительной синхронизации двигателя с генератором, прежде чем от генератора подавался переменный ток для их вращения. В некоторых случаях для этой цели использовались механические устройства. В других — конструировались особые, усложненные типы двигателей. Я открыл более простой метод, то есть схему включения синхронных двигателей, которая фактически не требует иных механизмов, кроме самого двигателя. Иными словами, посредством некоторых изменений в коммутации цепи двигателя я по своему усмотрению преобразую его из двухконтурного двигателя, описанного мной в предшествующих патентах и заявках и запускаемого переменным током, в синхронный двигатель, запускаемый генератором лишь в том

случае, когда он достигает определенной скорости вращения, синхронной скорости вращения генератора. Таким образом я приобрел возможность значительно расширить применение своей системы и сохранить все преимущества обоих типов двигателей переменного тока.

Выражение «синхронизированной со скоростью генератора» используется здесь в своем обычном значении: подразумевается, что двигатель синхронизируется с генератором, сохраняя определенную относительную скорость, определяемую числом его полюсов и числом их изменений за один оборот генератора. Поэтому его действительная скорость может быть больше или меньше скорости генератора; но он считается синхронизированным до тех пор, пока сохраняет ту же относительную скорость.

Для реализации своего изобретения я строю двигатель с отчетливой тенденцией к синхронизации с работой генератора. Предпочтительная конструкция: якорь с полюсными наконечниками, индукторы с двумя группами обмотки, выводы которой соединены с переключателем, посредством которого общий ток можно направить прямо через обмотки или в обход по контурам, модифицирующим его фазы.

Чтобы запустить такой двигатель, переключатель передвигается к группе контактов, включающих в одной цепи балластный резистор, во второй — индуктивность, а поскольку обе цепи разветвляются, то очевидно, что различие в фазе тока в таких цепях вызовет вращение двигателя. Когда скорость двигателя таким способом достигает требуемой величины, переключатель сдвигается, чтобы основной ток протекал непосредственно по цепям двигателя, и, хотя токи в обеих цепях будут теперь в одной фазе, двигатель продолжит вращение, став настоящим синхронным двигателем. Для большей эффективности я наматываю на якорь или его полюсные наконечники обмотки, замкнутые на себя. У этого метода есть различные модификации; но основной принцип изобретения можно понять из сказанного выше.

На иллюстрациях схематично представлены основные особенности конструкции и принципы ее работы: на рисунке 1 показаны детали вышеописанной конструкции, а на рисунках 2 и 3 — ее модификации.

Обратимся к рисунку 1: пусть A — индукторы двигателя, полюсные наконечники которых имеют обмотки BC , включенные в независимые цепи, а D — якорь с полюсными наконечниками, несущими замкнутые на себя обмотки E , причем двигатель в этом плане схож конструкцией с двигателями, описанными в моем патенте № 382279 от 1 мая 1888 г., но благодаря наличию полюсных наконечников на сердечнике якоря или других подобных и известных особенностей обладает свойствами синхронного двигателя.

LL' — линия от генератора переменного тока G . Рядом с двигателем расположен переключатель, действие которого соответствует действию переключателя на иллюстрациях, его конструкция такова: FF' — две проводящие пластины или рычаги, смонтированные у концов и соединенные изолирующей поперечиной H так, что двигаются параллельно друг другу. На траектории пластин FF' находится контакт 2, образующий один вывод цепи обмоток C , и контакт 4, являющийся одной клеммой цепи обмоток B . Противоположный конец витков обмоток C соединен с проводником L или пластиной F' , а соответствующий конец обмоток B соединен с проводником L' и пластиной F , следовательно, если пластины сдвинуть так, чтобы они находились на контактах 2 и 4, то обе группы обмоток BC будут включены в цепь LL' параллельно или через ответвление. На траектории рычагов FF' также находятся два других контактных вывода 1 и 3. Контакт 1 соединен с контактом 2 посредством резистора I , а контакт 3 с контактом 4 обмоткой индуктивности J , поэтому, когда рычаги переключателя сдвинутся в точки 1 и 3, цепи обмоток B и C окажутся соединены с цепью LL' последовательно или в ответвлении и будут включать резистор и обмотку индуктивности соответственно. Третья позиция переключателя — рычаги FF' теряют контакт с обеими парами точек. В этом случае двигатель полностью выключен из цепи.

Цель и способ управления двигателем при помощи этих устройств таковы: когда двигатель выключен из цепи, обычная позиция переключателя — вне точек контакта. Предположим, что генератор работает и необходимо запустить двигатель, тогда переключатель сдвигается, пока его рычаги не окажутся на точках 1 и 3. Таким образом два контура двигателя оказываются соединены с контурами генератора, однако из-за наличия резистора I в одном контуре и обмотки J в другом фазы тока разошлись достаточно, чтобы вызвать движение полюсов и привести двигатель во вращение. Когда скорость двигателя хотя бы приблизительно синхронизировалась со скоростью генератора, переключатель перемещается к точкам 2 и 4, выключая тем самым обмотки I и J , так что токи в обеих цепях имеют одинаковую фазу; но двигатель теперь работает как синхронный, а это, как известно, является действенным способом преобразования и передачи энергии.

Очевидно, что двигатель, когда его приводят во вращение, будет работать только с одной из цепей B или C , соединенных с главной цепью, или же обе цепи могут быть соединены последовательно. Последняя схема предпочтительна, когда для вращения двигателя используется ток с большим числом колебаний за единицу времени. В этом случае запустить двигатель сложнее, а активное и индукционное сопротивление

поглощает значительную часть эдс цепей. Обычно я создаю такие условия, чтобы эдс, развиваемая в каждой из цепей двигателя, равнялась требуемой для работы двигателя при последовательном соединении его контуров. Используемая мной в таких случаях схема представлена на рисунке 2. Здесь двигатель имеет 12 полюсов, а якорь — полюсные наконечники D с замкнутой обмоткой E . Используемый переключатель имеет в общем ту же конструкцию, что и изображенный на предыдущей иллюстрации. Здесь у него, однако, 5 контактов, которые я обозначил цифрами 5, 6, 7, 8 и 9. Цепи двигателя BC , включающие знакопеременные обмотки, соединены с выводами в следующем порядке: один конец цепи C соединен с контактами 9 и 5 через балластный резистор I . Один конец цепи B соединен с контактами 7 и 6 через катушку индуктивности J . Противоположные выводы обеих цепей соединены с контактом 8.

Один из рычагов, например F , переключателя, имеет удлинение f , или, иными словами, выполнен так, чтобы касаться обоих контактов 5 и 6, когда он приводится в положение для запуска двигателя. Отметим, что в этой позиции и с рычагом F' на контакте 8 ток разветвляется между двумя цепями BC , которые вследствие различия в электрических характеристиках вызывают движение полюсов, что и приводит двигатель во вращение. Как только двигатель достигает собственной скорости, переключатель сдвигается так, чтобы рычаги касались контактов 7 и 9, соответственно, тем самым соединяя цепи B и C последовательно. Я обнаружил, что подобная схема поддерживает синхронное вращение двигателя и генератора. Такой принцип работы, заключающийся в преобразовании посредством смены контактов или иным способом двухконтурного двигателя или двигателя, действующего за счет последовательного движения полюсов, в обычный синхронный двигатель, может быть реализован и иными способами. К примеру, чтобы запустить двигатель, я вместо переключателя, изображенного на предшествующих иллюстрациях, могу использовать временную цепь заземления между генератором и двигателем, приблизительно так, как это представлено на рисунке 3.

Пусть G — обычный генератор переменного тока, например, с двумя полюсами MM' и якорем с двумя обмотками NN' , расположенными под прямыми углами и соединенными последовательно. Четыре полюса двигателя, например, имеют соединенные последовательно обмотки BC и якорь с полюсными наконечниками D , на которых намотаны замкнутые на себя обмотки EE . Общая точка соединения цепей генератора и двигателя заземляется, в то время как выводы или концы названных цепей соединены с общей цепью. Предположив, что двигатель синхронный или обладающий способностью работать синхронно с генератором, но не запускается, он может быть запущен вышеописанным устройством

путем заземления и генератора, и двигателя. Таким образом система становится системой с двухконтурными генератором и двигателем, а земля образует общий возвратный контур для токов в цепях L и L' . Когда благодаря такому устройству контуров двигатель приводится в движение, цепь между землей, с одной стороны, и двигателем или генератором или обоими, с другой, размыкается посредством переключателей PP' . После чего двигатель работает как синхронный.

При описании основных особенностей моего изобретения я опустил иллюстрации устройств, используемых в соединении с электрическими приборами или подобными системами, такими, например, как приводные ремни, неподвижные и холостые шкивы для двигателя, и т.д., но это всё давно известно.

Описывая свое изобретение при помощи отсылок к конкретным конструкциям, мне бы не хотелось, чтобы сложилось мнение, будто я ограничиваюсь представленными конструкциями; в объяснение моего изобретения добавлю, что в типы устройств, представленные на рисунках 1 и 2, я могу включить балластный резистор и катушку индуктивности, что различными путями продемонстрировано в заявке № 293052 от 8 декабря 1886 г. Также можно использовать переключатель любого типа, как ручной, так и автоматический, и достигать требуемого изменения контактов его перестановкой, а для необходимого различия фаз в двух контурах двигателя при запуске пользуюсь любым известным методом.

Я полагаю, что первым предложил управление электромагнитными двигателями переменными токами любым из описанных здесь способов, то есть вызывая переменным током непрерывное движение или вращение полюсов или точек наибольшего магнитного притяжения двигателей до тех пор, пока они не достигли заданной скорости, а затем обеспечивая простое чередование их полюсов теми же токами: иными словами, для описанной цели изменяю порядок или характер контактов для преобразования двигателя, основанного на одном принципе, в двигатель, основанный на другом.

Я не отношу к формуле изобретения сам метод управления двигателем, составляющий часть этого изобретения и включающий принцип изменения или модификации токов, пропускаемых по возбуждающим контурам для того, чтобы между ними возникла разность фаз, поскольку всё это описано мной в других заявках, но оставляю за собой право на изложенный здесь метод в широком смысле.

Формула изобретения:

1. Вышеописанный метод приведения в действие двигателя переменного тока посредством, во-первых, движения или вращении полюсов

или точек наибольшего притяжения, а затем, по достижении двигателем заданной скорости, перемены названных полюсов.

2. Вышеописанный метод приведения в действие электромагнитного двигателя, заключающийся в пропускании по независимым силовым цепям двигателя независимых токов, различающихся по фазе, а затем, по достижении двигателем заданной скорости, перемены токов, совпадающих по фазе.

3. Вышеописанный метод приведения в действие электромагнитного двигателя, заключающийся в пуске двигателя посредством пропускания переменных токов, различающихся фазой, по независимым обмоткам, а затем, по достижении двигателем заданной скорости, последовательном подключении обмоток и пропускании по ним переменного тока.

4. Метод приведения в действие электромагнитного двигателя, заключающийся в пропускании переменного тока по независимым обмоткам двигателя и подключении к ним резистора и катушки индуктивности, что позволяет получить различие в фазах между токами в этих цепях, а затем, когда скорость двигателя синхронизируется со скоростью генератора, удалении резистора и катушки индуктивности.

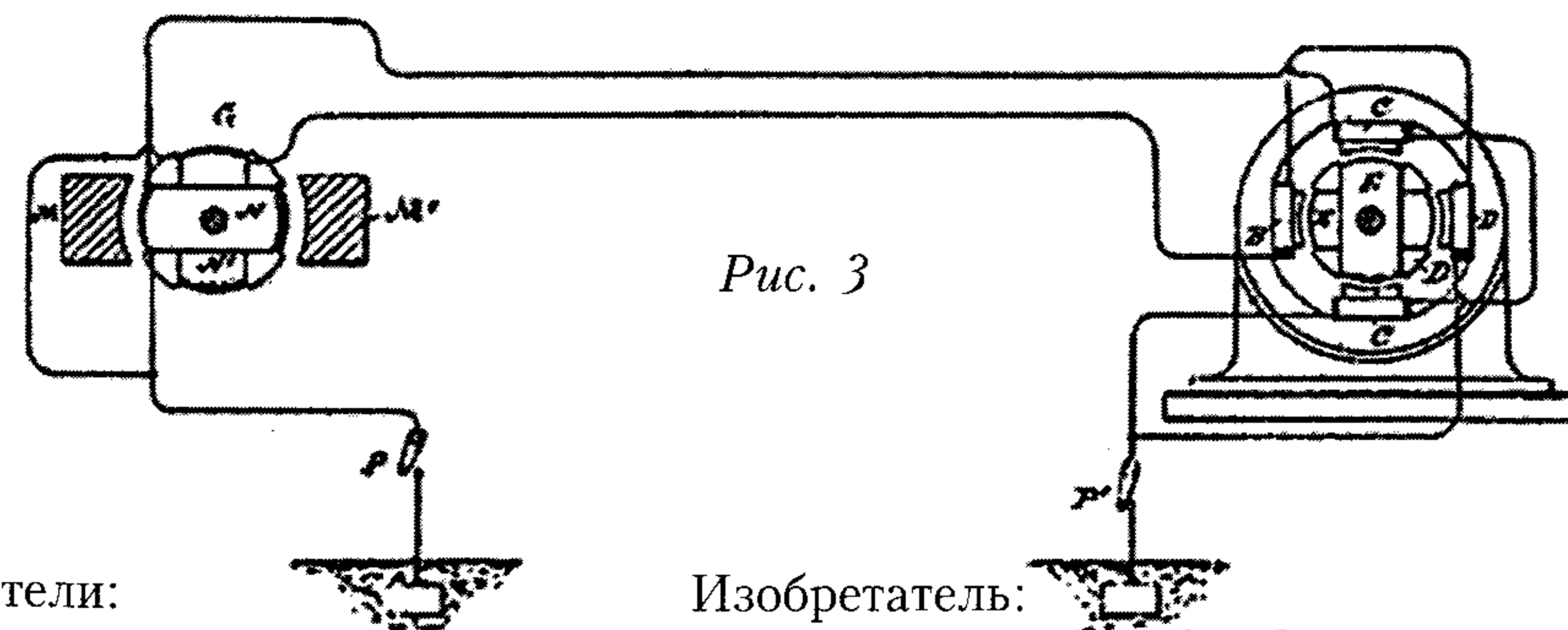
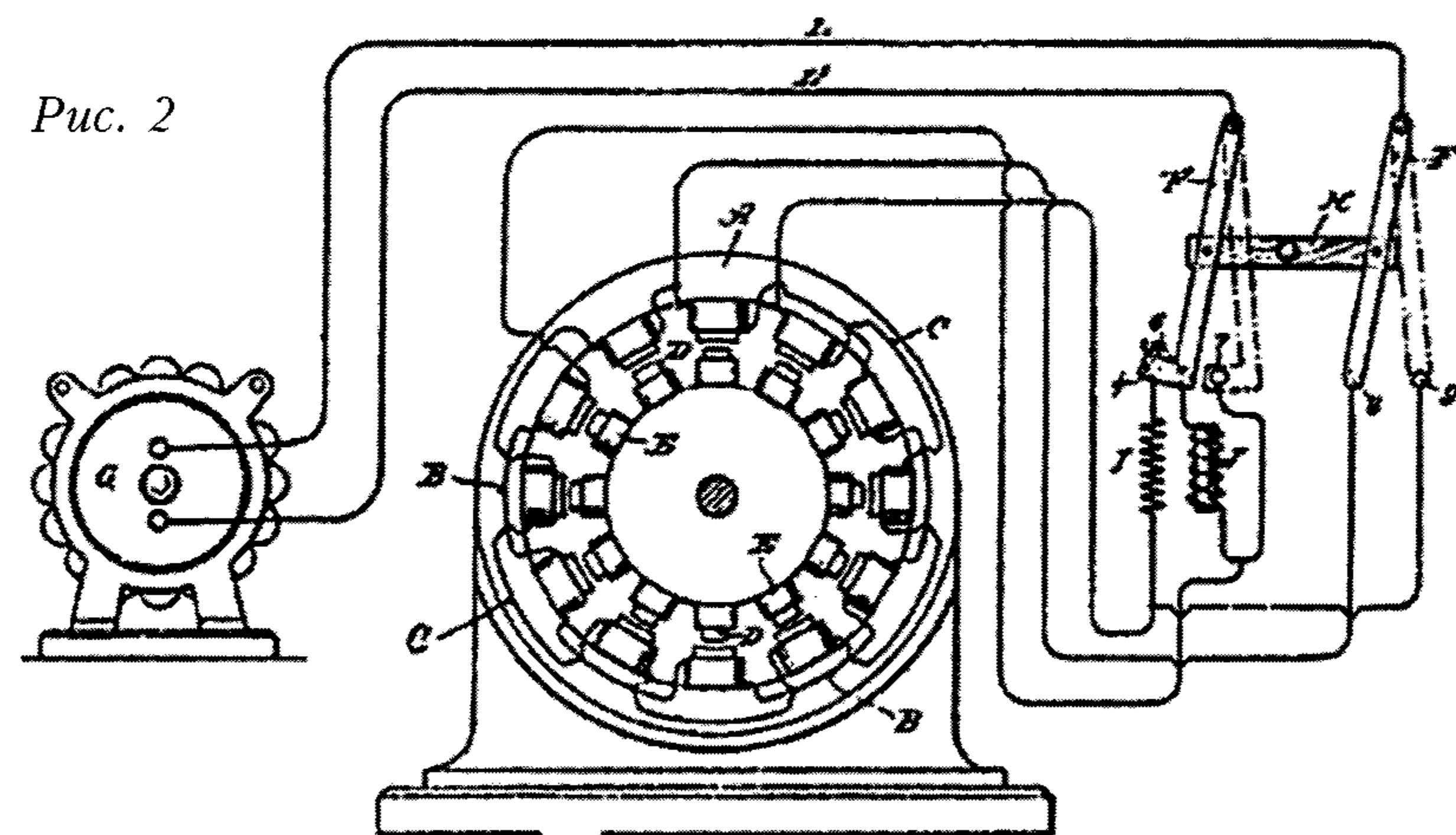
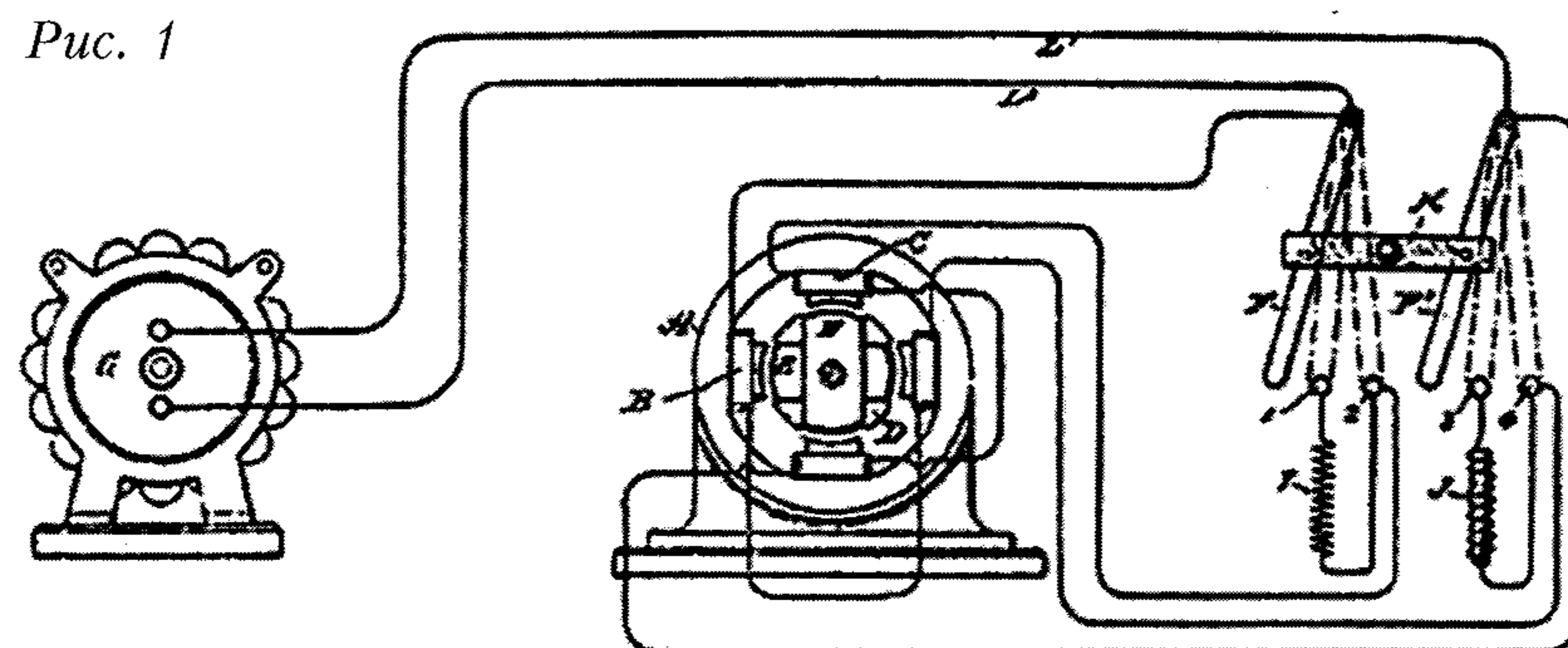
Никола Тесла.

Свидетели: Дж. Н. Монро, У.Г. Лемон.

Н. ТЕСЛА
МЕТОД УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫМ ДВИГАТЕЛЕМ

№ 401520

16 АПРЕЛЯ 1889 Г.



Свидетели:

Ralph N. Miller
Amos Hopkinson

Изобретатель:

Nikola Tesla

15

ПАТЕНТНОЕ ВЕДОМСТВО СОЕДИНЁННЫХ ШТАТОВ

НИКОЛА ТЕСЛА, ПРОЖИВАЮЩИЙ В НЬЮ-ЙОРКЕ, ШТАТ НЬЮ-ЙОРК,
ПЕРЕУСТУПАЮЩИЙ ПРАВА НА ДАННОЕ ИЗОБРЕТЕНИЕ ФИРМЕ
«ТЕСЛА ЭЛЕКТРИК КОМПАНИ», НЬЮ-ЙОРК

ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ

ОПИСАНИЕ, ЯВЛЯЮЩЕЕСЯ ЧАСТЬЮ ПАТЕНТА № 405858 ОТ 25 ИЮНЯ 1889 Г.
ЗАЯВКА ОТ 8 ЯНВАРЯ 1889 Г., НОМЕР ЗАЯВКИ 295745 (МОДЕЛЬ НЕ ПРИЛАГАЕТСЯ)

Всем заинтересованным лицам:

Я, Никола Тесла, подданный Австрийской империи, родившийся в Смилянах Лики (провинция Австро-Венгрии), в настоящее время проживающий в Нью-Йорке, штат Нью-Йорк, изобрел некоторые новые и полезные усовершенствования в электромагнитных двигателях, описание которых со ссылками на прилагающиеся чертежи приводится ниже.

Чтобы более ясно определить отношения между двигателем, являющимся предметом моего настоящего описания, и другими двигателями класса, к которому он принадлежит, я кратко перечислю типы двигателей переменного тока, изобретенные мной и более детально описанные в прошлых патентах и заявках. Можно выделить два основных типа или вида: во-первых, двигатели, содержащие две или более рабочие цепи, через которые пропускаются переменные токи, отличающиеся фазой, по величине достаточной для постоянного движения или перемещения полюсов или точек наибольшего магнитного действия, что позволяет поддерживать вращение подвижного элемента двигателя; во-вторых, двигатели с полюсами или элементами с различной магнитной восприимчивостью, которые под воздействием одного тока или двух токов, совпадающих по фазе, покажут различие в своих магнитных периодах или фазах. В первом типе двигателей вращающий момент обусловлен магнитной силой, созданной в различных элементах двигателя токами от одного или нескольких независимых источников имеющих сдвиг фаз. Во втором типе вращающий момент вызван силовым воздействием тока на различные части двигателя, отличающиеся магнитной восприимчивостью — другими словами, части, одинаково реагирующие на действие тока, но не синхронно, а через различные промежутки времени.

В настоящем моем изобретении, однако, вращающий момент не является исключительно результатом временной разности периодов или фаз магнитных полюсов, или притягивающих элементов, а производится угловым смещением элементов, которые, хотя и подвижны по отношению друг к другу, намагничиваются одними и теми же токами синхронно или почти синхронно. Такой принцип работы я практически реализовал в двигателе, в котором требуемое угловое смещение между точками наибольшего магнитного притяжения двух элементов двигателя — якоря и обмотки возбуждения — достигается направлением набора магнитных сердечников этих элементов, и лучший способ достижения этого результата из известных мне в настоящее время я показал на прилагаемых рисунках.

Рисунок 1 — вид двигателя сбоку с сегментом его якорного сердечника. Рисунок 2 — вид двигателя с торца или ребра. Рисунок 3 — центральный разрез двигателя, причем якорь показан преимущественно в профиль.

Пусть AA — две пластины, набранные из тонких сегментов или пластин из мягкого железа, более или менее изолированных друг от друга и скрепленных болтами a или любыми другими подходящими средствами, и привинченных к основанию B . Внутренние поверхности этих пластин содержат выемки или пазы, в которых закреплена обмотка или обмотки D под углом к направлению набора. Внутри обмоток D находится диск E , предпочтительно из спиралевидной железной проволоки или ленты, или серии концентрических кругов, насаженный на вал F , с подшипниками в пластинах AA . Когда на подобное устройство действует переменный ток, оно приходит во вращение и становится двигателем, работу которого я объясню следующим образом: ток или импульс тока, проходящий по обмотке D , стремится намагнитить сердечники AA и E , каждый из которых находится в зоне влияния магнитного поля обмоток. Установленные таким образом полюса будут, разумеется, находиться на одной линии под прямыми углами к обмоткам D , но на пластинах A они отклоняются из-за направления набора и оказываются на оконечностях названных пластин или близ них. Однако на диске, где эти условия отсутствуют, полюса или точки наибольшего притяжения находятся на линии под прямыми углами к плоскости обмоток; следовательно, это угловое смещение полюсов или магнитных линий вызовет вращающий момент, который приведет диск в движение, причем линии магнитной индукции якоря и обмотки будут стремиться к параллельности. Это вращение продолжается и поддерживается реверсированием тока в обмотках DD , что попеременно меняет полярность сердечников AA . Эта тенденция, или эффект вращения, значительно увеличится, если обмотать

диск проводниками G , замкнутыми на себя и имеющими радиальное направление, причем интенсивность магнитного поля полюсов диска значительно увеличится за счет возбуждающего эффекта токов, индуцированных в обмотках G переменными токами в обмотках D . Схема обмотки и принцип действия были полностью изложены в моем патенте № 382279 от 1 мая 1888 года.

Сердечники диска и обмотки возбуждения могут иметь различную магнитную восприимчивость — хотя и не обязательно, то есть оба они могут быть из одного типа железа, чтобы намагничиваться обмотками D примерно синхронно; или же один из них может быть из мягкого железа, а другой — из твердого, чтобы периоды их намагничивания не совпадали по времени. Вращение будет происходить в любом случае; но, если диск не имеет замкнутых обмоток, желательно, чтобы указанное различие магнитной восприимчивости использовалось для усиления его вращения.

Сердечники рабочей обмотки и якоря, разумеется, можно изготавливать различными способами; единственное требование заключается в том, чтобы они были набраны в таком направлении, чтобы обеспечивать необходимое угловое смещение точек наибольшего притяжения. Далее: поскольку диск можно рассматривать как состоящий из бесчисленного количества радиальных элементов, очевидно, что верное для диска при соответствующих условиях, подходит и для многих других типов якоря, и мое изобретение в этом отношении ни в коем случае не ограничивается специфическим типом представленного якоря.

Я полагаю, что первым вызвал вращение якоря — по меньшей мере такое, что оно может быть использовано для общих или практических целей, — посредством переменного тока, проходящего через единственную обмотку или несколько обмоток, действующих как одна, и оказывающего непосредственное намагничивающее воздействие на сердечники и якоря, и обмотки, что и является формулой изобретения в самом широком смысле.

Я считаю также, что при помощи переменного тока первым непосредственно намагнитил сердечники двух элементов двигателя, а направлением набора одного или обоих элементов произвел угловое смещение полюсов магнитных линий соответствующих сердечников.

Итак, формула изобретения такова:

1. Электромагнитный двигатель, состоящий из индуктора, вращающегося якоря и единственной обмотки, приспособленной для соединения с источником переменного тока и намагничивания как якоря, так и индуктора с угловым смещением магнитных полюсов.

2. В электромагнитном двигателе сочетание обмотки, приспособленной для соединения с источником переменных токов, индуктора и

вращающегося якоря, сердечники которого установлены по отношению к обмотке так, что возбуждаются ею, и подразделены или набраны так, чтобы происходило угловое смещение их полюсов или магнитных силовых линий.

3. В электромагнитном двигателе сочетание обмотки, приспособленной для соединения с источником переменного тока, индукторов с направлением набора под углом к плоскости названной обмотки, и якоря в форме круга или диска, смонтированного для вращения между индукторами, причем и рабочая обмотка, и якорь находятся под намагничивающим воздействием обмотки.

4. В электромагнитном двигателе сочетание обмотки, приспособленной для соединения с источником переменного тока, индукторов с направлением набора под углом к плоскости обмотки, и якоря в форме круга или диска со спиральным или концентрическим набором пластин, смонтированного между индукторами, причем и якорь, и возбуждающая обмотка находятся под намагничивающим воздействием обмотки.

5. В электромагнитном двигателе сочетание обмотки, приспособленной для соединения с источником переменного тока, индуктора и вращающегося якоря с замкнутыми на себя обмотками, причем и возбуждающая обмотка, и якорь находятся под намагничивающим воздействием названной обмотки и набраны так, чтобы вызывать угловое смещение полюсов обоих сердечников.

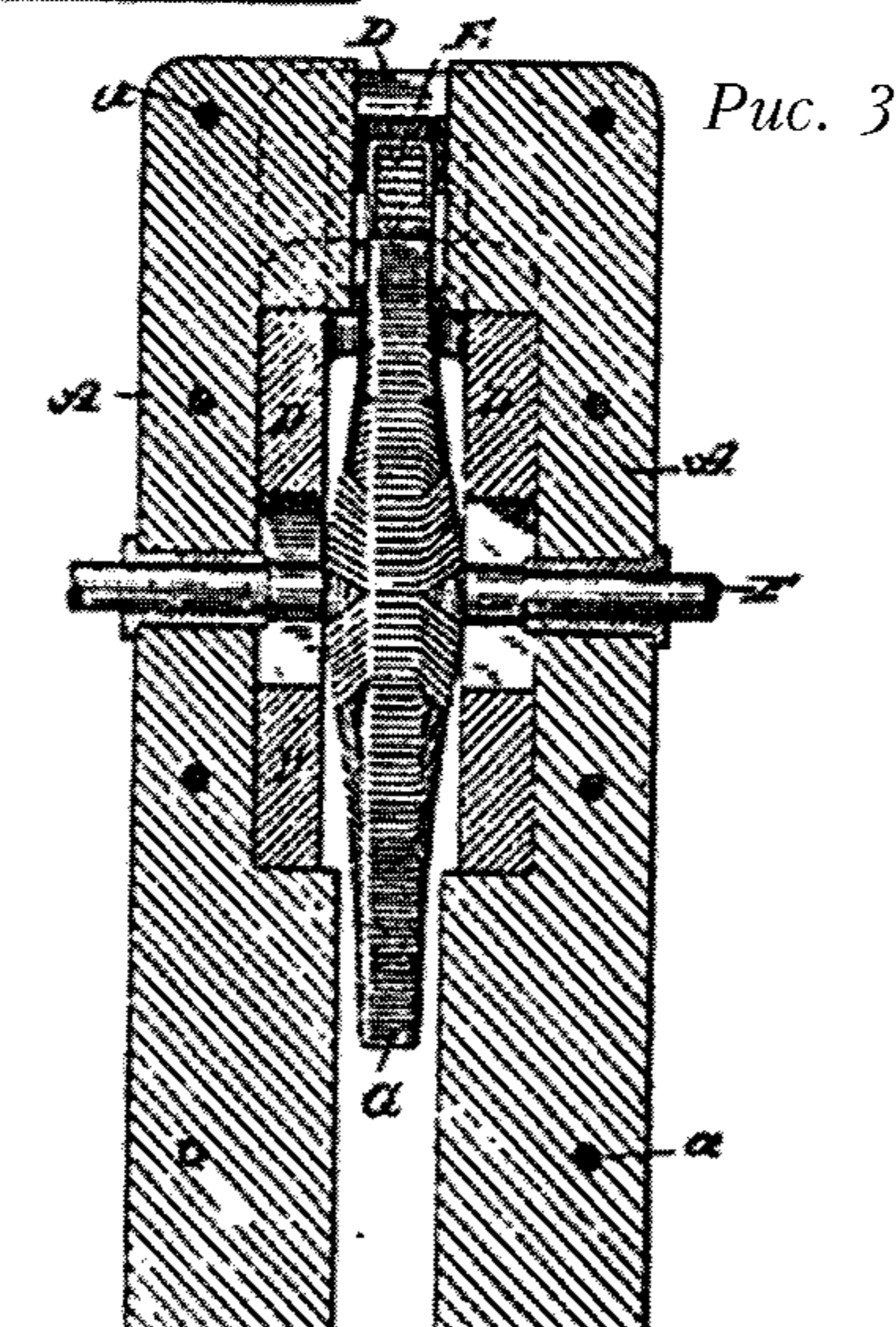
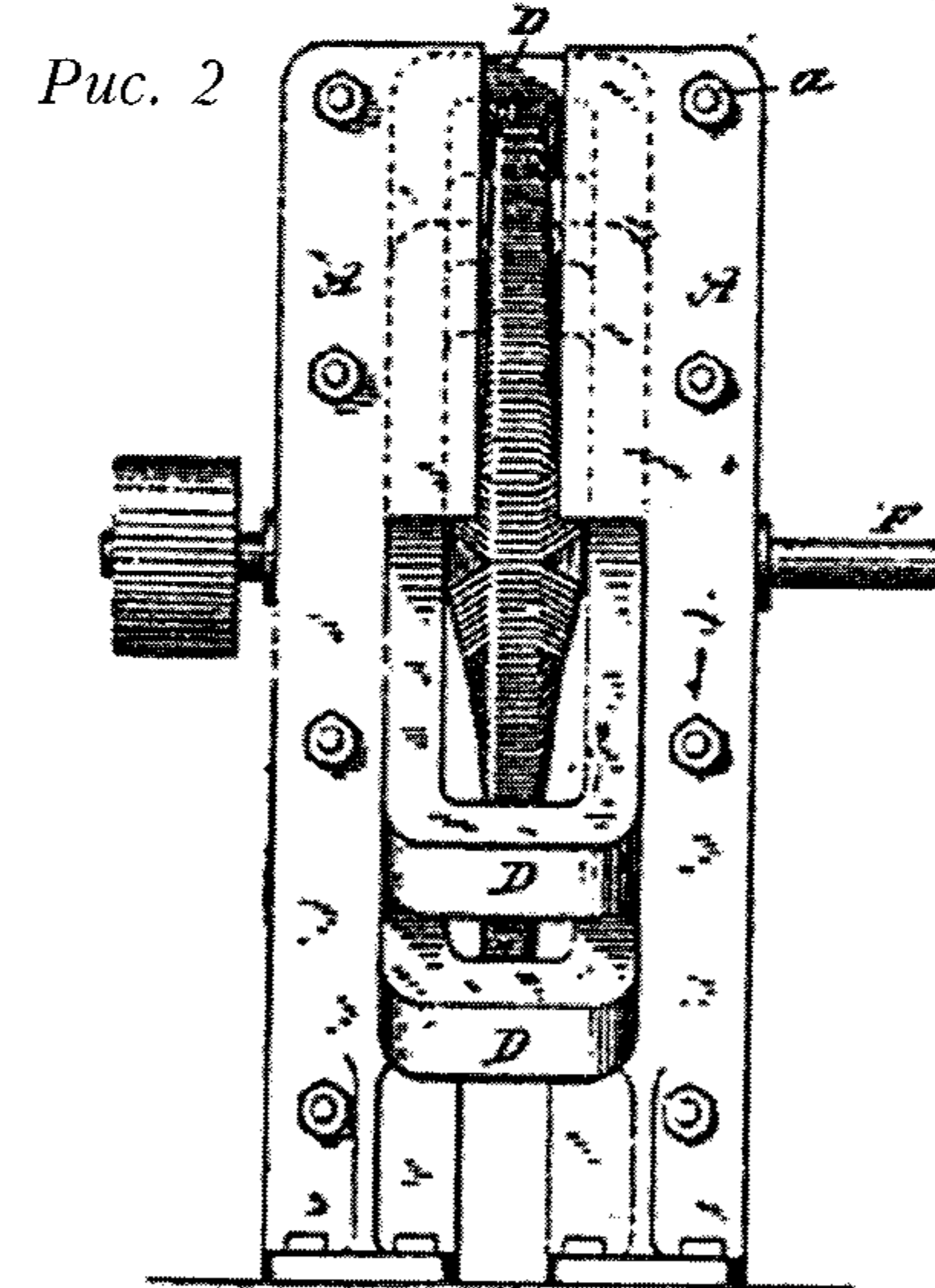
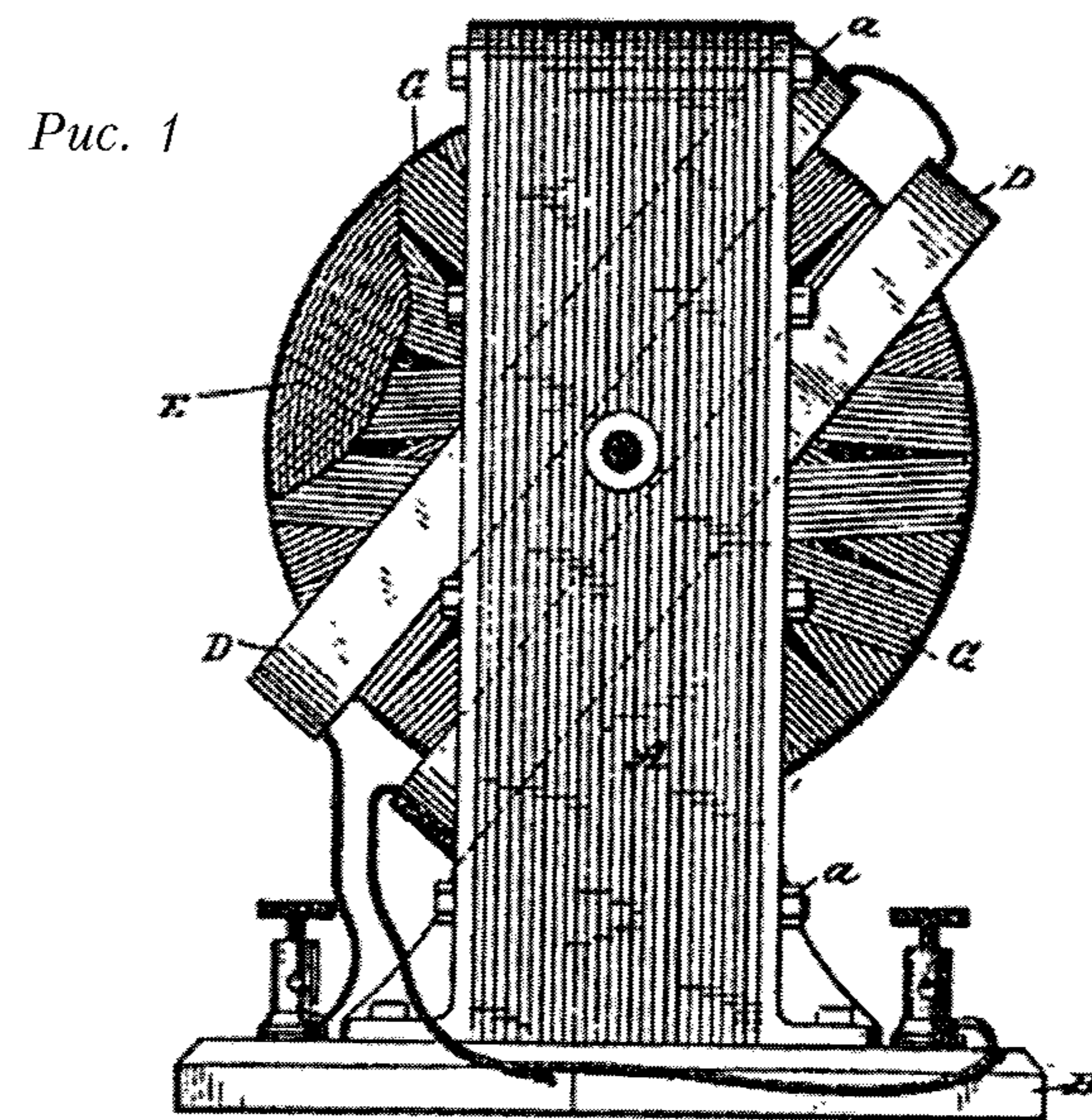
Никола Тесла.

Свидетели: Э.Т. Эванс, Дж. Н. Монро.

Н. ТЕСЛА
ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ

№ 405858

25 ИЮНЯ 1889 Г.



Свидетели:

Ralph N. West
Robert F. Gaylord

Изобретатель:

Nikola Tesla

16

ПАТЕНТНОЕ ВЕДОМСТВО СОЕДИНЁННЫХ ШТАТОВ

НИКОЛА ТЕСЛА, ПРОЖИВАЮЩИЙ В НЬЮ-ЙОРКЕ, ШТАТ НЬЮ-ЙОРК,
ПЕРЕУСТУПАЮЩИЙ ДВЕ ТРЕТИ ПРАВ НА ДАННОЕ ИЗОБРЕТЕНИЕ
ЧАРЛЬЗУ Ф. ПЕКУ, ЭНГЛЬВУД, ШТАТ НЬЮ-ДЖЕРСИ,
И АЛЬФРЕДУ С. БРАУНУ, НЬЮ-ЙОРК, ШТАТ НЬЮ-ЙОРК

ДИНАМО-МАШИНА

ОПИСАНИЕ, ЯВЛЯЮЩЕЕСЯ ЧАСТЬЮ ПАТЕНТА № 406968 ОТ 16 ИЮЛЯ 1889 Г.
ЗАЯВКА ОТ 23 МАРТА 1889 Г., НОМЕР ЗАЯВКИ 304498 (МОДЕЛЬ НЕ ПРИЛАГАЕТСЯ)

Всем заинтересованным лицам:

Я, Никола Тесла, подданный Австрийской империи, родившийся в Смилянах Лики (провинция Австро-Венгрии), проживающий в Нью-Йорке, штат Нью-Йорк, изобрел некоторые новые и полезные усовершенствования в динамо- или магнитоэлектрических машинах, описание которых со ссылками на прилагающиеся чертежи приводится ниже.

Данное изобретение относится к типу электрогенераторов, известных как униполярные, где проводник в форме диска или цилиндра монтируется между магнитными полюсами, которые должны генерировать приблизительно однородное поле. В машинах с дисковым якорем токи, генерируемые во вращающемся проводнике, текут от центра к краю или наоборот, в зависимости от направления вращения или силовых линий, задаваемых знаком магнитных полюсов, и эти токи обычно снимаются контактами или щетками, прилагаемыми к диску в точках по краям и ближе к центру. В том случае, когда якорь цилиндрический, развиваемые в нем токи снимаются щетками, касающимися граней у его концов.

Для максимально эффективного генерирования эдс, применяемой для практических целей, необходимо либо вращать проводник с очень высокой скоростью, либо использовать диск большого диаметра, или цилиндр значительной длины, однако в обоих случаях сложно создать и сохранить надежный электрический контакт между коллекторными щетками и проводником из-за высокой окружной скорости.

Для получения значительной эдс предполагалось последовательно соединять два или более дисков, но учитывая применявшиеся ранее контакты и другие параметры скорости и размеров диска, необходимые

для обеспечения хороших результатов, эта задача по-прежнему остается трудноразрешимой при использовании указанного типа генератора. Я решил обойти эти помехи, для чего конструирую машину с двумя источниками поля, каждый из которых имеет вращающийся проводник, смонтированный между полюсами, этот же принцип используется в работе двух типов машин, описанных выше, а в данном типе машины использую диски в качестве роторов. Диски снабжены фланцами, обычными у шкивов, и соединены друг с другом подвижными проводящими лентами или ремнями.

Меня устраивает такая конструкция, когда направление магнитной силы или расположение полюсов в одном поле было противоположно их расположению в другом, чтобы вращение дисков в одном направлении развивало в одном диске ток от центра к краю, а в другом — от края к центру. Клеммы валов, на которые насажены диски, образуют выводы цепи, суммирующей эдс обоих дисков.

Обращаю внимание на тот очевидный факт, что направление магнитной силы в обоих источниках поля будет одинаково, и аналогичный предыдущему результат будет получен при вращении дисков в противоположных направлениях и пересечении соединительных ремней. Таким образом, проблема создания и сохранения надежных контактов с внешней поверхностью дисков решена, и создана дешевая и надежная машина, используемая в качестве возбудителя для генераторов переменного тока, в качестве двигателя и любой иной цели, для которых используются динамо-машины.

Особенности конструкции данной машины, описанной выше в общих чертах, я показал на прилагаемых чертежах, где: рисунок 1 — вид сбоку машины, частично в разрезе, рисунок 2 — вертикальный разрез машины, перпендикулярно валам.

Чтобы создать несущую конструкцию с двумя силовыми полями, я отливаю из одной формы опору A с двумя полюсными наконечниками BB' . К ним болтами E присоединяю отливку D с двумя схожими и соответствующими полюсными наконечниками CC' . Наконечники BB' имеют намотку или соединены так, что образуют силовое поле заданной полярности, а наконечники CC' имеют намотку или соединены так, что производят поле противоположной полярности. Через полюса проходят приводные валы FG , закрепленные в изолированных подшипниках в отливке AD , как показано.

HK — диски, или генерирующие проводники. Они состоят из меди, латуни или железа и прикреплены к соответствующим валам, по краям имеют широкие фланцы J . Разумеется, в случае необходимости диски могут быть изолированы от своих валов. Гибкий металлический ремень

I пропускается над фланцами обоих дисков и при желании может быть использован для вращения одного диска. Но я предпочитаю использовать этот ремень исключительно как проводник, поэтому изготавливаю его из листовой стали, меди или другого подходящего материала. Каждый вал имеет приводной шкив M , посредством которого энергия подается от промежуточного вала.

NN — выводы. Для наглядности они показаны с пружинами P , закрепленными на концах валов. Если такая машина является самовозбуждающейся, то имеет ремни из меди на полюсах, альтернативно можно использовать проводники любого типа, например проволоку, показанную на рисунках.

Я не ограничиваю свое изобретение только той конструкцией, что описана выше. Например, не все детали обязательны в машине, и нет необходимости строго придерживаться указанных материалов и пропорций. Также очевидно, что приводной ремень или лента могут состоять из нескольких лент меньшего размера, а описанный принцип соединения может быть применен более чем для двух машин.

Формула изобретения:

1. Электрический генератор, сочетающий два вращающихся проводника, смонтированных в однополюсных полях, и гибкий проводник или ремень, пропущенный по краям названных проводников.

2. Сочетание двух вращающихся проводящих дисков с фланцами по краям и смонтированных в однополюсном поле с гибким приводным ремнем или лентой, пропущенной по фланцам обоих дисков.

3. Сочетание независимых пар индукторов, предназначенных для поддержания однополюсных полей, приводящих дисков, смонтированных для вращения в этих полях, независимых приводящих устройств для каждого диска и гибкого приводного ремня или ленты, пропущенной по краям дисков.

Никола Тесла.

Свидетели: П.У. Пейдж, Р.Ф. Гейлорд.

Н. ТЕСЛА
ДИНАМО-МАШИНА

№ 406968

16 ИЮЛЯ 1889 Г.

Рис. 1

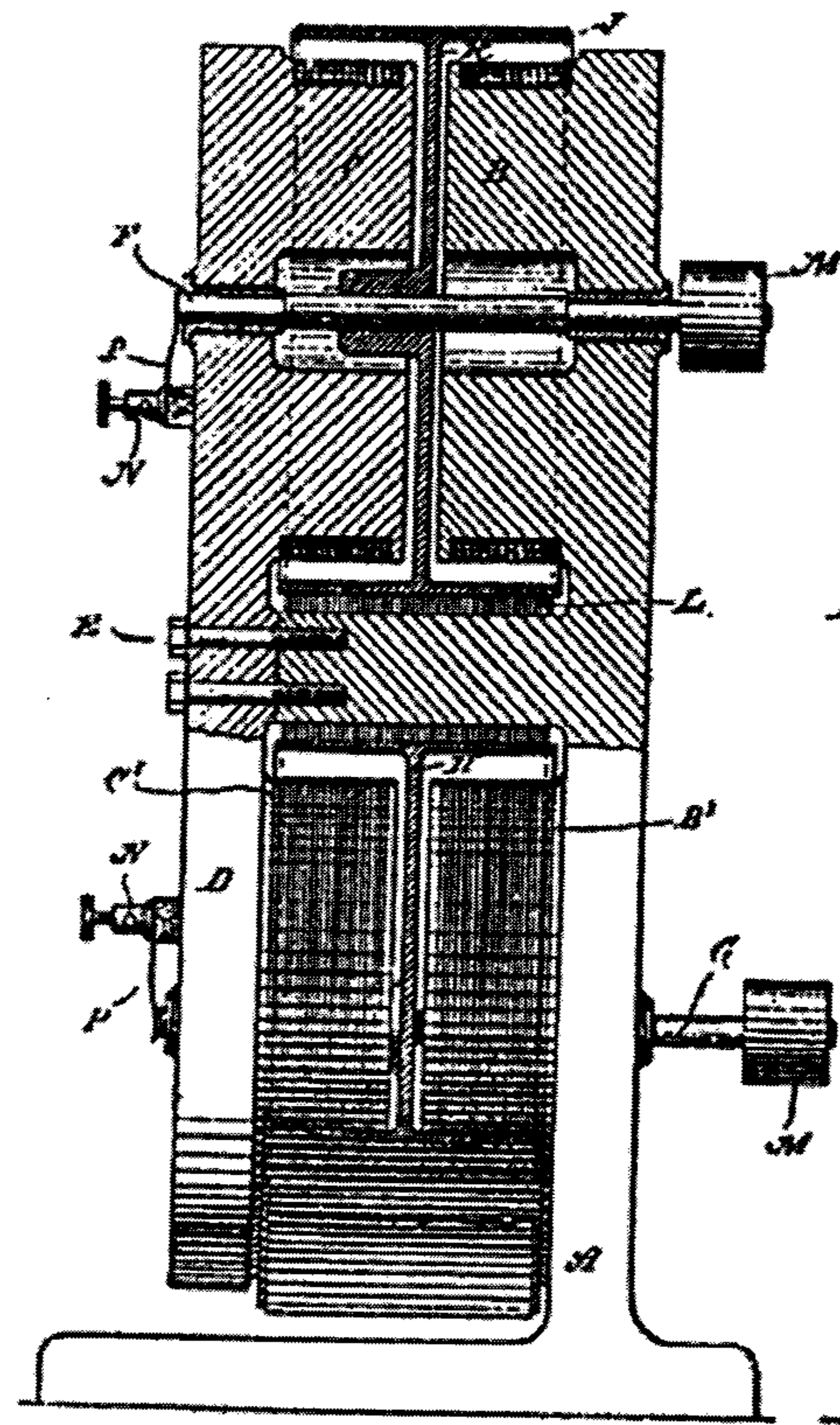
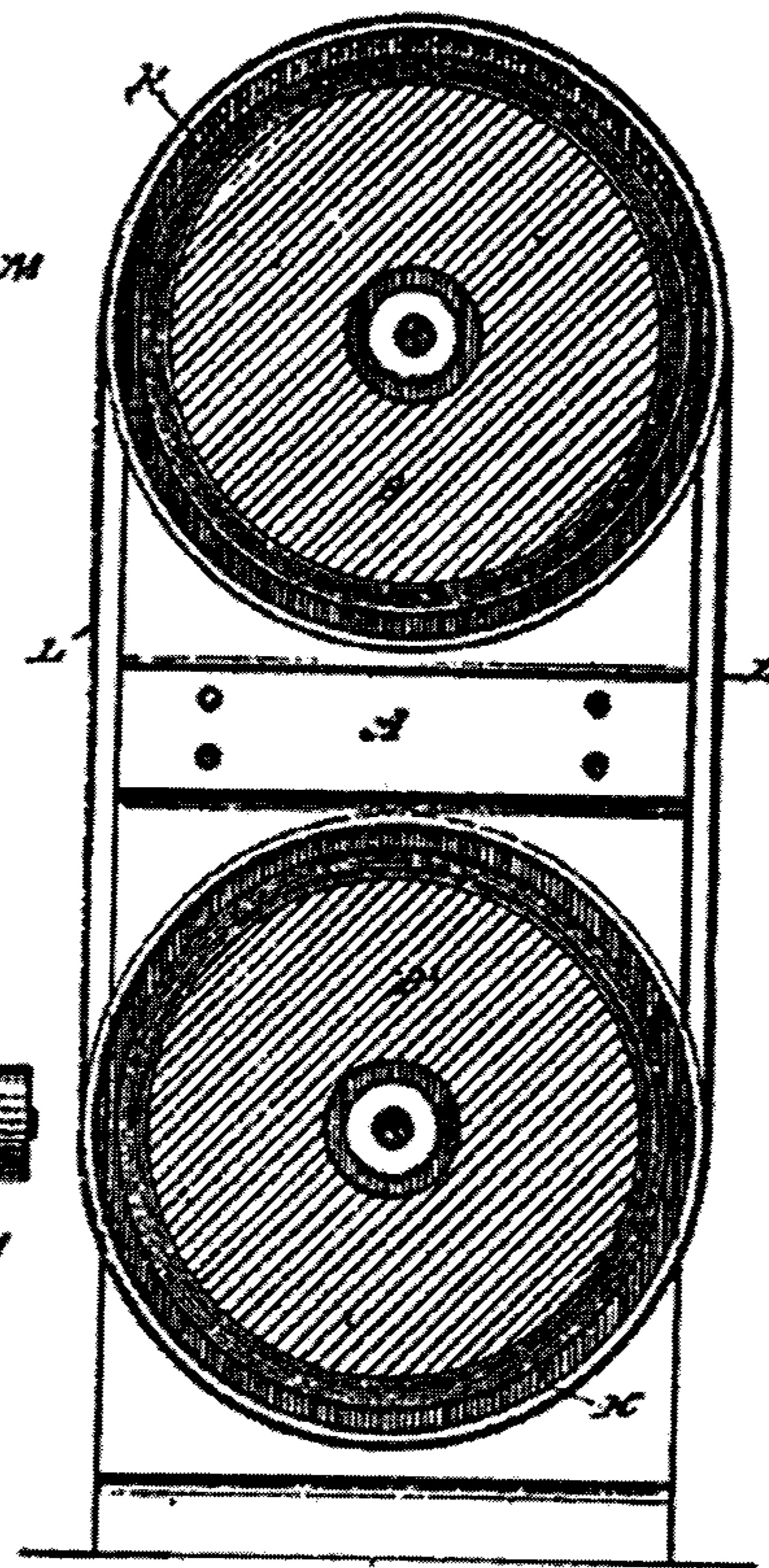


Рис. 2



Свидетели:

Robert F. Gaylord
Ernest H. Johnson

Изобретатель:

Nikola Tesla

17

ПАТЕНТНОЕ ВЕДОМСТВО СОЕДИНЁННЫХ ШТАТОВ

НИКОЛА ТЕСЛА, ПРОЖИВАЮЩИЙ В НЬЮ-ЙОРКЕ, ШТАТ НЬЮ-ЙОРК,
ПЕРЕУСТУПАЮЩИЙ ПРАВА НА ДАННОЕ ИЗОБРЕТЕНИЕ ФИРМЕ
«ТЕСЛА ЭЛЕКТРИК КОМПАНИ», НЬЮ-ЙОРК

МЕТОД ПРИВЕДЕНИЯ В ДЕЙСТВИЕ
ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

ОПИСАНИЕ, ЯВЛЯЮЩЕЕСЯ ЧАСТЬЮ ПАТЕНТА № 416192 ОТ 3 ДЕКАБРЯ 1889 Г.
ЗАЯВКА ОТ 20 МАЯ 1889 Г., НОМЕР ЗАЯВКИ 311414 (МОДЕЛЬ НЕ ПРИЛАГАЕТСЯ)

Всем заинтересованным лицам:

Я, Никола Тесла, подданный Австрийской империи, родившийся в Смилянах Лики (провинция Австро-Венгрии), проживающий в Нью-Йорке, штат Нью-Йорк, изобрел некоторые новые и полезные усовершенствования в методах приведения в действие электромагнитных двигателей, описание которых со ссылками на прилагающиеся чертежи приводится ниже.

В патенте № 401520, выданном мне 16 апреля 1889 г., я показал и описал метод запуска и приведение в действие синхронных двигателей, заключавшийся в преобразовании двигателя с большим пусковым моментом в синхронный. Ранее я достигал этого посредством изменения схемы соединений, причем при запуске полюса результирующего магнитного поля индукторов перемещались или вращались под действием тока, пока двигатель не достигал синхронной с генератором скорости, после чего полюса лишь периодически менялись знаками. Настоящая заявка основана на другом способе достижения этого эффекта, и основной принцип таков: если переменный ток пропустить только по индуктору двигателя, имеющему две рабочие обмотки различной индуктивности, а якорные обмотки замкнуть, то двигатель получит сильный вращающий момент, но тенденция к синхронизму с генератором или будет отсутствовать, или будет выражена очень слабо; но если ток, возбуждающий обмотку индуктора, пропустить по обмотке якоря, то тенденция к сохранению синхронизма значительно усилится. Это обусловлено тем, что максимальные магнитные эффекты в обмотке возбуждения и на

якорю практически совпадают. Эту закономерность, открытую мной, я применил в управлении двигателем. Другими словами, я конструирую двигатель с независимыми цепями возбуждения различной индуктивности, соединенными в ответвлении с источником переменного тока. Якорь имеет одну или несколько обмоток, соединенных с возбуждающими обмотками контактными кольцами и щетками, а в обход обмоток якоря делается шунт, снабженный переключателем для замыкания и размыкания. При запуске такого двигателя я замыкаю шунт в обход обмоток якоря, которые, таким образом, оказываются в замкнутой цепи. Когда по двигателю пускается ток, он разделяется между двумя цепями (нет необходимости рассматривать случаи, когда используется более двух цепей), что, ввиду различия их индуктивности, обеспечит сдвиг фаз между обоими токами в двух ответвлениях, а это вызовет сдвиг или вращение полюсов. Посредством периодического изменения тока в замкнутых или закороченных обмотках якоря наводятся другие токи, и двигатель получает мощный вращающий момент. Когда желаемая скорость достигнута, параллельная цепь вокруг якорных обмоток размыкается и ток направляется по обмоткам и якоря, и индуктора. В этих условиях двигатель приобретает сильную тенденцию к синхронизму.

На прилагаемых чертежах я привел некоторые модификации изложенной схемы управления двигателями. Предлагаемые чертежи будут объясняться в их последовательности.

На рисунке 1 A и B — возбуждающие обмотки двигателя. Поскольку цепи с этими обмотками обладают различной индуктивностью, я представил это в виде обмотки сопротивления R , подключенной к A , и обмотки индуктивности S , подключенной к B . Аналогичный результат, разумеется, можно получить намоткой витков. C — цепь якоря, ее выводами являются кольца a и b . Щетки c и d контактируют с этими кольцами и соединены с главной цепью и обмотками возбуждения. D — шунт или закороченная цепь вокруг якоря, E — переключатель в ней. Работу этих элементов я описал выше.

Следует заметить, что при комбинации, представленной на рисунке 1, когда возбуждающие обмотки A и B обладают различной индуктивностью, ток в одной всегда имеет большую задержку, чем в другой, и в обычном случае фазы якоря будут соответствовать не одной из них, а результирующим обеих. Поэтому при укладке якорной обмотки необходимо придерживаться определенных правил. Например, если двигатель имеет восемь полюсов — по четыре в каждой цепи, то результирующих полюсов будет четыре, и, следовательно, якорная обмотка должна быть такой, чтобы образовались четыре полюса, что сделает двигатель действительно синхронным.

Рисунок 2: этот чертеж отличается от предшествующего только последовательностью соединений. В данном случае обмотка якоря, вместо последовательного подключения к возбуждающей обмотке, соединена с ней параллельно. Обмотка якоря может быть подобна возбуждающей обмотке, то есть якорь может иметь две или более обмоток различной индуктивности, предпочтительно дающих тот же сдвиг фаз, что и возбуждающие обмотки. При запуске двигателя параллельная цепь замыкается в обход обеих обмоток. Это изображено на рисунке 3, где F и G — якорные обмотки. Чтобы продемонстрировать различие их электрических характеристик, в цепи с ними я показал соответственно резистор R' и обмотку индуктивности S' . Обе якорные обмотки подключены последовательно к обмоткам возбуждения, и используется прежняя схема параллельного соединения или закорачивания D . Для управления такими двигателями выгодно делать якорь или его обмотку такими, чтобы при закорачивании во время пуска им сообщалась тенденция к скорости, превосходящей синхронную. Например, данный двигатель с восемью полюсами при закороченной якорной обмотке должен совершать две тысячи оборотов в минуту, чтобы достичь синхронизма. Однако при обычных условиях эта скорость будет недостижима, поскольку между токами якоря и обмотки возбуждения соответствие неполное, и поэтому, когда ток пропускается по якорю (а двигатель еще не синхронизовался целиком), велика вероятность того, что тот «не вытянет». Поэтому я предпочитаю конструировать двигатель так, чтобы при запуске, когда якорные обмотки закорочены, двигатель стремился к скорости больше синхронной, превышающей ее примерно в два раза. В таком случае это затруднение не ощущается, так как двигатель будет постоянно синхронизирован, если синхронная скорость — в данном случае две тысячи оборотов — будет достигнута или превышена. Это может быть реализовано несколькими путями, но для любой практической цели будет достаточно такого: на якорь наматываются две группы обмоток, при запуске закорачивается только одна и тем самым на нем образуется несколько полюсов, которые будут стремиться развить скорость, превышающую синхронную. Когда эта граница будет достигнута или преодолена, ток пойдет по другой обмотке, которая, увеличивая число полюсов якоря, стремится сохранить синхронизм. Эта комбинация представлена на рисунке 4. Двигатель, имеющий, например, восемь полюсов, содержит две возбуждающие цепи A и B различной индуктивности. Якорь имеет две обмотки F и G . Первая замкнута на себя, вторая соединена с обмоткой возбуждения и основной цепью контактными кольцами a и b , щетками c и d и переключателем E . При запуске активна только обмотка F , и двигатель стремится вращаться со скоростью больше синхронной; но когда

к цепи подключается обмотка G , число якорных полюсов возрастает, а двигатель становится действительно синхронизированным. Такая компоновка имеет то преимущество, что замкнутая цепь якоря сообщает двигателю вращающий момент, когда скорость уменьшается, но в то же время двигатель легче выходит из синхронного состояния. Для усиления тенденции к синхронизму на якоре можно использовать две цепи, одна из которых закорачивается при запуске и обе соединяются с внешней цепью после достижения или превышения синхронизирующей скорости. Такая компоновка представлена на рисунке 5. Здесь присутствуют три контактных кольца abe и три щетки cdf , соединяющие якорные цепи с внешними цепями. При запуске переключатель H перемещается, чтобы замкнуть соединение между клеммой P и обмотками возбуждения. Это закорачивает одну из якорных обмоток, к примеру G . Другая обмотка F выключена из цепи и разомкнута. Когда двигатель достигает необходимой скорости, переключатель H перемещается назад, так что соединение между клеммой P и возбуждающими обмотками происходит через обмотку G , а переключатель K замыкается, и обмотка F тем самым включается параллельно с возбуждающими обмотками. Таким образом, обе якорные обмотки становятся активными.

Из приведенных примеров очевидно, что возможно множество других комбинаций для реализации этого изобретения.

Я не претендую на метод и средства, описанные и продемонстрированные для приведения в действие двигателя путем искусственного сдвига фаз тока в независимых рабочих обмотках; я также не претендую на двигатель с независимыми рабочими цепями различной индуктивности и соединенными с ним цепями якоря, поскольку эти особенности были предметом других заявок, представленных мной.

Формула изобретения:

1. Описанный метод приведения в действие двигателей переменного тока с независимыми рабочими цепями, состоящий в закорачивании якорной цепи или цепей до тех пор, пока двигатель не достигнет или не превзойдет синхронную скорость с последующим соединением названных якорных цепей с внешними.

2. Метод приведения в действие двигателей переменного тока с возбуждающими обмотками различной индуктивности, заключающийся в направлении переменного тока от внешнего источника по обмоткам возбуждения только до тех пор, пока двигатель не достигнет заданной скорости, и последующее пропускание этих токов как по цепям возбуждения, так и по одной или нескольким якорным цепям.

3. Метод приведения в действие двигателей переменного тока с возбуждающими обмотками различной индуктивности, заключающийся

в направлении переменного тока от внешнего источника по обмоткам возбуждения и закорачивании части якорных цепей, а по достижении двигателем заданной скорости пропускании переменных токов как по обмоткам возбуждения, так и по одной или нескольким якорным цепям.

Никола Тесла.

Свидетели: Р.Ф. Гейлорд, Ф.Э. Хартли.

Н. ТЕСЛА
МЕТОД ПРИВЕДЕНИЯ В ДЕЙСТВИЕ
ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

№ 416192

3 ДЕКАБРЯ 1889 Г.

Рис. 1

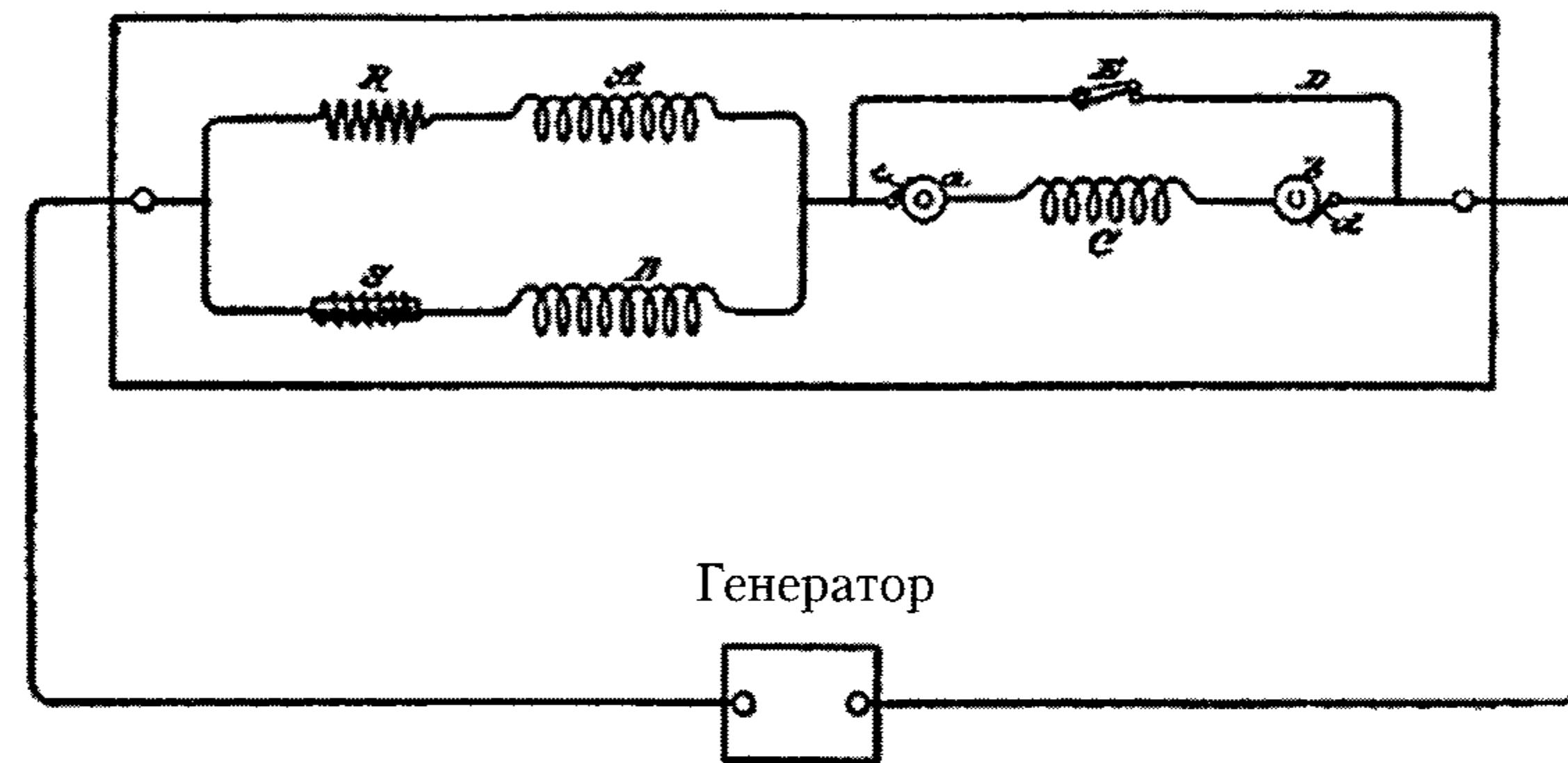


Рис. 2

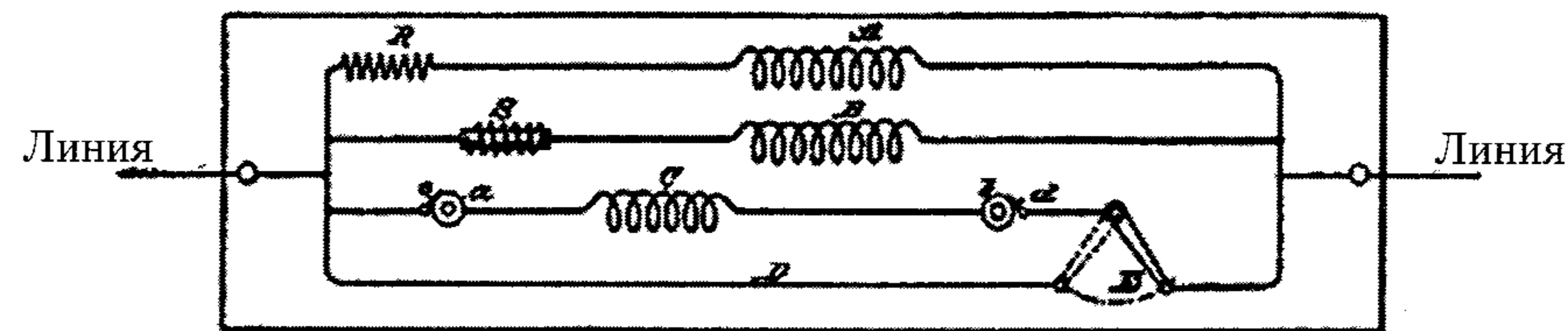
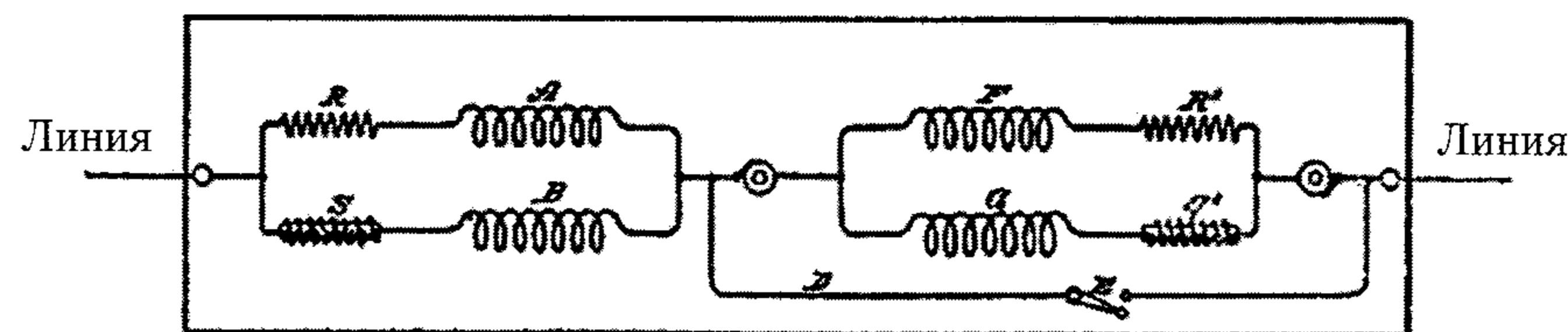


Рис. 3



Свидетели:

Изобретатель:

Frank Sawyer
Robt. F. Gaylord

Nikola Tesla

Н. ТЕСЛА
МЕТОД ПРИВЕДЕНИЯ В ДЕЙСТВИЕ
ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

№ 416192

3 ДЕКАБРЯ 1889 Г.

Рис. 4

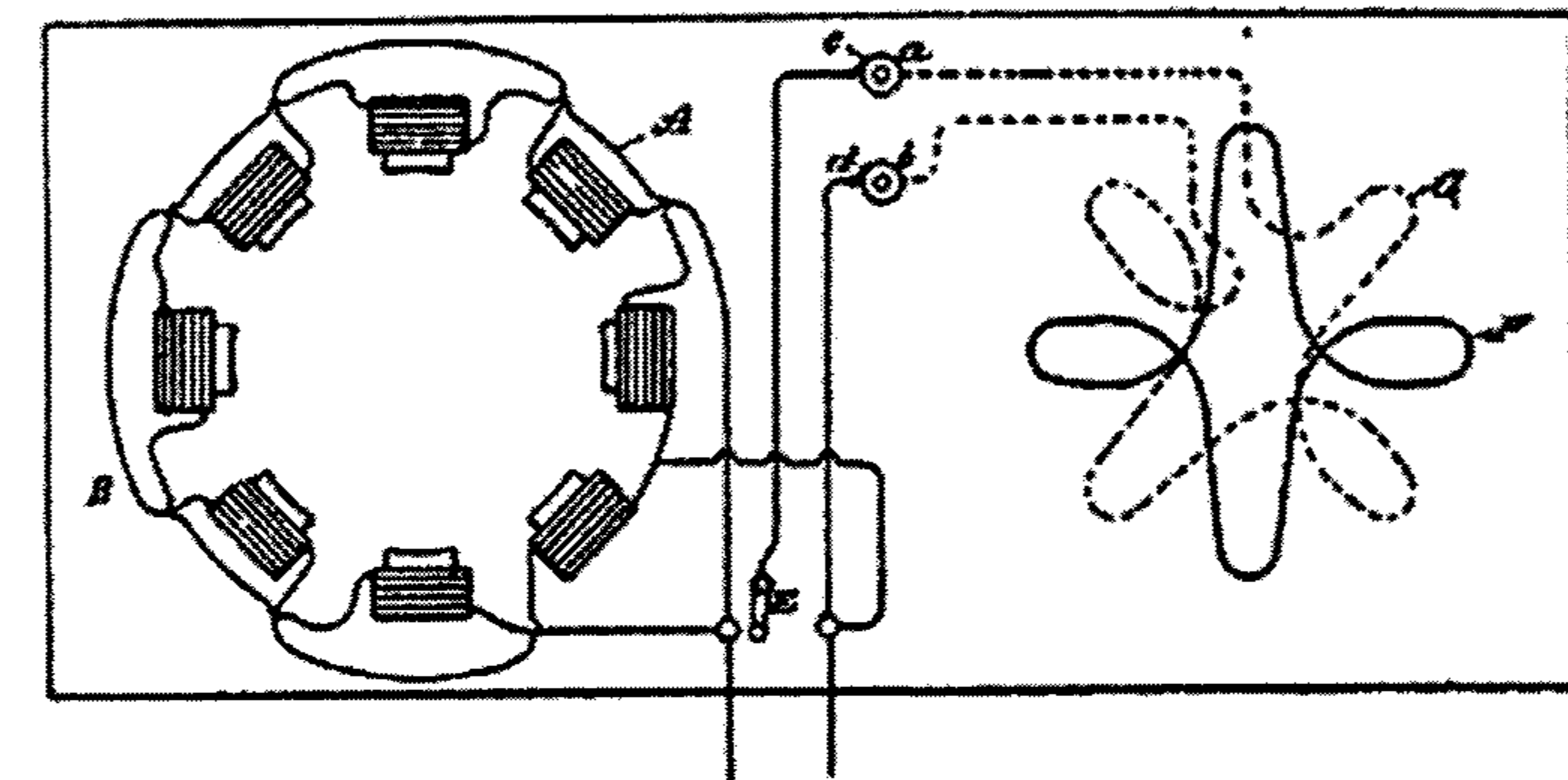
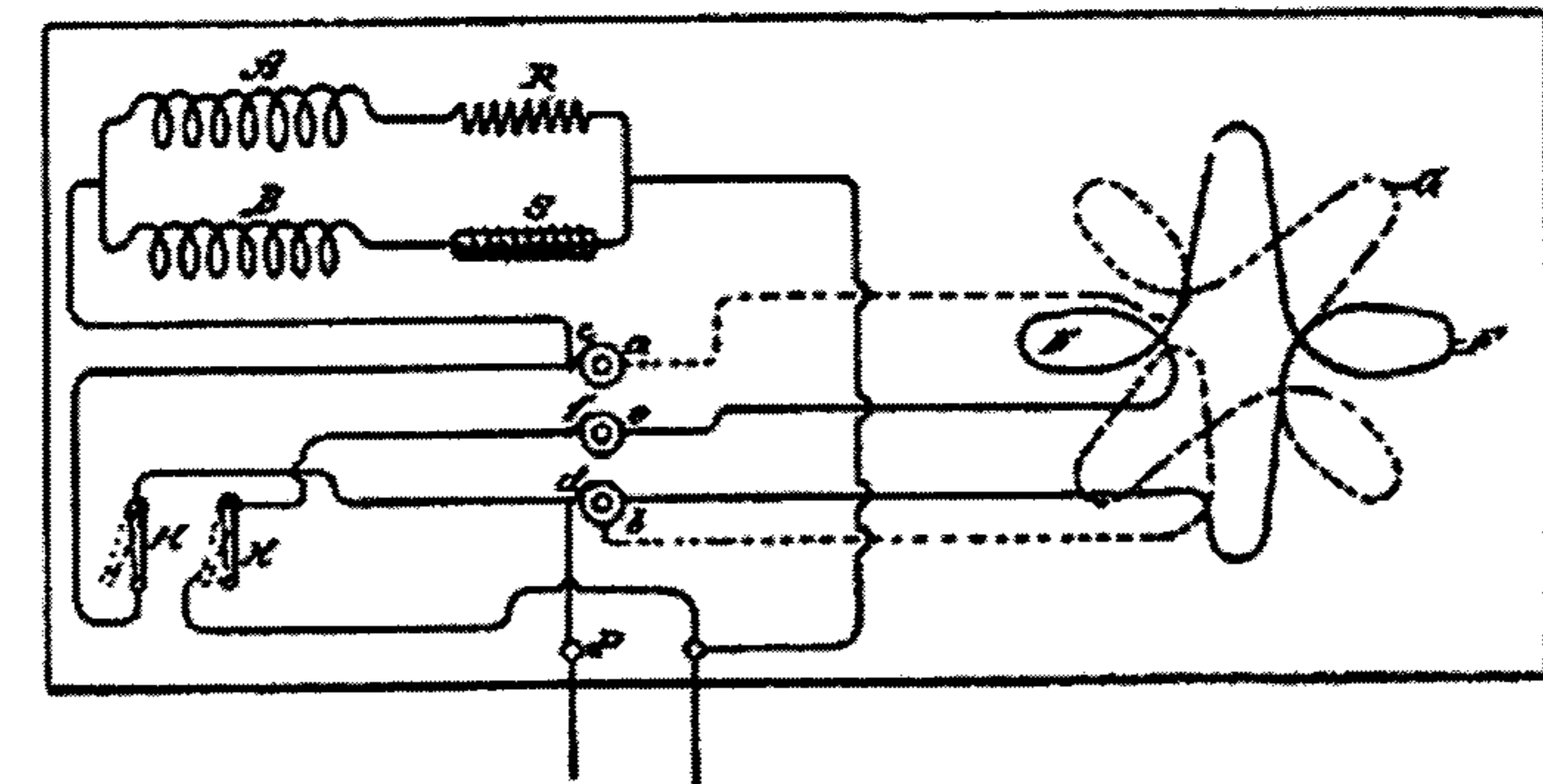


Рис. 5



Свидетели:

Изобретатель:

Frank Sawyer
Frank Sawyer

Nikola Tesla

18

ПАТЕНТНОЕ ВЕДОМСТВО СОЕДИНЁННЫХ ШТАТОВ

НИКОЛА ТЕСЛА, ПРОЖИВАЮЩИЙ В НЬЮ-ЙОРКЕ, ШТАТ НЬЮ-ЙОРК,
ПЕРЕУСТУПАЮЩИЙ ПРАВА НА ДАННОЕ ИЗОБРЕТЕНИЕ ФИРМЕ
«ТЕСЛА ЭЛЕКТРИК КОМПАНИ», НЬЮ-ЙОРК

ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ

ОПИСАНИЕ, ЯВЛЯЮЩЕЕСЯ ЧАСТЬЮ ПАТЕНТА № 416193 ОТ 3 ДЕКАБРЯ 1889 Г.
ЗАЯВКА ОТ 20 МАЯ 1889 Г., НОМЕР ЗАЯВКИ 311415 (МОДЕЛЬ НЕ ПРИЛАГАЕТСЯ)

Всем заинтересованным лицам:

Я, Никола Тесла, подданный Австрийской империи, родившийся в Смилянах Лики (провинция Австро-Венгрии), проживающий в Нью-Йорке, штат Нью-Йорк, изобрел некоторые новые и полезные усовершенствования электромагнитных двигателей, описание которых со ссылками на прилагающиеся чертежи приводится ниже.

Данное изобретение касается двигателей переменного тока обычного типа, изобретенных мной, где используются две или более рабочие цепи, через которые пропускаются переменные токи, различающиеся по фазе, результатом чего становится непрерывное смещение или вращение полюсов или точек максимального притяжения.

В прежних патентах и заявках я продемонстрировал и описал различные типы двигателей данного типа. Среди них есть двигатели, в которых рабочие цепи возбуждения сходны своими электрическими характеристиками, то есть обе имеют одинаковое или почти одинаковое электрическое сопротивление и индуктивность, и при управлении этими двигателями используемые переменные токи различаются главным образом фазой. В других двигателях различие фаз достигается искусственно — например, в случаях, когда цепи двигателя обладают различным сопротивлением и индуктивностью, и один и тот же ток, ответвляясь по ним, будет задерживаться в одной цепи больше, чем в другой, тем самым обеспечивая требуемый сдвиг. К этому, третьему, классу и относится мое настоящее изобретение.

Отставание или поворот фаз переменного тока прямо пропорционален индуктивности и обратно пропорционален сопротивлению цепи, через которую течет ток. Следовательно, для достижения необходимого

сдвига фаз между двумя цепями двигателя желательно сделать в одной индуктивность значительно выше, а сопротивление — значительно ниже, чем параметры другой цепи. В то же время магнитные характеристики двух полюсов или групп полюсов, генерируемых обеими цепями, должны быть хотя бы приблизительно равны. Необходимость выполнения этих условий для двигателей данного типа привела меня к изобретению двигателя, обладающего следующими параметрами. Обмотки, обладающие более высокой индуктивностью, я изготавливаю из толстого провода или проводника относительно малого сопротивления, делая его максимально длинным или наматывая большое число витков. В другой обмотке я использую сравнительно мало витков и из более тонкого провода, то есть провода с большим сопротивлением. Далее, чтобы добиться приблизительной тождественности величин магнитных полюсов, создаваемых этими обмотками, я использую в цепи индуктивности сердечники гораздо большей длины, чем сердечники другой цепи, или цепи сопротивления. На чертежах я представил двигатель, обладающий описанными характеристиками.

Рисунок 1 — часть сечения двигателя под прямым углом к валу. Рисунок 2 — схема обмоток возбуждения.

Пусть на рисунке 2 A — обмотки одной цепи двигателя, а B — обмотки другой. Цепь A имеет более высокую индуктивность. Поэтому для обмотки этой цепи я использую значительную длину или большое число витков толстого провода. Для цепи B применяется меньший проводник или проводник более высокого сопротивления, чем медь, к примеру, нейзильбер или железо, и наматываю сравнительно немного витков. Применяя эти обмотки для двигателя, я набираю пластинчатый индуктор C из железа или стали, скрепленных друг с другом обычным образом болтами D . Каждая пластина состоит из четырех (более или менее) длинных сердечников E , вокруг которых оставлен промежуток для обмотки, и такого же числа коротких кончиков F для обмотки сопротивления. Пластины кольцевой формы, в центре имеют отверстие для якоря G , обмотку на котором я предпочтительно замыкаю. Фазы переменного тока, разделяющегося между двумя цепями, в цепи A запаздывают гораздо больше, чем в цепи B . Ввиду различия размеров и расположения сердечников и обмоток магнитные эффекты полюсов E и F на якоре соответствуют друг другу. Эти условия легко понять и реализовать специалисту в данной сфере.

Важный результат, достигаемый с помощью описанной конструкции двигателя, заключается в том, что обмотки, предназначенные для более высокой индуктивности, почти целиком окружены железом, посредством чего эффект замедления значительно усиливается.

Я не претендую на метод и средства для обеспечения вращения путем искусственной задержки тока в одной цепи двигателя по сравнению с другой, ни на использование полюсов или сердечников различной магнитной восприимчивости, поскольку эти признаки являются предметом других моих заявок.

Формула изобретения:

1. Двигатель переменного тока с двумя или более рабочими цепями, при этом обмотки одной цепи состоят из проводников большого размера или низкого сопротивления, а обмотки другой — из меньшего числа витков меньших по размеру проводников или большего сопротивления.

2. В двигателе переменного тока сочетание длинных и коротких обмоток индуктора, рабочих обмоток, включенных в независимые цепи, причем обмотки длинных сердечников содержат по сравнению с другими избыток меди или другого проводника.

3. Сочетание индуктора, набранного из магнитных пластин с проемом в центре и имеющего полюсные наконечники или сердечники различной длины, с обмотками, окружающими названные сердечники и включенными в независимые цепи, причем обмотки длинных сердечников содержат по сравнению с другими избыток меди.

4. Сочетание индуктора, набранного из магнитных пластин с проемом в центре и имеющего полюсные наконечники или сердечники различной длины, с обмотками, окружающими названные сердечники и включенными в независимые цепи, причем обмотки длинных сердечников содержат по сравнению с другими избыток меди и намотаны в пазах железного сердечника, образованного двумя пластинами.

Никола Тесла.

Свидетели: Р.Ф. Гейлорд, Ф.Э. Хартли.

Н. ТЕСЛА
ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ

№ 416193

3 ДЕКАБРЯ 1889 Г.

Рис. 1

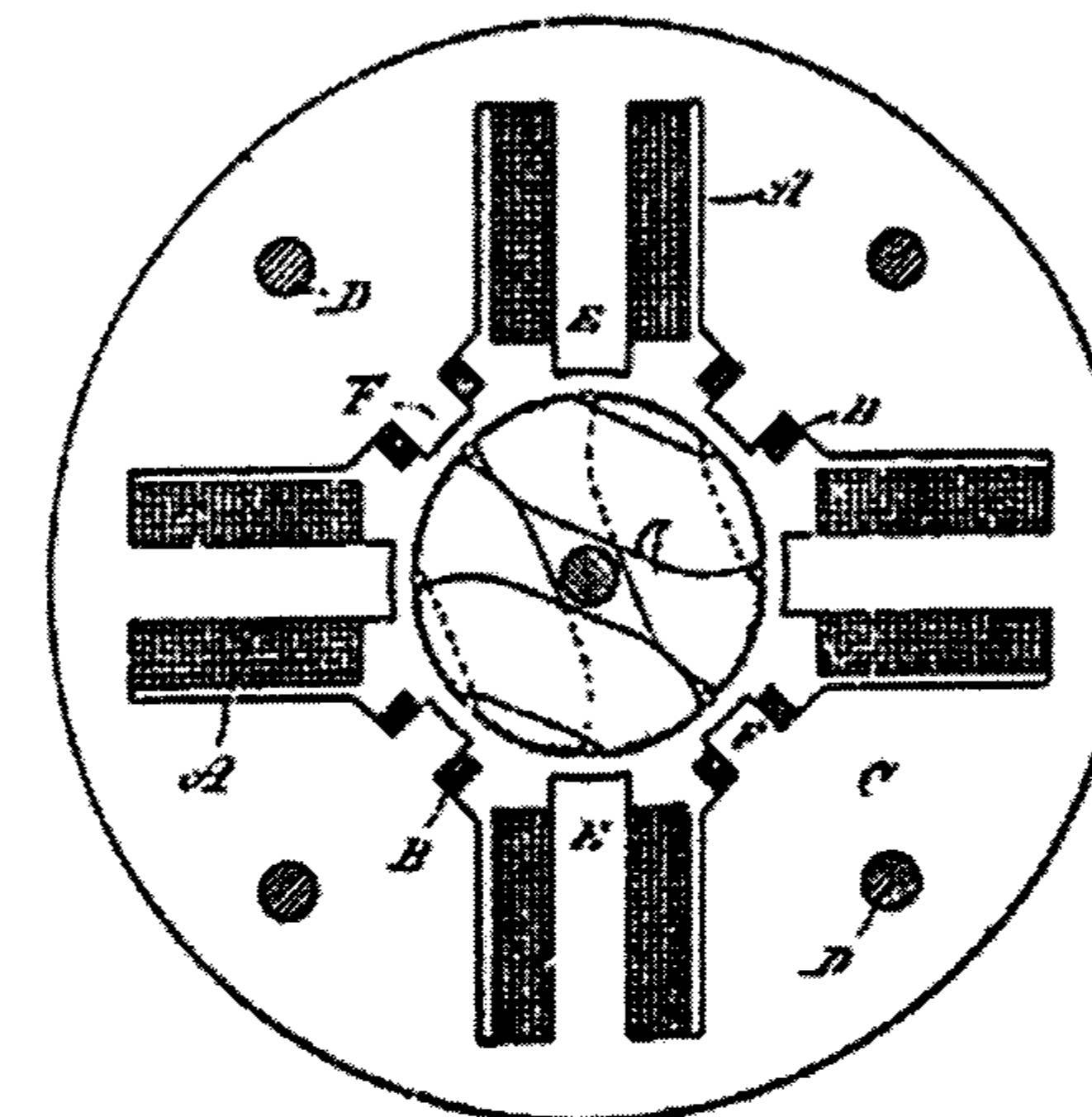
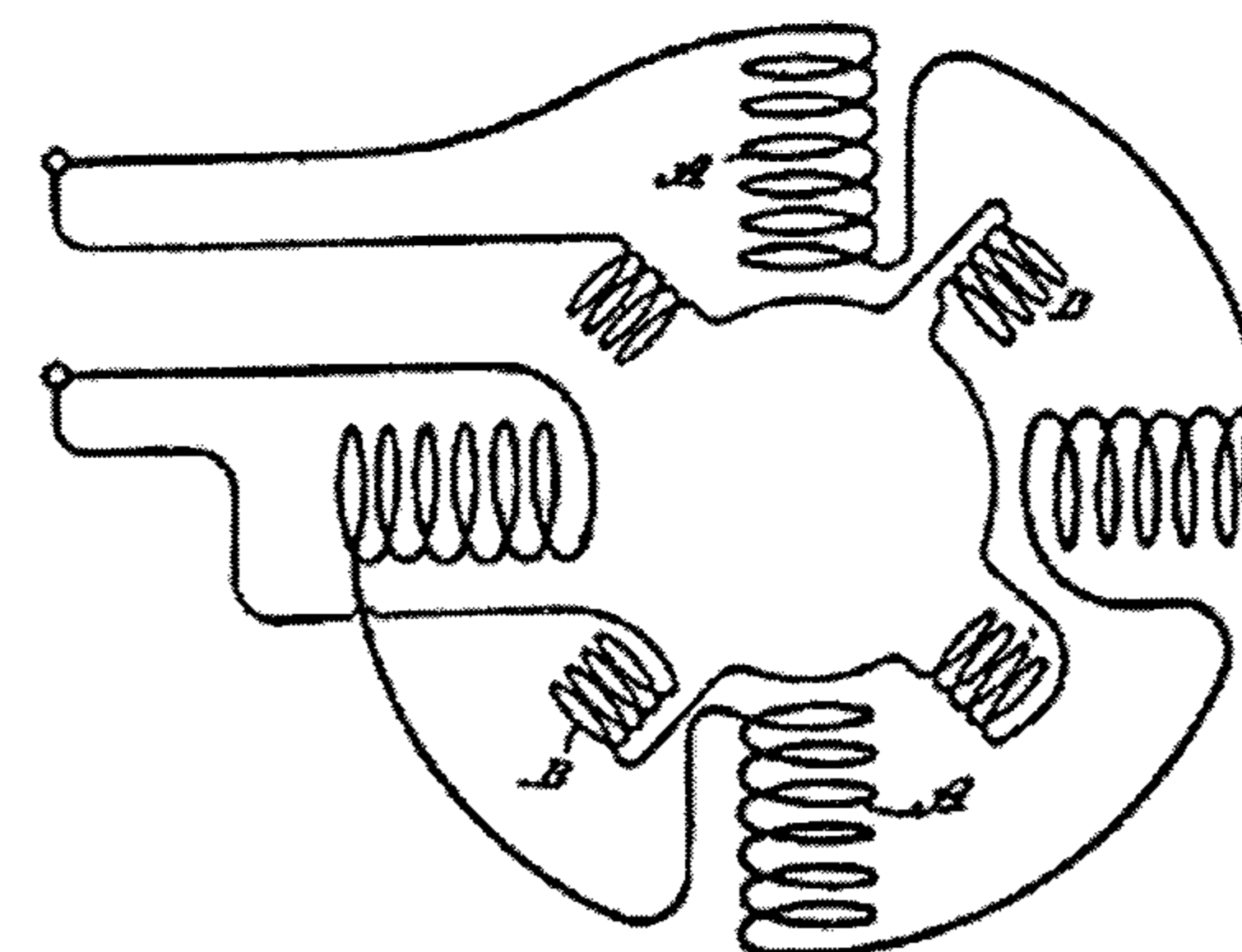


Рис. 2



Свидетели:

Robert F. Gaylord

Изобретатель:

Nikola Tesla

19

ПАТЕНТНОЕ ВЕДОМСТВО СОЕДИНЁННЫХ ШТАТОВ

НИКОЛА ТЕСЛА, ПРОЖИВАЮЩИЙ В НЬЮ-ЙОРКЕ, ШТАТ НЬЮ-ЙОРК,
ПЕРЕУСТУПАЮЩИЙ ПРАВА НА ДАННОЕ ИЗОБРЕТЕНИЕ ФИРМЕ «ТЕСЛА
ЭЛЕКТРИК КОМПАНИ», НЬЮ-ЙОРК

ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЬ

ОПИСАНИЕ, ЯВЛЯЮЩЕЕСЯ ЧАСТЬЮ ПАТЕНТА № 416194 ОТ 3 ДЕКАБРЯ 1889 Г.
ЗАЯВКА ОТ 20 МАЯ 1889 Г., НОМЕР ЗАЯВКИ 311418 (МОДЕЛЬ НЕ ПРИЛАГАЕТСЯ)

Всем заинтересованным лицам:

Я, Никола Тесла, подданный Австрийской империи, родившийся в Смилянах Лики (провинция Австро-Венгрии), проживающий в Нью-Йорке, штат Нью-Йорк, изобрел некоторые новые и полезные усовершенствования в электромагнитных двигателях, описание которых приводится ниже.

Данное усовершенствование касается изобретенных мной электромагнитных двигателей переменного тока, в которых последовательный сдвиг или вращение полюсов или точек максимальной магнитной силы производится за счет воздействия переменных токов. Конструкция этих двигателей весьма многообразна. В качестве образцов собрал двигатели с двумя или более рабочими обмотками, которые соединил с соответствующими цепями генератора так, чтобы двигатель питался переменными токами, различающимися главным образом по фазе. Я сконструировал также двигатели с независимыми рабочими цепями с различными характеристиками и пропустил через них переменный ток, фазы которого были искусственно сдвинуты за счет большого замедляющего эффекта одной цепи на другую. Мною сконструированы иные разновидности двигателя, функционирующего благодаря магнитной или электрической задержке. В этих двигателях я использую якорь с обмоткой или обмотками, иногда соединенными с внешней цепью, а иногда замкнутой на себя, и настоящее изобретение может быть применено для обоих типов. В таких двигателях энергия, потребляемая в процессе их работы, равна сумме энергии, рассеянной в якоре и обмотках возбуждения. Тогда как производимая работа пропорциональна произведению этих величин. Производство будет наибольшим, когда значения этих вели-

чин равны, поэтому, конструируя двигатель, я определяю массу якоря, сердечников индуктора, их обмоток и располагаю якорь и индуктор таким образом, чтобы в максимально возможной степени уравновесить их магнитные величины. В двигателях с замкнутыми якорными обмотками это возможно лишь приблизительно, и энергия якоря есть результат индуцирующего воздействия другого элемента; но в двигателях, где обмотки и якоря, и индуктора соединены с внешней цепью, эта цель более достижима.

Для объяснения отличительных признаков моего изобретения предположим, что энергия магнитного поля рабочей обмотки данного двигателя равна 90, а энергия якоря — 10. Сумма этих значений представляет собой общую величину энергии, потребляемой при приведении двигателя в движение, и составляет 100; если предположить, что двигатель сконструирован так, что энергия в рабочей обмотке будет равна 50, как и энергия якоря, то сумма по-прежнему будет равна 100; но в первом случае производство дает 900, а во втором — 2500, а поскольку производимая энергия пропорциональна этим величинам, естественно, что при прочих равных параметрах наиболее эффективны двигатели, в которых энергия магнитного поля якоря и рабочей обмотки равны. Эти результаты я получаю, используя одинаковое количество меди или ампер-витков в обоих элементах, когда сердечники обоих хотя бы приблизительно равны и одинаковый ток возбуждает оба элемента; в случаях, когда токи в одном элементе индуцируются током в другом элементе, в индуцированных обмотках использую меди больше, чем в первичном элементе или проводнике.

Не видя никакой возможности проиллюстрировать данное изобретение при помощи чертежа, который удовлетворял бы формальным требованиям заявки на патент, я для удобства приложил чертеж обычного типа двигателя, используемого мной. Тем не менее утверждаю, что и сформулированная выше проблема, и предложенное мной ее решение могут быть без труда реализованы на практике специалистом в данной сфере.

Вообще говоря, если массы сердечников якоря и индуктора будут равны, то и количество меди или ампер-витков в рабочих обмотках на каждом из этих элементов будет одинаково; но эти условия будут понятным образом видоизменяться для различных типов двигателя. Очевидно, что эти результаты наиболее ценны при условиях, когда двигатель работает с номинальной нагрузкой, и это необходимо учитывать при реализации данного изобретения.

На рисунке *A* — индуктор, *B* — якорь, *C* — обмотки возбуждения, а *D* — обмотки якоря двигателя.

Описанные в данной заявке двигатели, за исключением признаков, специально указанных в формуле изобретения, уже имели место в качестве предмета заявки в прошлых патентах, и не являются формулой настоящего изобретения.

Формула изобретения:

1. Электромагнитный двигатель с магнитами индуктора и якоря одинаковой силы или магнитной величины, задаваемой рабочим током в соответствии с изложенным выше.

2. В двигателе переменного тока сочетание сердечников якоря и индуктора одинаковых масс с обмотками возбуждения, содержащими равное количество меди.

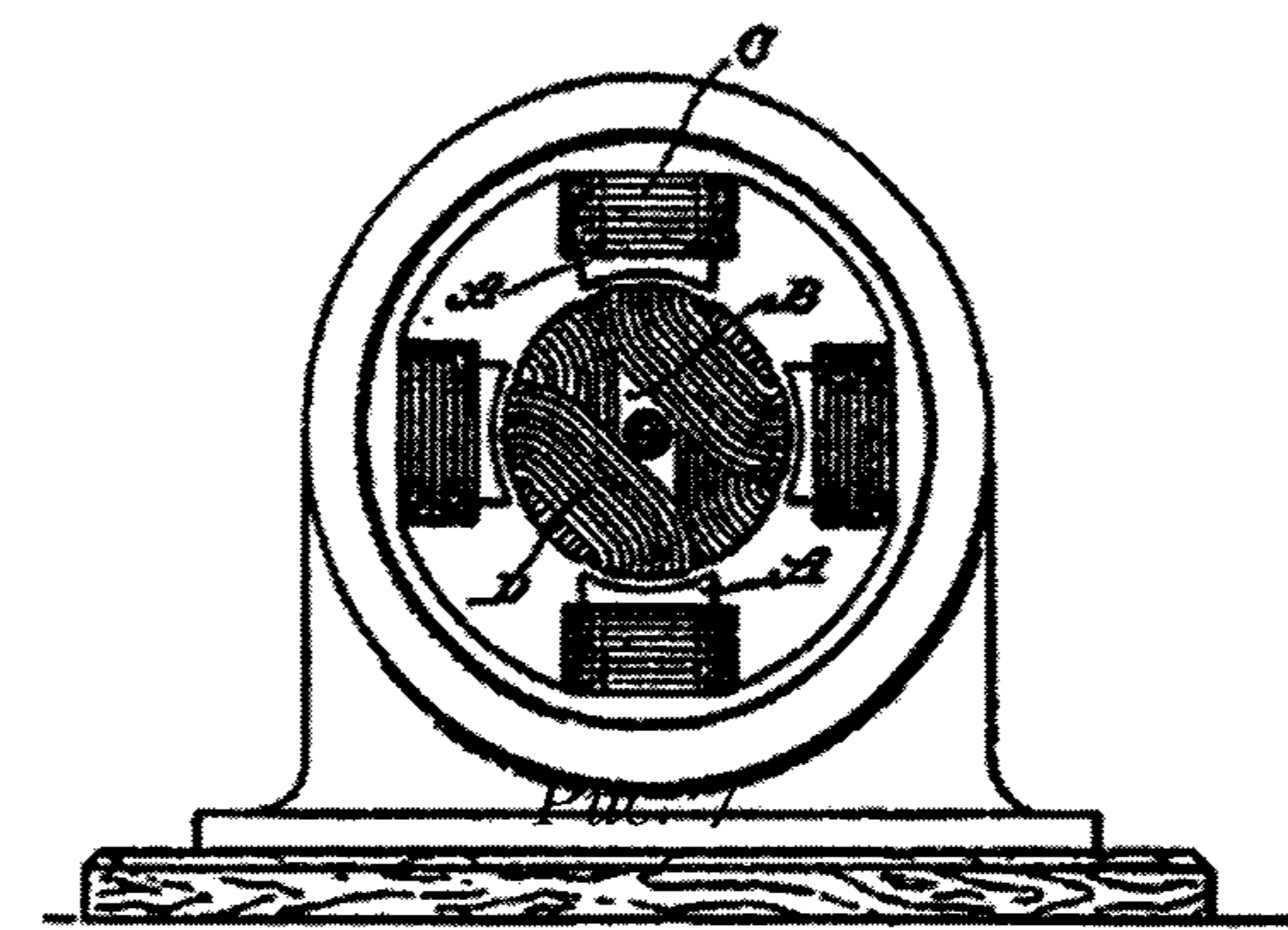
Никола Тесла.

Свидетели: Р.Ф. Гейлорд, Ф.Э. Хартли.

Н. ТЕСЛА
ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЬ

№ 416194

3 ДЕКАБРЯ 1889 Г.



Свидетели:

Robert F. Gaylord
Robert F. Gaylord

Изобретатель:

Nikola Tesla

20

ПАТЕНТНОЕ ВЕДОМСТВО СОЕДИНЁННЫХ ШТАТОВ

НИКОЛА ТЕСЛА, ПРОЖИВАЮЩИЙ В НЬЮ-ЙОРКЕ, ШТАТ НЬЮ-ЙОРК,
ПЕРЕУСТУПАЮЩИЙ ПРАВА НА ДАННОЕ ИЗОБРЕТЕНИЕ ФИРМЕ «ТЕСЛА
ЭЛЕКТРИК КОМПАНИ», НЬЮ-ЙОРК

ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ

ОПИСАНИЕ, ЯВЛЯЮЩЕЕСЯ ЧАСТЬЮ ПАТЕНТА № 416195 ОТ 3 ДЕКАБРЯ 1889 Г.
ЗАЯВКА ОТ 20 МАЯ 1889 Г., НОМЕР ЗАЯВКИ 311419 (МОДЕЛЬ НЕ ПРИЛАГАЕТСЯ)

Всем заинтересованным лицам:

Я, Никола Тесла, подданный Австрийской империи, родившийся в Смилянах Лики (провинция Австро-Венгрии), проживающий в Нью-Йорке, штат Нью-Йорк, изобрел некоторые новые и полезные усовершенствования в электромагнитных двигателях, описание которых со ссылками на прилагающиеся чертежи приводится ниже.

Данное изобретение касается разновидности двигателя переменного тока, изобретенного мной и имеющего две или более рабочие обмотки, через которые пропускаются переменные токи, отличающиеся фазой. В предыдущих патентах и заявках я показал различные типы и модификации этого двигателя: во-первых, двигатели с двумя или более рабочими обмотками с одинаковыми электрическими характеристиками, для запуска которых используются токи, различающиеся главным образом фазой; во-вторых, двигатели с несколькими рабочими обмотками с различными электрическими характеристиками, в которых или посредством которых искусственно достигается разность фаз; в-третьих, двигатели с несколькими рабочими обмотками, когда токи в одной цепи наводятся токами в другой.

Далее я покажу применение настоящего изобретения для этих различающихся модификаций. Что касается условий работы и конструкции первой: якорь, смонтированный так, чтобы вращаться в результате объединенного влияния или воздействия рабочих обмоток, которые замкнуты на себя, ток в них наводится индуцирующими токами, целью и результатом чего является возбуждение якорного сердечника; но при условиях, заданных для этих двигателей, очевидно, что должно пройти некоторое время между появлением возбуждающего импульса в обмот-

ках индуктора и соответствующим магнитным состоянием или фазой в якоре, вызываемым индуцированным током; следовательно, данное магнитное воздействие или эффект в рабочих обмотках, являющийся непосредственным результатом импульса первичного тока, в большей или меньшей степени ослабевает или исчезает, прежде чем соответствующий эффект в якоре, обусловленный косвенно, достигнет своего максимума. Это отрицательно сказывается на эффективности работы в определенных случаях, например, когда скорость сдвига результирующих полюсов или точек максимального притяжения очень велика, или число перемен знака очень высоко, поскольку очевидно, что более сильная тенденция к вращению будет поддерживаться в случае, когда максимальное магнитное притяжение в якоре и обмотке возбуждения совпадают, поскольку вырабатываемая двигателем энергия определяется как произведение магнитных значений якоря и обмотки возбуждения.

Таким образом, предметом данного изобретения являются двигатели, сконструированные или собранные так, чтобы максимумы магнитных эффектов двух элементов, а именно якоря и обмотки возбуждения, совпадали в максимально возможной степени. Я достигаю этого различными способами, что лучше всего объяснить при помощи чертежей, где представлены различные схемы достижения желаемых результатов.

Рисунок 1 представляет собой схему двигателя, схожего с описанными в моих предшествующих патентах: здесь переменные токи текут от независимых источников и различаются главным образом фазой.

A — индуктор или магнитный контур двигателя; BB — противоположные полюсные наконечники, предназначенные для обмоток одной рабочей цепи, CC — подобные полюсные наконечники для обмоток другой рабочей цепи. Эти цепи обозначены соответственно DE , а проводник D'' образует общую обратную цепь к генератору G . Между этими двумя полюсами монтируется якорь, например, кольцевой формы с серией обмоток F , образующих замкнутый контур или контуры. Таким образом, принцип работы подобного двигателя вполне очевиден. Тем не менее следует заметить, что магнитное поле полюсов B , например, созданное импульсом тока на полюсные обмотки, предшествует магнитному полю, созданному в якоре индуцированным током в обмотках F . Следовательно, взаимопритяжение якоря и полюсов индукторов значительно уменьшается. Те же самые условия можно обнаружить, если не рассматривать воздействие полюсов B и C как независимое друг от друга, а считать идеальную результирующую итогом их совместного воздействия, что и является истинным условием. Для этого я снабжаю обмотку двигателя вторичными полюсами $B'C'$, расположенными между другими полюсами. Эти полюсные наконечники я снабжаю обмотками $D'E'$, причем

первая находится в ответвлении к обмоткам D , вторая — к обмоткам E . Основные, или первичные, обмотки D и E имеют индуктивность, отличающуюся от индуктивности обмоток D' и E' , причем отношение установлено таким образом, что если токи D и E различаются, например, на четверть фазы, то и токи в каждой вторичной обмотке, например $D'E'$, будут отличаться от токов в соответствующих первичных обмотках D или E , скажем, на сорок пять градусов, или одну восьмую периода.

Работу этого двигателя я объясню следующим образом. Предположим, что импульс или периодическое изменение тока в цепи или ветви E только начинается, в то время как в ветви D оно как раз миновало максимум, что является условием различия в четверть периода. Поэтому можно считать, что идеальная результирующая сила притяжения двух пар полюсов BC движется от полюсов B к полюсам C , в то время как импульс в цепи E достигает максимума, а импульс в цепи D ослабевает до нуля или минимума. Однако установление полюсов на якоре отстает от полюсов на обмотке возбуждения, и, следовательно, максимальные точки притяжения на якоре и в обмотке вместо совпадения располагаются под углом друг к другу. Этому эффекту противодействуют дополнительные полюса $B'C'$. Магнитные фазы этих полюсов следуют за фазами полюсов BC почти через тот же промежуток времени, который проходит между действием полюсов BC и соответствующим индуцированным эффектом на якоре; следовательно, магнитное состояние полюсов $B'C'$ и якоря более близко, тем самым достигается лучший результат. Поскольку полюса $B'C'$ действуют совместно с полюсами якоря, созданными обмотками BC , так и полюса CB , в свою очередь, действуют подобным образом вместе с полюсами, создаваемыми обмотками $B'C'$ соответственно. При таких условиях замедление магнитного эффекта якоря и вторичных обмоток сблизит максимумы обоих и обеспечит, соответственно, более сильный вращающий момент или магнитное притяжение.

Относительно изображенной на рисунке 1 схемы заметим, что, поскольку расположенные рядом полюса каждой цепи имеют сходную полярность, они будут оказывать друг на друга ослабляющий эффект. Поэтому я предпочитаю освободить вторичные полюса от непосредственного воздействия других. Этого можно достичь, сконструировав двигатель с двумя независимыми парами обмоток и одним или двумя якорями на каждой, электрически соединенными друг с другом, или же используя два якоря и одну рабочую обмотку. Эти модификации будут проиллюстрированы ниже.

Рисунок 2 — чертеж двигателя и системы, в которой искусственно достигается разность фаз. Две обмотки DD находятся в одной ветви, а обмотки EE — в другой ветви главной цепи генератора G . Эти две цепи

или ветви имеют различную индуктивность, причем одна, например D , выше другой. Я представил это на иллюстрации, изобразив обмотки D гораздо больше обмоток E . В силу различия электрических свойств обеих цепей фазы тока в одной отстают больше, чем в другой. Пусть это различие составляет тридцать градусов. Двигатель подобной конструкции будет вращаться под воздействием переменного тока; но, как и в вышеописанном случае, соответствующие магнитные эффекты якоря и рабочей обмотки не совпадают по времени магнитных импульсов. Поэтому я использую вторичные или вспомогательные полюса $B'C'$. Поскольку между токами в обмотках DE разница составляет 30 градусов, магнитные эффекты полюсов $B'C'$ должны соответствовать эффектам, вызванным током, отличающимся от тока в обмотках D или E на 15 градусов. Этого можно достичь, намотав на каждый дополнительный полюс $B'C'$ две обмотки HH' . Обмотки H включены в ответвленную цепь, имеющую ту же индуктивность, что и цепь D , а обмотки H' — в цепь той же индуктивности, что и цепь E , так что если эти цепи различаются на тридцать градусов, магнитные свойства полюсов $B'C'$ будут соответствовать магнитным характеристикам тока, отличающегося от тока в обмотках D или E на 15 градусов. Это верно для всех остальных случаев. Например, если на рисунке 1 обмотки $D'E'$ заменить обмотками HH' , включенными в ответвленные цепи, то магнитные свойства полюсов $B'C'$ будут соответствовать своим эффектом или фазой — если можно так выразиться — току, отличающемуся от тока в цепи D или E на 45 градусов, или одну восьмую периода.

Это изобретение в применении к двигателю с ответвленной цепью представлено на рисунках 3 и 4. Рисунок 3 — торцевой вид двигателя с двумя якорями в разрезе и схемой соединений, а рисунок 4 — вертикальное сечение в рабочей обмотке. На иллюстрациях представлено также одно из положений двух рабочих обмоток, которое можно избрать при реализации изобретения. Полюса $BBCS$ — в одной обмотке, остальные полюса — в другой. Первые имеют первичную обмотку IJ и вторичную обмотку $I'J'$, вторые — обмотку KL . Две первичные обмотки IJ находятся в ответвленных цепях, которые из-за различия в индуктивности имеют сдвиг фаз, например, в тридцать градусов. Обмотки $I'K$ соединены в цепь друг с другом, как и обмотки $J'L$, между токами в обмотках K и L и соответствующими первичными обмотками должен существовать сдвиг фаз, например, в 15 градусов. Если полюса BC находятся под прямым углом, то обмотки якоря должны быть соединены между собой, или можно намотать единственный якорный сердечник от начала до конца; но, если полюса BC будут в одной цепи, то якорная обмотка, как легко понять, будет иметь угловое смещение.

Из сказанного выше становится понятным принцип работы. Условия максимального магнитного эффекта для пары полюсов, например $B'B'$, близки к максимальному эффекту на якоре, который, в свою очередь, отстает от магнитных условий на полюсах BB . Есть много других способов реализации этого изобретения, но все они включают тот же общий принцип конструкции и работы.

Говоря о совпадении магнитных фаз или эффектов в одной паре индукторов с эффектами, вызванными на якоре другой парой, я имею в виду лишь приблизительные результаты, и, думаю, это вполне понятно.

Формула изобретения:

1. В двигателе переменного тока сочетание якоря с замкнутыми обмотками, основных и дополнительных индукторов или полюсов, одна группа которых предназначена для достижения максимального магнитного эффекта одновременно с эффектом, вызванным на якоре другой группой.

2. В электромагнитном двигателе сочетание якоря, нескольких возбуждающих обмоток, подключенных соответственно к главным цепям и предназначенных генерировать заданное различие фаз, и вспомогательных или вторичных цепей, предназначенных для генерирования промежуточного различия фаз.

Никола Тесла.

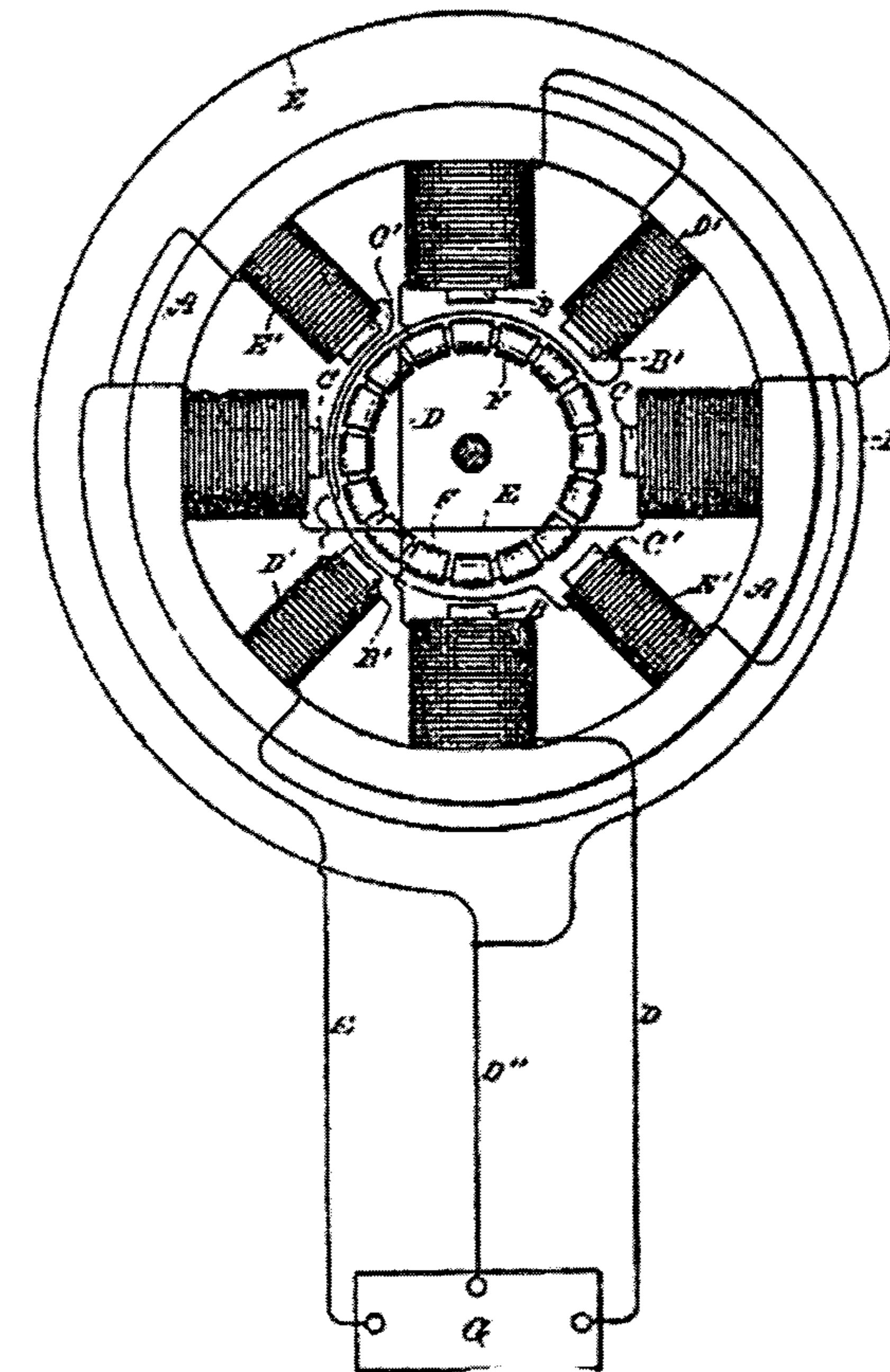
Свидетели: Р. Дж. Стоуни Младший, Дж. Гиллеспи.

Н. ТЕСЛА
ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ

№ 416195

3 ДЕКАБРЯ 1889 Г.

Рис. 1



Свидетели:

Russell Nettor
Robt. F. Gaylord

Изобретатель:

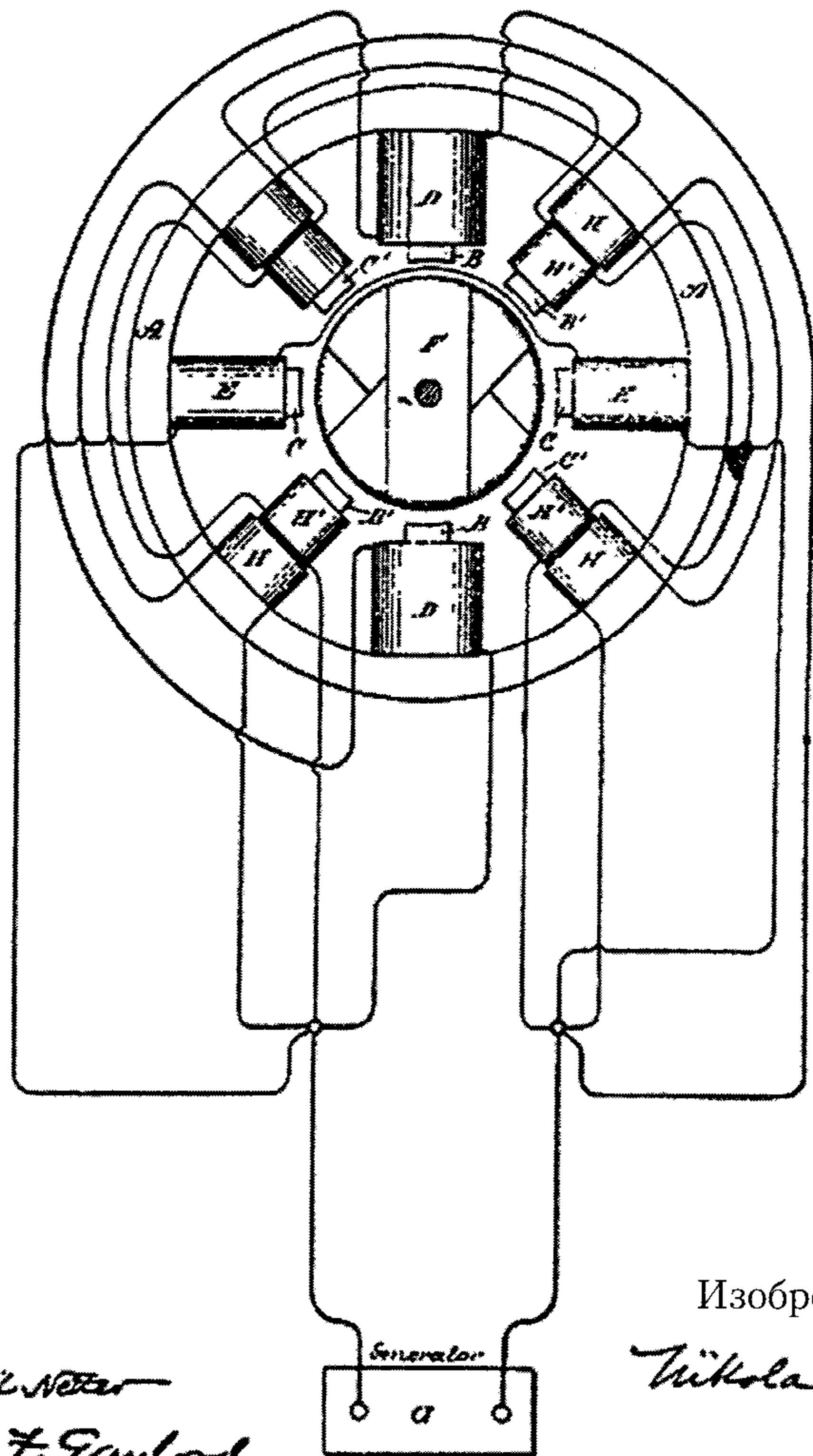
Nikola Tesla

Н. ТЕСЛА
ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ

№ 416195

3 ДЕКАБРЯ 1889 Г.

Рис. 2



Свидетели:

Garrett Weber
Robert F. Gaylord

Изобретатель:

Nikola Tesla

Н. ТЕСЛА
ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ

№ 416195

3 ДЕКАБРЯ 1889 Г.

Рис. 3

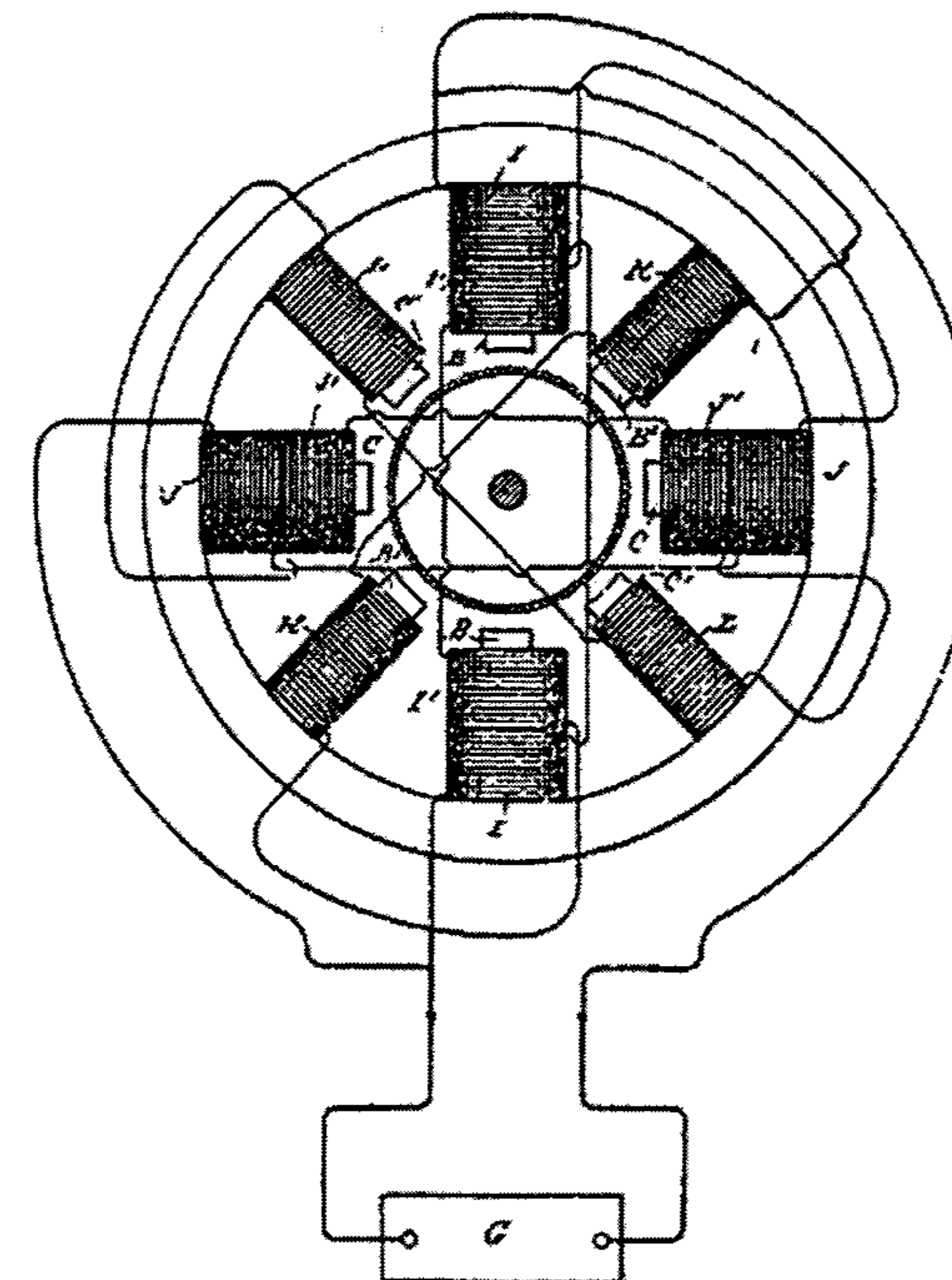
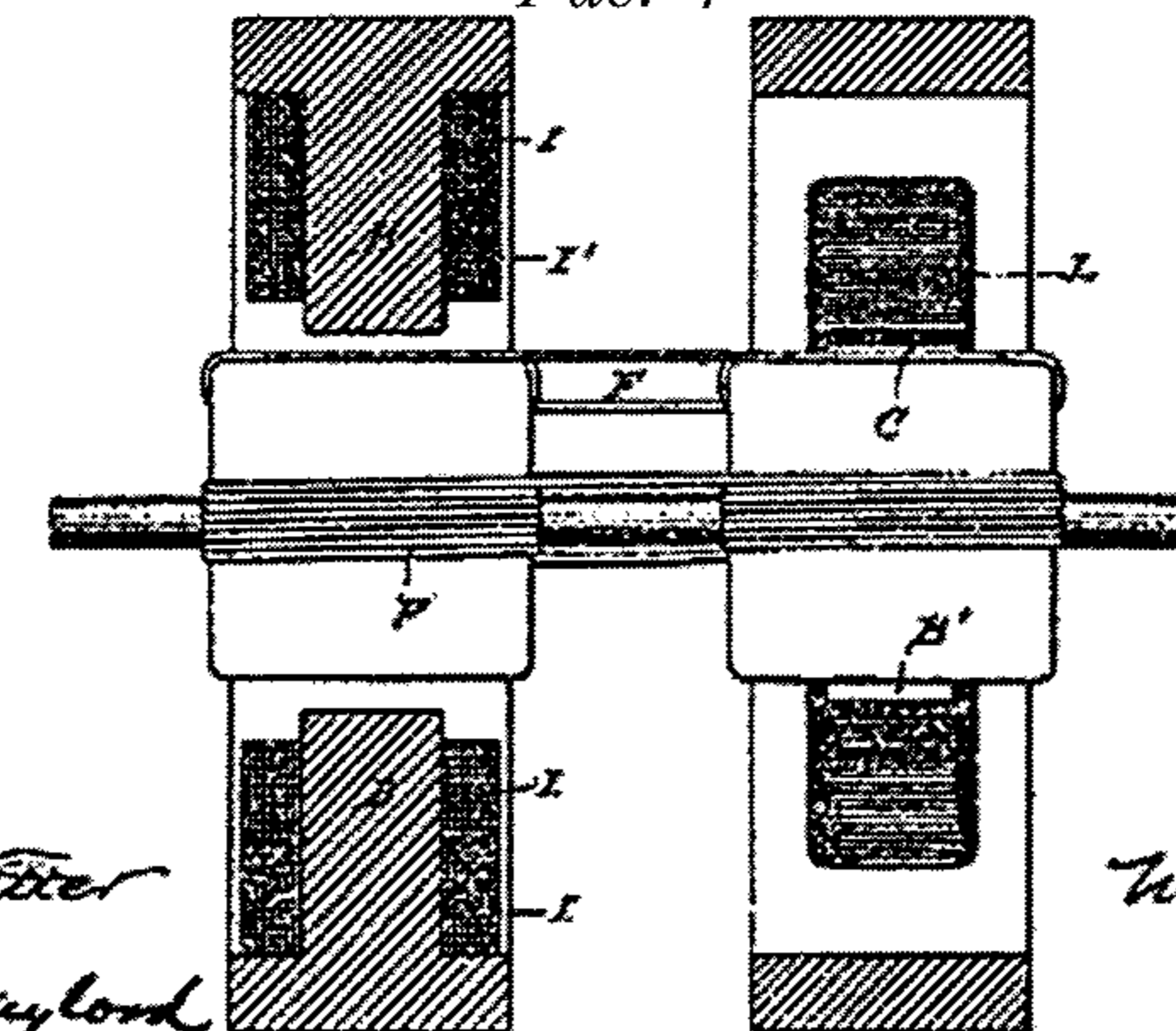


Рис. 4



Свидетели:

Garrett Weber
Robert F. Gaylord

Изобретатель:

Nikola Tesla

21

ПАТЕНТНОЕ ВЕДОМСТВО СОЕДИНЁННЫХ ШТАТОВ

АЛЬБЕРТ ШМИД, ПРОЖИВАЮЩИЙ В АЛЛЕГЕЙНИ, И НИКОЛА ТЕСЛА, ПРОЖИВАЮЩИЙ В ПИТТСБУРГЕ, ПЕРЕДАЮТ ПРАВА ФИРМЕ «ВЕСТИНГАУЗ ЭЛЕКТРИК КОМПАНИ» В ПИТТСБУРГЕ, ПЕНСИЛЬВАНИЯ

ЯКОРЬ ЭЛЕКТРОМАШИН

ОПИСАНИЕ, ЯВЛЯЮЩЕЕСЯ ЧАСТЬЮ ПАТЕНТА № 417794 ОТ 24 ДЕКАБРЯ 1889 Г. ЗАЯВКА ОТ 23 ИЮНЯ 1889 Г., НОМЕР ЗАЯВКИ 315937 (МОДЕЛЬ НЕ ПРИЛАГАЕТСЯ)

Всем заинтересованным лицам:

Мы, Альберт Шмид и Никола Тесла, граждане, соответственно, Республики Швейцария, и Смилян Лики, провинция Австро-Венгрии, проживающие ныне в Аллегейни и Питтсбурге, штат Пенсильвания, изобрели некоторые новые и полезные усовершенствования в якорях для электромашин (код № 310), описание которых приводится ниже.

Данное изобретение касается конструкции якорей для электрических генераторов и двигателей, цель его — создание электрически эффективного якоря, который был бы прост и экономичен в конструкции и позволял удобно уложить обмотки из изолированной проводящей проволоки или ленты, или, если сделать из них катушки, расположить их по отношению к телу якоря таким образом, чтобы обеспечить оптимальные результаты.

Для ряда целей якоря электрогенераторов и двигателей желательно изготавливать с сердечниками из ферромагнитного материала, выступающими из-под обмоток рядом с полюсами индуктора. При такой конструкции якоря необходимы определенные средства, чтобы обмотки не слетели под действием центробежной силы.

В задачу изобретения входит также обеспечение таких средств в якоре с полюсными наконечниками, а также конструкция якоря таким образом, чтобы значительная часть поверхности сердечников оказалась под воздействием полюсов индуктора.

В общих чертах, изобретение заключается в том, чтобы якорный сердечник предпочтительно был набран из ферромагнитных пластин, изолированных друг от друга, с расходящимися пазами или выемками

для укладки якорной обмотки, пазы соединены с внешними частями якоря выемками, через которые обмотка и укладывается надлежащим образом.

Нам известно о патенте США № 327797, выданном Иммишу, и патенте № 292077, выданном Венстрому, а также о британском патенте № 9013 1887 г., выданном Корперу, и мы не претендуем на конструкции, продемонстрированные и описанные в них.

Более подробное объяснение нашего изобретения демонстрируют прилагающиеся чертежи, где: на рисунке 1 — вид якоря с торца, частично в разрезе: якорь включает в себе отличительные признаки изобретения, а на рисунке 2 представлена схема якоря.

На рисунках FF — полюса индуктора, A — тело или сердечник якоря, набранный в данном случае из ферромагнитных пластин, расположенных любым подходящим образом, причем пластины предпочтительно разделены промежуточными слоями изолятора. Отдельные пластины или слои имеют радиальные пазы c , идущие с поверхности на небольшую глубину и переходящие в выемки или пазы b , расходящиеся в различных направлениях от пазов c . Эти пазы расходятся под таким углом, чтобы два паза на противоположных сторонах каждой образовавшейся таким образом перемычки e лежали на одной хорде окружности якоря. Пластины можно также штамповать или изготавливать с выемками G для удаления лишнего металла. Когда пластины готовы, они komponуются надлежащим образом, чтобы получился цельный якорный сердечник, а пазы b размещаются напротив друг друга так, чтобы образовались непрерывные пазы по всей длине якоря. Эти выемки можно облицовывать при помощи изолирующего материала h , например из вулканизированного волокна, после чего проводники укладываются в пазы через отверстия c и по сторонам от соответствующих перемычек e . Привинчивающиеся зажимы k можно разместить на соответствующих краях якоря напротив каждой перемычки e для удержания проводников в нужном положении после укладки их в пазы и на концах якоря.

После того как проводники уложены в предназначенные для них пазы, их можно более надежно закрепить посредством прокладок K из немагнитного материала, размещаемых с определенным интервалом и целиком перекрывающих пазы или отверстия c и заходящих в пазы b .

Якорь описанной конструкции оказался весьма эффективен и прост в исполнении. Соединения между якорными обмотками и проводниками или коллекторными пластинами можно исполнить любым известным образом в зависимости от конкретной цели.

Формула изобретения:

1. Сердечник электромашин, набранный из изолированных пластин

из ферромагнитного материала, притом названные пластины имеют расходящиеся пазы для укладки проводников на якоре и выемку на внешней стороне пластины у основания расходящихся пазов.

2. Якорная пластина для электромашин с расходящимися близ края пластины пазами, расположенными с определенными интервалами и имеющими выход на поверхность под углом, образованным каждой парой пазов.

3. Сердечник для электромашин, набранный из ферромагнитных пластин, разделенных изолятором, причем названные пластины имеют расходящиеся пазы для укладки проводников якоря и выход к внешней стороне пластины у основания расходящихся пазов, а ширина таких выходов приблизительно равна ширине паза.

4. Якорный сердечник для электромашин, набранный из ферромагнитных пластин, отделенных изолятором и имеющих радиальные выемки с определенными интервалами, пазы, расходящиеся от названных выемок для укладки в них якорной обмотки, и привинчивающихся блоков или зажимов на концах якоря.

5. Якорный сердечник для электроаппарата, набранный из ферромагнитных пластин, разделенных изолятором и имеющих радиальные выемки с определенными интервалами, пазы, расходящиеся в противоположных направлениях от названных выемок для укладки в них проводников, и изолирующей прокладки для упомянутых пазов.

6. Якорь для электромашин, состоящий из пластинчатого сердечника с расходящимися пазами для укладки в них проводников, причем названные пазы разделены промежуточными перемычками и проволоочной обмоткой, уложенной в эти пазы.

7. Якорь для электромашин, состоящий из пластинчатого сердечника с расходящимися пазами для укладки в них проводников, причем названные пазы разделены промежуточными перемычками, в пазы укладывается обмотка, а немагнитная пластина закрывает выходы соседних пазов там, где нет проводников, как описано выше.

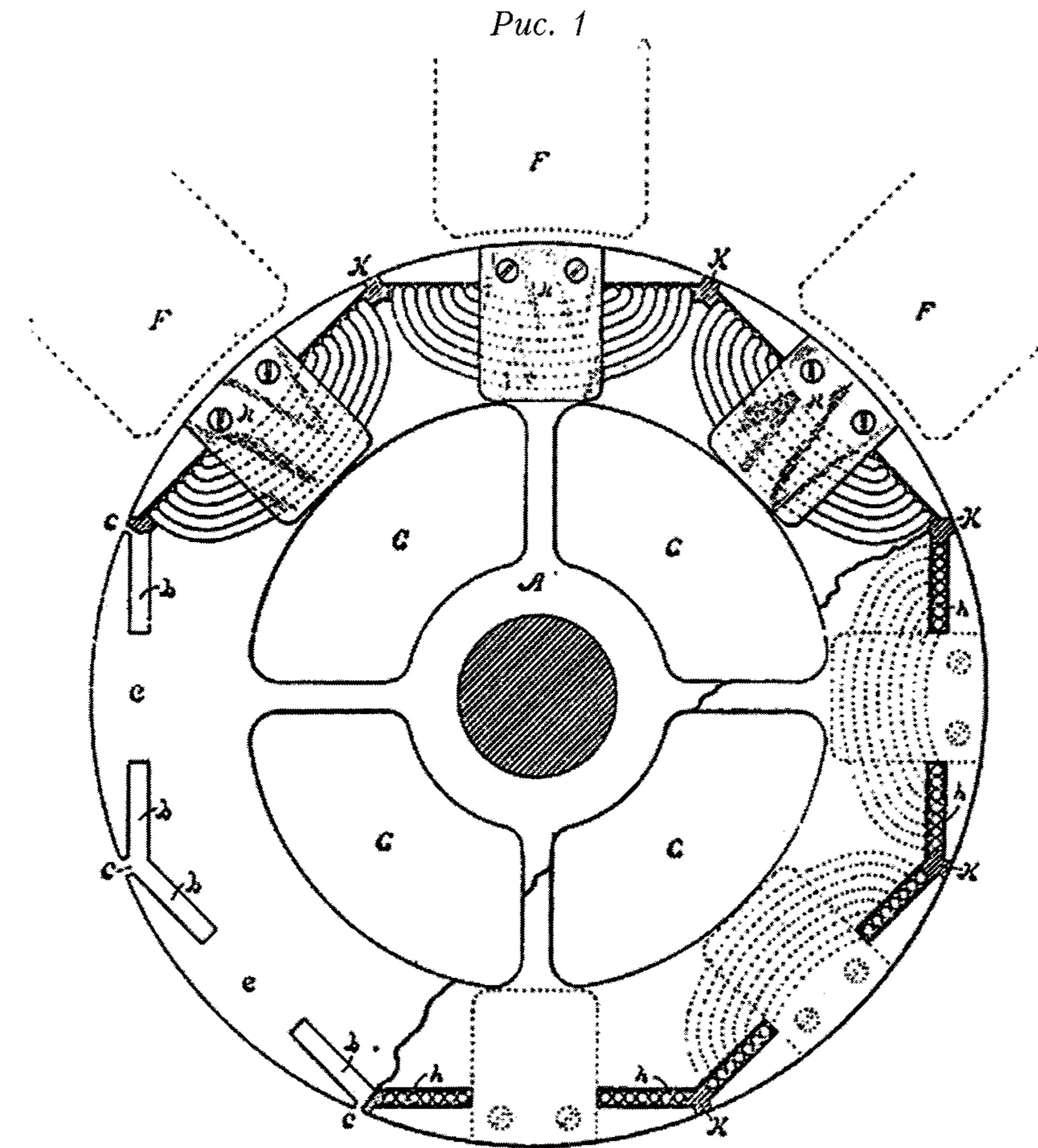
8. Якорь для электромашин, состоящий из сердечника со сплошной внешней поверхностью, за исключением узких продольных выемок с определенными интервалами и пазов, расходящихся от этих выемок, причем в названные пазы укладывается якорная обмотка, а блоки или полосы из материала с низкой магнитной проницаемостью закрывают выемки и образуют с металлом якоря практически сплошную поверхность.

Альберт Шмид, Никола Тесла.
Свидетели: У.Д. Аптеграфф, Ч.А. Терри.

Н. ТЕСЛА
ЯКОРЬ ЭЛЕКТРОМАШИН

№ 417794

24 ДЕКАБРЯ 1889 Г.



Свидетели:

George Brown, Jr.
John Smith

Изобретатели:

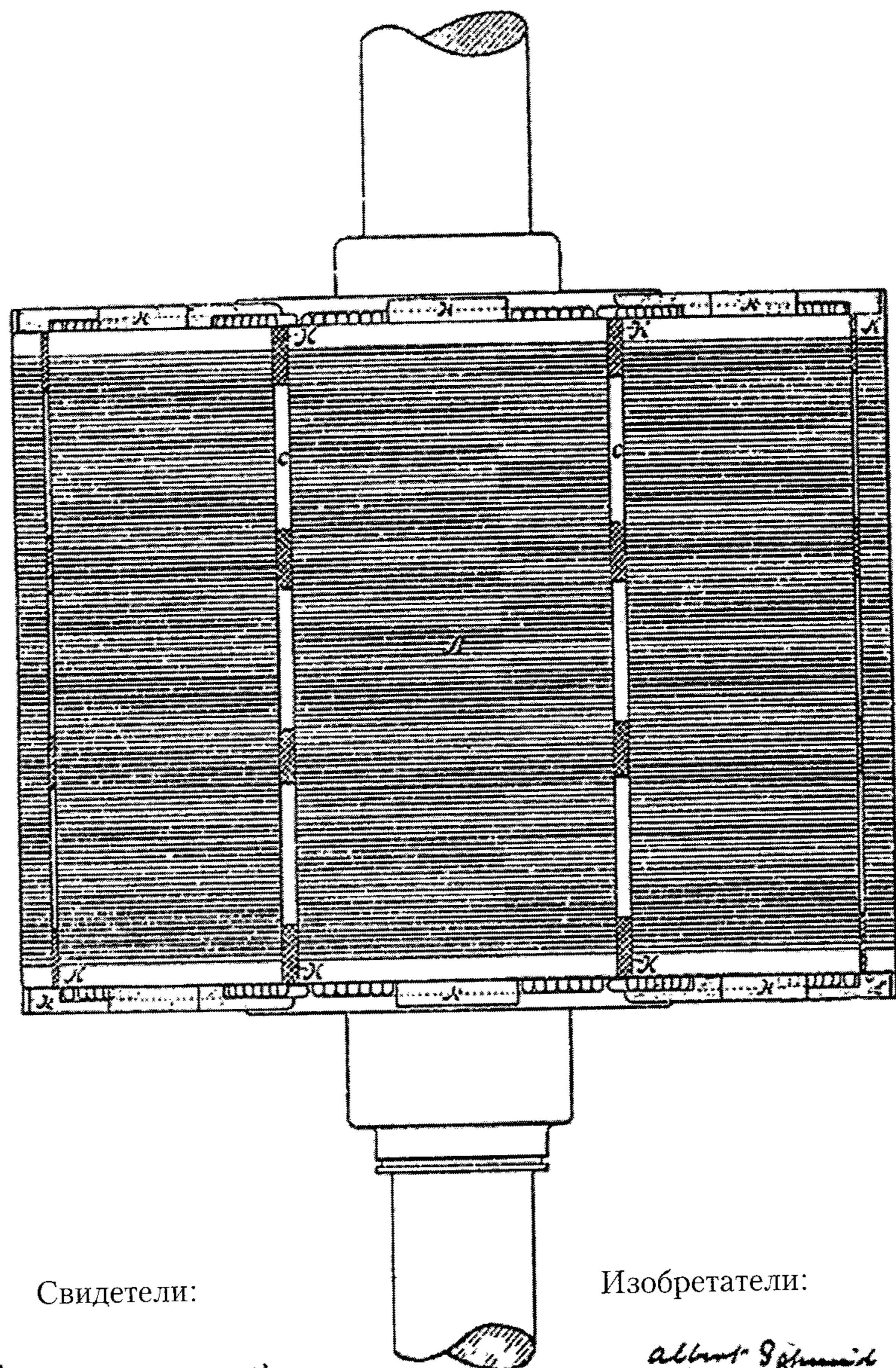
Albert Schmidt.
Nikola Tesla

Н. ТЕСЛА
ЯКОРЬ ЭЛЕКТРОМАШИН

№ 417794

24 ДЕКАБРЯ 1889 Г.

Рис. 2



Свидетели:

George Brown Jr.
J. M. Smith

Изобретатели:

Albert S. Hayward
Nikola Tesla

22

ПАТЕНТНОЕ ВЕДОМСТВО СОЕДИНЁННЫХ ШТАТОВ

НИКОЛА ТЕСЛА, ПРОЖИВАЮЩИЙ В НЬЮ-ЙОРКЕ, ШТАТ НЬЮ-ЙОРК,
ПЕРЕУСТУПАЮЩИЙ ПРАВА НА ДАННОЕ ИЗОБРЕТЕНИЕ ФИРМЕ
«ТЕСЛА ЭЛЕКТРИК КОМПАНИ», НЬЮ-ЙОРК

ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ

ОПИСАНИЕ, ЯВЛЯЮЩЕЕСЯ ЧАСТЬЮ ПАТЕНТА № 418248 ОТ 31 ДЕКАБРЯ 1889 Г.
ЗАЯВКА ОТ 20 МАЯ 1889 Г., НОМЕР ЗАЯВКИ 311420 (МОДЕЛЬ НЕ ПРИЛАГАЕТСЯ)

Всем заинтересованным лицам:

Я, Никола Тесла, подданный Австрийской империи, родившийся в Смилянах Лики (провинция Австро-Венгрии), проживающий ныне в Нью-Йорке, штат Нью-Йорк, изобрел некоторые новые и полезные усовершенствования в методах приведения в действие электромагнитных двигателей, описание которых со ссылками на прилагающиеся чертежи приводится ниже.

В патенте № 401520, предоставленном мне 16 апреля 1889 г., я продемонстрировал и описал метод приведения в действие двигателей переменного тока посредством первоначального сдвига или вращения их магнитных полюсов до тех пор, пока они не достигли или не превзошли синхронной скорости, после чего производится изменение полюсов, иными словами, при помощи изменения схемы соединения цепи посредством преобразования двигателя. Двигатель, приводимый в действие двумя или более независимыми рабочими токами, трансформируется в такой, что приводится в действие единственным током или несколькими токами, действующими как один.

Настоящее изобретение представляет собой специфический способ его реализации и заключается в следующем методе: при запуске сдвигаются магнитные полюса одного элемента или возбуждающей обмотки двигателя посредством переменных токов, различающихся фазой и пропускаемых по независимым возбуждающим цепям, и закорачиваются обмотки другого элемента. Когда запущенный таким образом двигатель достигает или преодолевает границу скорости, синхронной с генератором, я соединяю ранее закороченные обмотки с источником постоянного тока и, изменяя контакты цепи, вызываю простое изменение полюсов.

Таким образом двигатель продолжает работать синхронно с генератором. Есть много путей, позволяющих реализовать этот метод, но я избрал способ, наглядно иллюстрирующий описанный принцип на прилагаемом чертеже, представляющем собой вид сбоку двигателя со схемой используемых цепей и устройств.

Двигатель имеет обычную форму, сердечники индуктора могут быть набранными или цельными, а цилиндрический набранный якорь имеет, к примеру, обмотки AB , расположенные под прямым углом друг к другу. На валу якоря укреплены три коллекторных или контактных кольца CDE (для наглядности они имеют на рисунке разный диаметр).

Один конец обмотки A соединен с одним кольцом, например C , а конец обмотки B — с кольцом D . Другие концы соединены с кольцом E . Коллекторные пружины или щетки FGH соприкасаются с кольцами и ведут к контактам переключателя, что описано ниже. Выводы обмоток возбуждения находятся на клеммах KK и могут быть либо замкнуты на самих себя, либо соединены с источником постоянного тока L посредством переключателя M . Главный переключатель или контроллер имеет пять контактов $abcde$ и два рычага fg , закрепленных болтами и соединенных изолированной поперечиной h так, чтобы их движение происходило параллельно друг другу. Эти рычаги соединены с проводами от источника переменного тока N . Контакт a соединен с щеткой G и обмоткой B через балластный резистор R и провод p . Контакт b соединен с щеткой F и обмоткой A через обмотку индуктивности S и провод O . Контакты c и e соединены со щетками GF соответственно через провода PO , а контакт d напрямую соединен со щеткой H . Рычаг f имеет выступ на конце, которым он может перекрыть контакты ab . В таком положении и с рычагом g на контакте d переменные токи разделяются между двумя обмотками двигателя, и благодаря различной индуктивности последних достигается различие в фазе тока, которое и приводит двигатель во вращение. При запуске, как я указал, обмотки возбуждения должны быть замкнуты.

Когда двигатель достиг необходимой скорости, переключатель передвигается в положение, обозначенное пунктиром, то есть с рычагами fg в точках ce , две якорные обмотки соединяются последовательно, после чего двигатель начинает работать как синхронный. Обмотки возбуждения оказываются в цепи с источником постоянного тока, когда главный переключатель включен.

Формула изобретения такова:

1. Способ управления электромагнитными двигателями, заключающийся в сдвиге или вращении магнитных полюсов одного элемента до

тех пор, пока он не достигнет синхронной скорости, с последующим изменением этих полюсов и пропуском постоянного тока по обмоткам другого элемента.

2. Способ управления электромагнитными двигателями, заключающийся в закорачивании обмоток одного элемента, например индуктора, и пропуске по возбуждающим обмоткам другого элемента, например якоря, переменных токов, различающихся фазой, а после достижения двигателем заданной скорости — пропуске по обмоткам индуктора постоянного тока, а по обмоткам якоря — переменных токов, совпадающих по фазе.

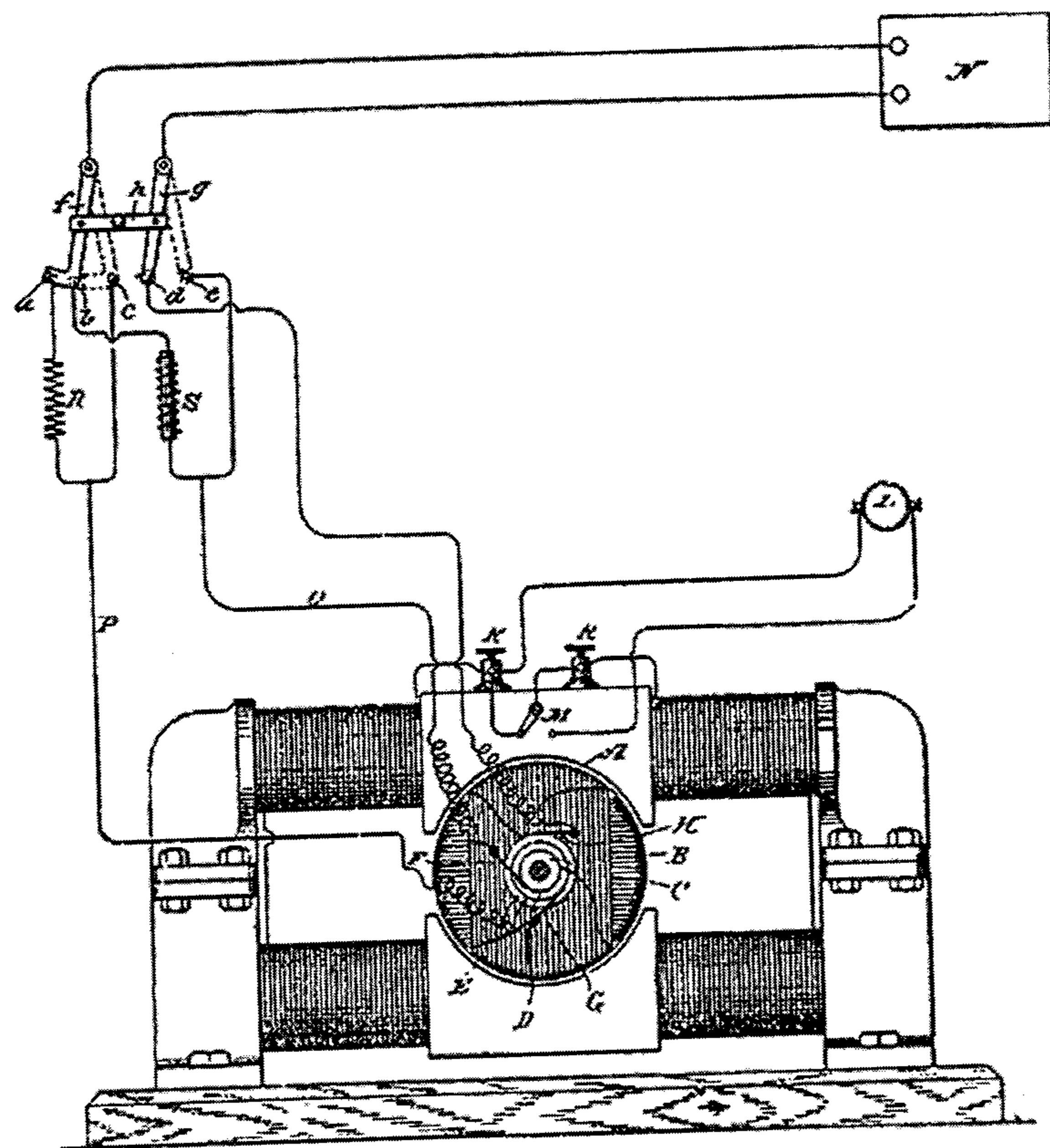
Никола Тесла.

Свидетели: Р. Дж. Стоуни Младший, Э.П. Коффин.

Н. ТЕСЛА
ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ

№ 418248

31 ДЕКАБРЯ 1889 Г.



Свидетели:

Gustav Natter
Robert F. Gaylord

Изобретатель:

Nikola Tesla

23

ПАТЕНТНОЕ ВЕДОМСТВО СОЕДИНЁННЫХ ШТАТОВ

НИКОЛА ТЕСЛА, ПРОЖИВАЮЩИЙ В НЬЮ-ЙОРКЕ, ШТАТ НЬЮ-ЙОРК,
ПЕРЕУСТУПАЮЩИЙ ПРАВА НА ДАННОЕ ИЗОБРЕТЕНИЕ ФИРМЕ
«ТЕСЛА ЭЛЕКТРИК КОМПАНИ», НЬЮ-ЙОРК

ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ

ОПИСАНИЕ, ЯВЛЯЮЩЕЕСЯ ЧАСТЬЮ ПАТЕНТА № 424036 ОТ 25 МАРТА 1890 Г.
ЗАЯВКА ОТ 20 МАЯ 1889 Г., НОМЕР ЗАЯВКИ 311416 (МОДЕЛЬ НЕ ПРИЛАГАЕТСЯ)

Всем заинтересованным лицам:

Я, Никола Тесла, подданный Австрийской империи, родившийся в Смилянах Лики (провинция Австро-Венгрии), проживающий ныне в Нью-Йорке, штат Нью-Йорк, изобрел некоторые новые и полезные усовершенствования в электромагнитных двигателях, описание которых со ссылками на прилагающиеся чертежи приводится ниже.

Я изобрел и описал электромагнитный двигатель, приводимый в действие — или могущий быть приведенным в действие — переменным электрическим током, который теперь, правильно или нет, именуется двигателем с магнитной задержкой. Основным отличительным признаком этого двигателя таков: якорь установлен в магнитном поле некоторого числа индукторов или полюсов различной магнитной проницаемости, то есть полюсов неодинаковой длины, массы или состава, и имеющих обмотку для управления двигателем, соединяемую с источником переменного тока. Когда по обмотке такого двигателя пропускается переменный ток, магниты или полюса не оказывают притяжения на якорь одновременно, и момент максимальной силы притяжения одних отстает от других, в результате чего возникает вращающий момент и двигатель начинает работать. Ранее я конструировал такие двигатели с замкнутыми якорными обмотками.

Еще один тип двигателя, который по тем же причинам может быть назван двигателем с магнитной задержкой, функционирование которого отличается от вышеописанного тем, что эффекты притяжения или фазы магнитных полюсов, отставая от фаз тока, которые их вызывают, проявляются синхронно, а не последовательно.

Для реализации этого изобретения я использую двигатель, в основу которого положен принцип, описанный в качестве формулы изобретения

в моей заявке № 295745 от 8 января 1889 г.: якорь и обмотка индуктора намагничиваются единственной рабочей обмоткой или несколькими обмотками, действующими как одна.

Несколько модифицированная форма изобретенного мной двигателя представлена на прилагаемых рисунках.

Рисунок 1 — вид сбоку двигателя. Рисунок 2 — двигатель с частичным разрезом, расположен под прямым углом к рисунку 1. Рисунок 3 — вид спереди, и частичный разрез модифицированного типа, а рисунок 4 — подобный вид другой модификации.

На рисунках 1 и 2 A — основа или опора, BB — несущая рама двигателя. К ней привинчены два магнитных сердечника или полюсных наконечника CC' из железа или мягкой стали. Их можно разделить на секции или набрать из пластин, в последнем случае следует использовать пластины из твердого железа или стали, или же намотать на них замкнутую обмотку. D — якорь в форме диска из секций или пластин из железа и смонтированный внутри рамы между полюсными наконечниками CC' , которые лучше сделать искривленными для их соответствия форме диска. На диске я могу расположить некоторое число замкнутых обмоток E . FF — основные рабочие обмотки, закрепленные обычным способом опорной рамой или по-иному, но так, чтобы их магнитное поле охватывало наконечники CC' и якорь D . Наконечники CC' выступают за обмотку FF с противоположных сторон, как изображено на рисунках. Если по обмоткам FF пустить переменный ток, то якорь придет во вращение, что я объясняю следующим очевидной особенностью функционирования: импульс тока в обмотках FF устанавливает в двигателе два полюса. Выступающий конец полюсного наконечника C , например, будет иметь один знак, а соответствующий конец полюса C' — противоположный. На якоре также образуются два полюса под прямым углом к обмоткам FF : подобно полюсам на электромагните, они располагаются по тем же сторонам обмоток. Пока в них протекает ток, сколько-нибудь заметной тенденции к вращению не будет; но, когда импульс тока исчезнет или начнет ослабевать, магнитный эффект на якоре и на полюсных наконечниках CC' задержится или продолжится, что вызовет вращение якоря под действием силы отталкивания между двумя ближайшими точками максимального магнитного эффекта. Этот эффект поддерживается реверсированием тока, причем полярность обмотки возбуждения и якоря просто изменяется на противоположную. На один или оба элемента, то есть на якорь или рабочую обмотку, можно намотать замкнутые индуцированные обмотки для усиления этого эффекта, хотя на иллюстрациях я показал только одну обмотку, а в действительности каждый элемент двигателя образует обмотку возбуждения, на которой находятся обмотки

с замкнутыми витками, причем токи наводятся главным образом в витках или обмотках, параллельных обмоткам FF . Модифицированный тип этого двигателя представлен на рисунке 3. Здесь G — одна из опор стоек, несущих подшипники для вала якоря. HH — стойки или стороны рамы, предпочтительно из ферромагнетика, концы CC' которых изогнуты для соответствия форме якоря D и образования полюсов индуктора. Конструкция якоря может быть такой же, как и на предыдущем рисунке, или же им может быть просто ферромагнитный диск или цилиндр, как показано, а обмотка или обмотки FF располагаются так, чтобы охватывать и якорь, и полюса CC' . Якорь можно снять с вала, причем последний пропускается через якорь после того, как он был установлен в надлежащем положении. Приведение в действие этого типа двигателя в принципе не отличается от описанного ранее и не нуждается в дальнейшем объяснении.

Один из наиболее важных отличительных признаков двигателей переменного тока заключается в том, что они должны быть приспособлены для эффективной работы в существующих системах переменного тока, где почти все без исключения генераторы дают ток с большим числом периодов. Подобный двигатель я получил, развивая принцип работы двигателя, изображенного на рисунке 3, и сконструировав таким образом многополюсный двигатель, представленный на рисунке 4. Для этого я использую кольцевую раму J из ферромагнетика с направленными внутрь ребрами или выступами K , концы которых согнуты в одном направлении и, как правило, имеют такую форму, чтобы соответствовать кривизне поверхности якоря. Обмотки FF наматываются от каждого элемента K к ближайшему, а концы или петли каждой обмотки или пучка провода направляются в сторону вала так, чтобы с каждой стороны якоря образовывались U-образные группы витков. Наконечники CC' , обычно концентрические с якорем, образуют реборды, вдоль которых укладывается обмотка, и должны несколько выступать за нее, как изображено. Якорь D в форме цилиндра или барабана имеет ту же конструкцию, что и в описанных ранее двигателях, и смонтирован так, чтобы вращаться внутри кольцевой рамы J и между U-образными концами или дугами обмоток F . Обмотки F соединены параллельно или последовательно с источником переменного тока и намотаны так, что с импульсом тока заданного направления образуют переменные полюсные наконечники C одного знака и наконечники C' противоположного знака. Принцип работы этого двигателя тот же, что и у описанного выше, поскольку, если взять два произвольных наконечника CC' , то импульс тока, проходящий по соединяющей их — или уложенной на обеих — обмотке, стремится установить на их концах полюса противоположного

знака и установить на якорном сердечнике между ними полюса того же знака, что и полюса ближайшего наконечника *C*. После ослабления или прекращения импульса тока, установившего эти полюса, магнитный эффект, отстающий от соответствующей фазы тока и продолжающийся в полюсных наконечниках *CC'* и на якоре, из-за силы отталкивания вызывает вращение якоря. Этот эффект продолжается с каждым реверсированием тока. Что происходит с одной парой полюсных наконечников, одновременно происходит со всеми, так что импульс вращения вычисляется как сумма сил, генерированных наконечниками, как описано выше. В таком двигателе магнитная задержка или магнитный эффект также усилится, если один или оба сердечника обмотать замкнутыми обмотками. На рисунке якорный сердечник изображен именно с такой обмоткой. При использовании замкнутых обмоток сердечники должны быть набраны из отдельных пластин.

Очевидно, что для приведения в движение описанного двигателя или управления им можно использовать как пульсирующий, так и переменный ток; но я предпочитаю использовать переменный.

Разумеется, для рациональной конструкции следует учитывать число секций, массу железа в сердечниках, их размер и число периодических изменений тока, используемого для питания двигателя. Иными словами, для достижения наилучших результатов во всех таких двигателях следует придерживаться верного соотношения между числом периодических изменений и массой, размером и составом железа. Всё это легко поймет специалист в данной сфере.

Формула изобретения такова:

1. В двигателе переменного тока сочетание сердечников якоря и индуктора, стационарных рабочих обмоток, расположенных на этих сердечниках и предназначенных создавать полюса в обоих, и сердечников индуктора, выступающих из-под обмоток и предназначенных для того, чтобы оказывать намагничивающее воздействие после ослабления или исчезновения импульса тока, вызвавшего этот ток.

2. В двигателе переменного тока сочетание круглого якорного сердечника, опорной рамы, сердечников индуктора, продолжающих ее и выступающих над краями якоря, и рабочих обмоток, окружающих названный сердечник и части сердечников индукторов.

3. Сочетание якоря-ротора, кольцевой рамы *J*, ребер *K*, полюсных надставок, выступающих за части якоря, и рабочих обмоток *F*, намотанных на участки полюсных наконечников и пропущенных дугой над краями якоря.

Никола Тесла.

Свидетели: Р. Дж. Стоуни Младший, Э. П. Коффин.

Н. ТЕСЛА
ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ

№ 424036

25 МАРТА 1890 Г.

Рис. 1

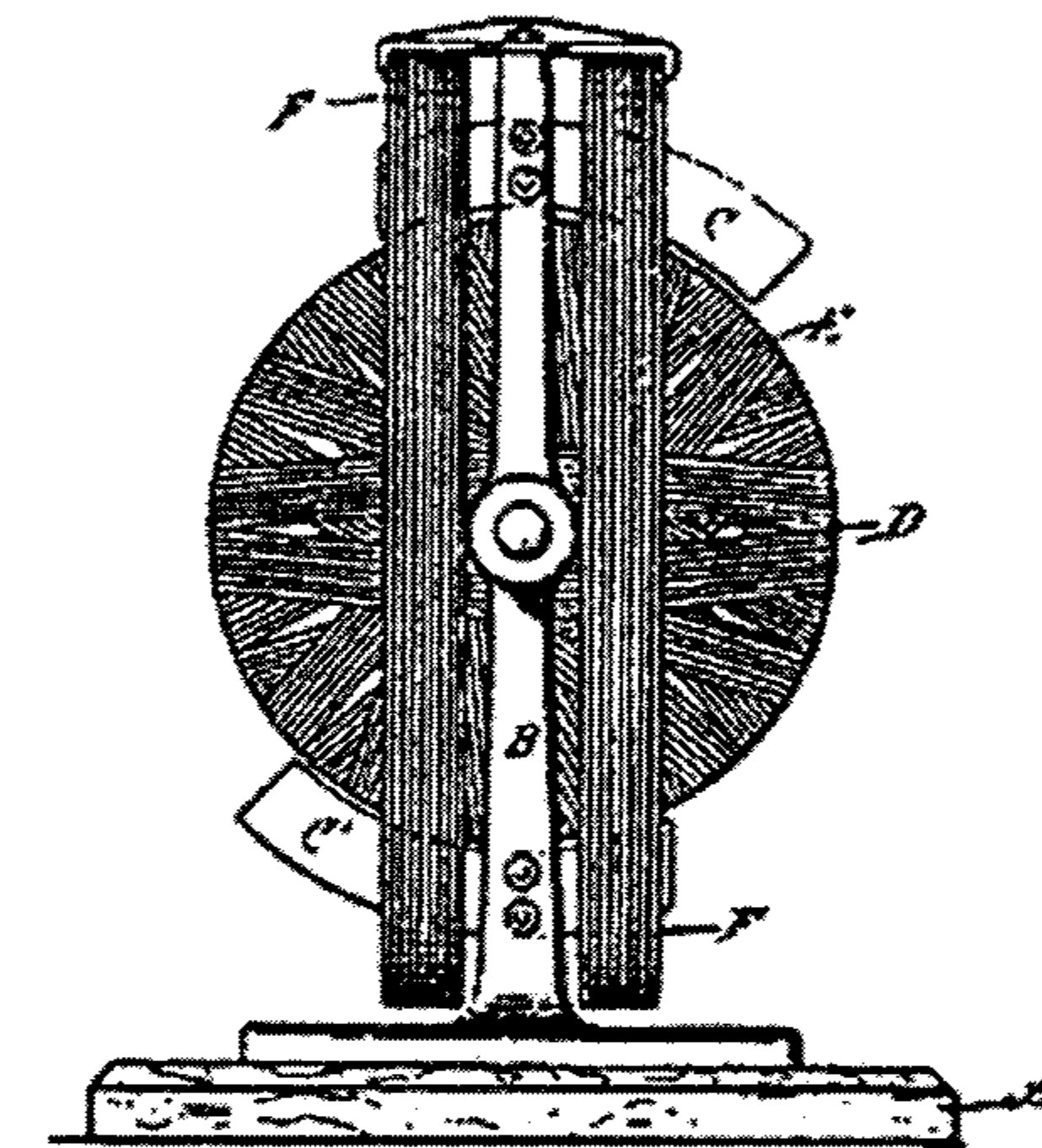
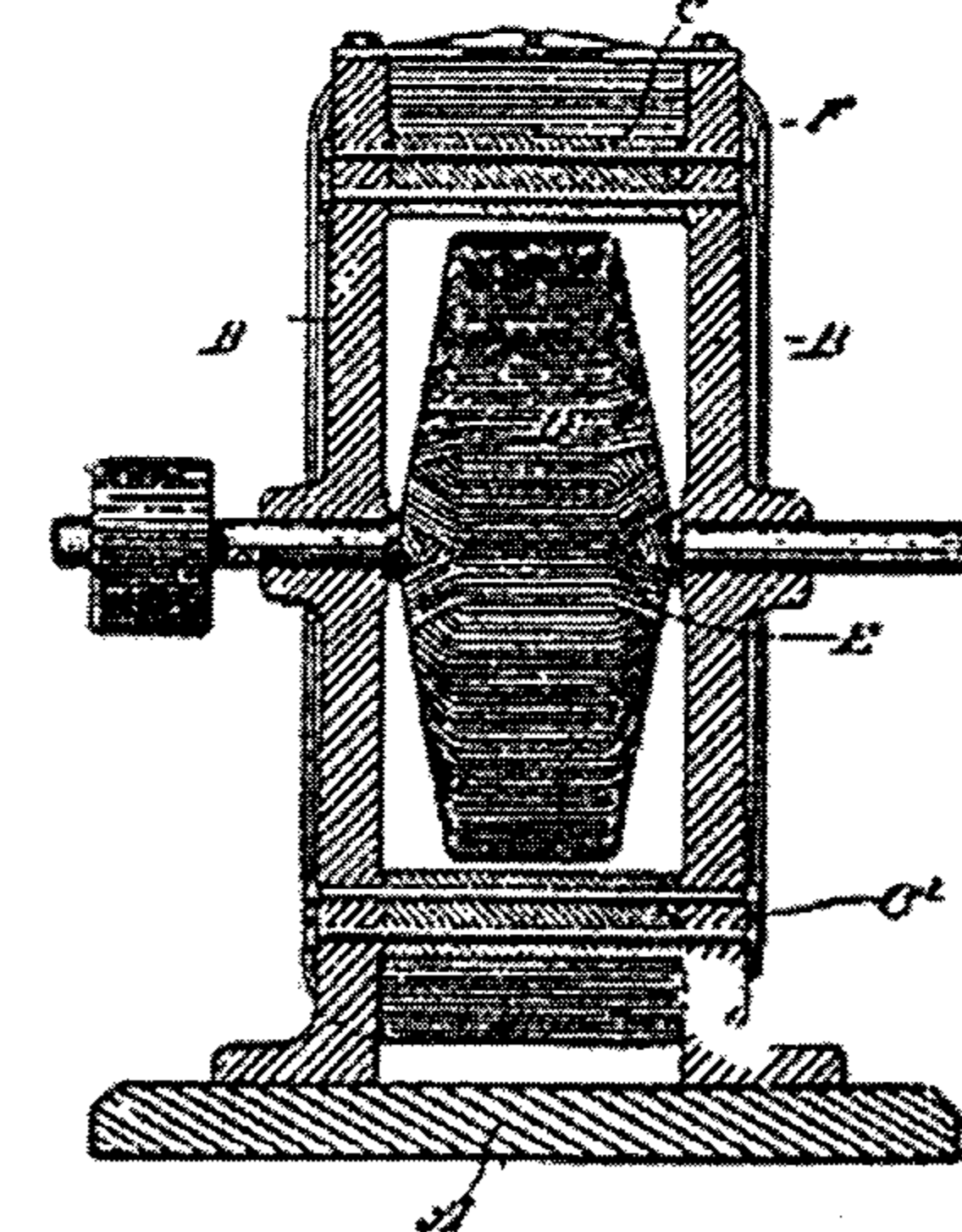


Рис. 2



Свидетели:

Francis H. Miller
Frank S. Hartley

Изобретатель:

Nikola Tesla

Н. ТЕСЛА
ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ

№ 424036

25 МАРТА 1890 Г.

Рис. 3

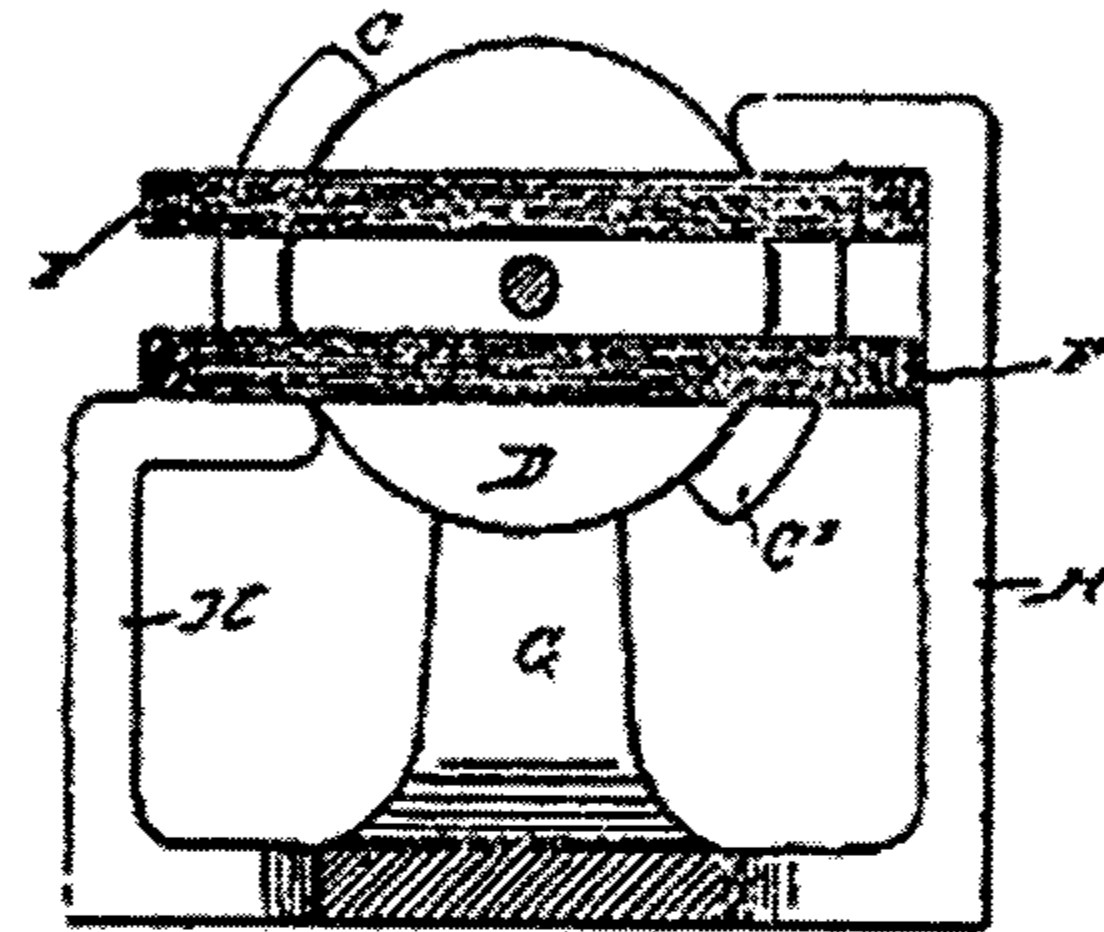
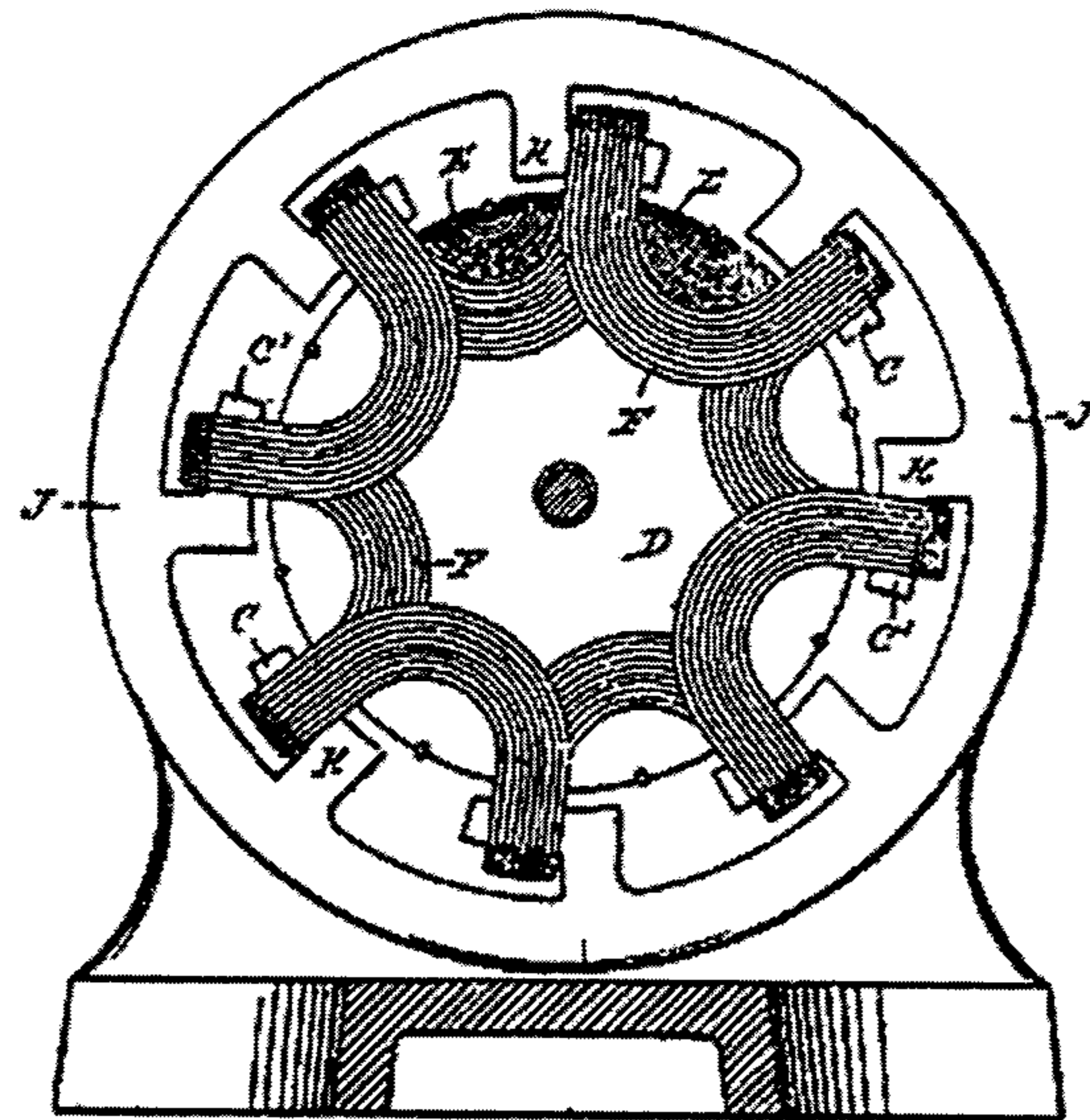


Рис. 4



Свидетели:

Frank Hartley
Frank Hartley

Изобретатель:

Nikola Tesla

24

ПАТЕНТНОЕ ВЕДОМСТВО СОЕДИНЁННЫХ ШТАТОВ

НИКОЛА ТЕСЛА, ПРОЖИВАЮЩИЙ В НЬЮ-ЙОРКЕ, ШТАТ НЬЮ-ЙОРК,
ПЕРЕУСТУПАЮЩИЙ ПРАВА НА ДАННОЕ ИЗОБРЕТЕНИЕ ФИРМЕ
«ТЕСЛА ЭЛЕКТРИК КОМПАНИ», НЬЮ-ЙОРК

ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

ОПИСАНИЕ, ЯВЛЯЮЩЕЕСЯ ЧАСТЬЮ ПАТЕНТА № 433700 ОТ 5 АВГУСТА 1890 Г.
ЗАЯВКА ОТ 26 МАРТА 1890 Г., НОМЕР ЗАЯВКИ 345388 (МОДЕЛЬ НЕ ПРИЛАГАЕТСЯ)

Всем заинтересованным лицам:

Я, Никола Тесла, подданный Австрийской империи, родившийся в Смилянах Лики (провинция Австро-Венгрии), проживающий ныне в Нью-Йорке, штат Нью-Йорк, изобрел некоторые новые и полезные усовершенствования в электромагнитных двигателях переменного тока, описание которых со ссылками на прилагающиеся чертежи приводится ниже.

Данное изобретение представляет собой усовершенствование того типа электромагнитных двигателей, в которых вращение производится за счет последовательного движения, или воздействия, точек магнитного максимума, или полюсов, индуцируемых совместным действием двух рабочих цепей, через которые пропускаются переменные токи или сходные токи быстро меняющейся силы.

Улучшения, послужившие предметом данной заявки, предназначены прежде всего для такого типа двигателей, в котором используются две или более пары рабочих обмоток и искусственно задается определенный временной интервал, который должен отделять максимальные и минимальные периоды или фазы их магнитного притяжения или эффекта. Этот интервал — или сдвиг фаз — между двумя парами магнитов при его искусственном происхождении весьма ограничен по длительности. Для экономичной работы подобных двигателей желательно, чтобы сила притяжения одной пары магнитов была максимальной в момент, когда сила другой пары минимальна и наоборот; но эти условия до сих пор не реализованы, за исключением случаев, когда два тока получают от независимых источников в одной и той же или различных машинах.

Цель настоящего изобретения — обеспечить условия, максимально удовлетворяющие теоретическому требованию совершенной работы, иными словами — искусственно вызвать сдвиг магнитных фаз посредством тока от единственного первичного источника, который будет достаточно стабильным для практической и экономичной работы.

Для реализации своего изобретения я использовал двигатель с двумя парами возбуждающих магнитов, каждый из которых имеет обмотку, соединенную с источником переменного или быстро меняющегося тока, но образующую два отдельных контура или цепи. Магниты одной пары я до некоторой степени защищаю от возбуждающего действия тока при помощи магнитного щита или экрана, располагаемого между магнитом и его возбуждающей обмоткой. Этот щит соответствующим образом приспособлен к специфическим условиям и защищает или предохраняет главный сердечник от намагничивания, пока сам не насытится и не утратит способность поглощать все магнитные силовые линии, образуемые током. Очевидно, что в защищенной паре магнитов возбуждение начинается на некоторый произвольно определяемый временной интервал позже, чем в другой паре, и благодаря одному этому средству либо его сочетанию с другими средствами или устройствами, использованными и ранее, действительно обеспечивается необходимый для практических целей сдвиг фаз.

Прилагаемые рисунки помогут более полно объяснить сущность и функционирование данного изобретения.

Рисунок 1 представляет собой вид двигателя, частично в разрезе, с чертежом, иллюстрирующим изобретение. Рисунок 2 представляет собой чертеж модификации двигателя.

На рисунке 1 представлена простейшая форма изобретения, где AA — индуктор двигателя, имеющий, например, восемь полюсов или направленных внутрь сердечников B и C . Сердечники B образуют одну пару магнитов и возбуждаются обмотками D . Сердечники C , образующие другую пару, возбуждаются обмотками E , а обмотки соединены друг с другом предпочтительно последовательно и образуют соответственно две ответвленные цепи FG , запитанные от источника тока. Каждая обмотка E окружена магнитным экраном H из прокаленной, изолированной или оксидированной железной проволоки, обернутой или намотанной на обмотках так, чтобы образовать замкнутый магнитный контур вокруг обмоток, между ними и магнитными сердечниками C . Между полюсными наконечниками или сердечниками смонтирован якорь K , который, как обычно в этом типе машин, имеет обмотку L , замкнутую на себя. Двигатель подобной конструкции работает следующим образом. Если импульс тока направляется по двум цепям двигателя, то он быстро возбуждает

сердечники B , но не сердечники C по той причине, что при прохождении по обмоткам E ему противодействует влияние замкнутых магнитных цепей, наведенных экранами H . Первым эффектом будет значительная задержка импульса тока в цепи G , тогда как та часть тока, которая проходит, не намагничивает сердечники C , которые прикрыты экранами H . Поскольку увеличение эдс затем вызывает увеличение силы тока в обмотках E , железная проволока H насыщается магнитным полем и теряет способность поглощать все линии магнитной силы, в результате чего больше не является щитом для сердечников C , которые намагничиваются и достигают точки максимума с некоторым запаздыванием, тогда как другие группы полюса достигли максимума, и длительность этого запаздывания определяется толщиной щита H и другими известными условиями.

Из вышесказанного очевидно, что данный аппарат или устройство работает за счет двух эффектов. Во-первых, за счет замедления тока, во-вторых, за счет запаздывания намагничивания одной пары сердечников, что доказывает его эффективность.

Возможны различные видоизменения принципа, лежащего в основе данного изобретения. Один полезный и эффективный способ применения изобретения можно увидеть на рисунке 2. Представленный на нем двигатель во всех отношениях похож на вышеописанный, за исключением того, что железная проволока H , намотанная вокруг обмоток E , теперь соединена последовательно с обмотками D . Обмотки H из железной проволоки соединены и наложены так, чтобы их индуктивность отсутствовала или была минимальной, и при их включении в сопротивление цепи F воздействие тока в этой цепи ускоряется, в то время как в другой цепи G оно замедляется. Очевидно, что щит H может иметь различную форму и его можно использовать различными способами, как следует из вышеизложенного. Во всяком случае, я не ограничиваюсь какой-либо определенной формой или расположением элементов.

Формула изобретения:

1. В двигателе переменного тока с двумя рабочими цепями сочетание магнитных сердечников и обмоток одной цепи, промежуточных магнитных щитов или экранов для замедления намагничивания названных сердечников.

2. В двигателе переменного тока с двумя рабочими цепями сочетание магнитных сердечников и расположенных на них обмоток одной цепи с магнитными щитами или обмотками на первых обмотках, расположенных под прямыми углами к их виткам.

3. В двигателе переменного тока с двумя рабочими цепями сочетание магнитных сердечников и обмоток одной цепи, возбуждающих

названные сердечники, с магнитными щитами, образующими замкнутые магнитные цепи вокруг обмоток и вставленными между обмотками и сердечниками.

4. В двигателе переменного тока с двумя рабочими цепями в ответвлении от одного источника тока сочетание магнитных сердечников и возбуждающих их обмоток одной цепи с изолированными обмотками из железной проволоки на названных обмотках возбуждения под прямыми углами к их виткам и соединенных последовательно с обмотками другой возбуждающей цепи.

Никола Тесла.
Свидетели: Р.Ф. Гейлорд, П.У. Пейдж.

Н. ТЕСЛА
ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

№ 433700

5 АВГУСТА 1890 Г.

Рис. 1

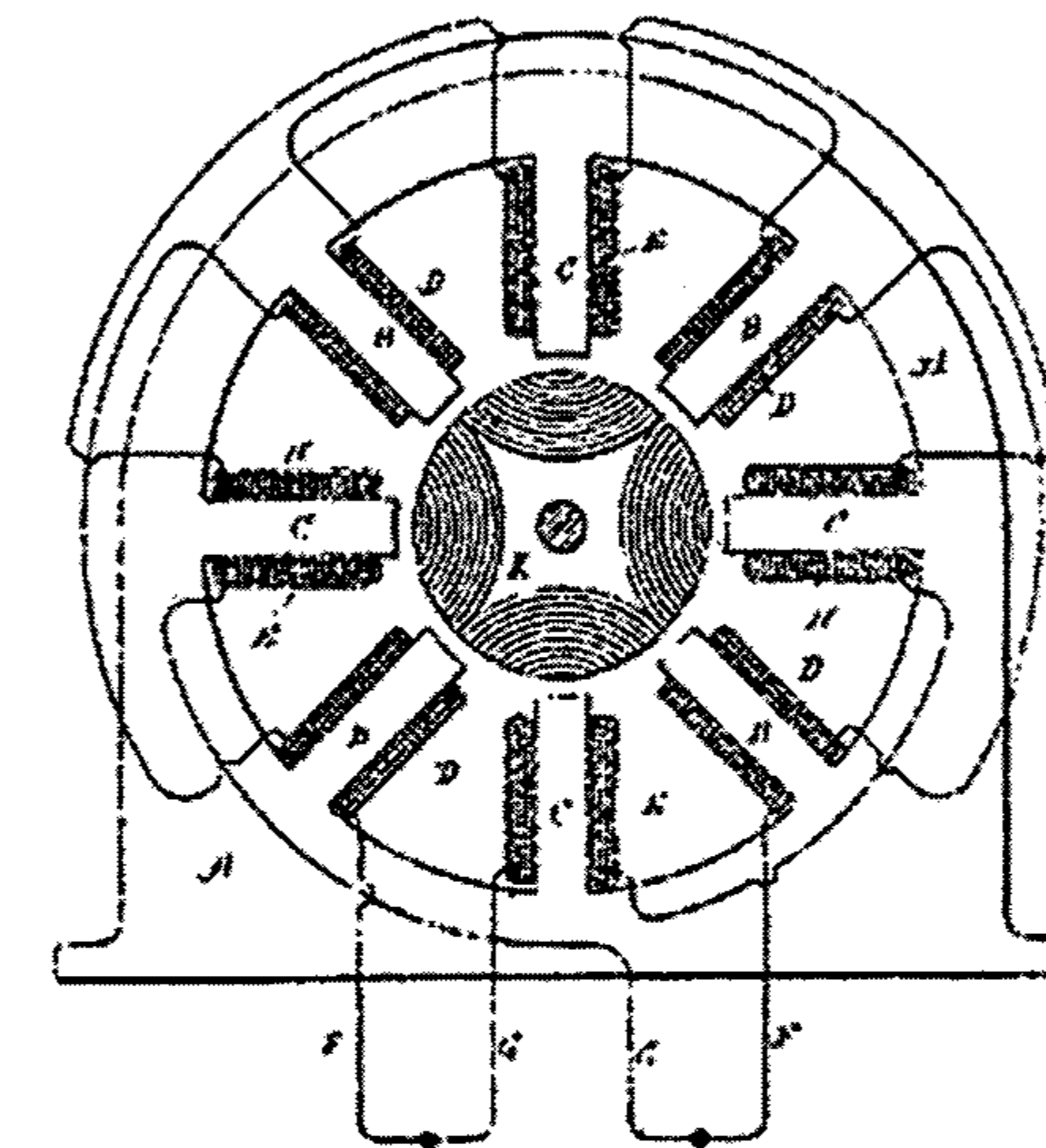
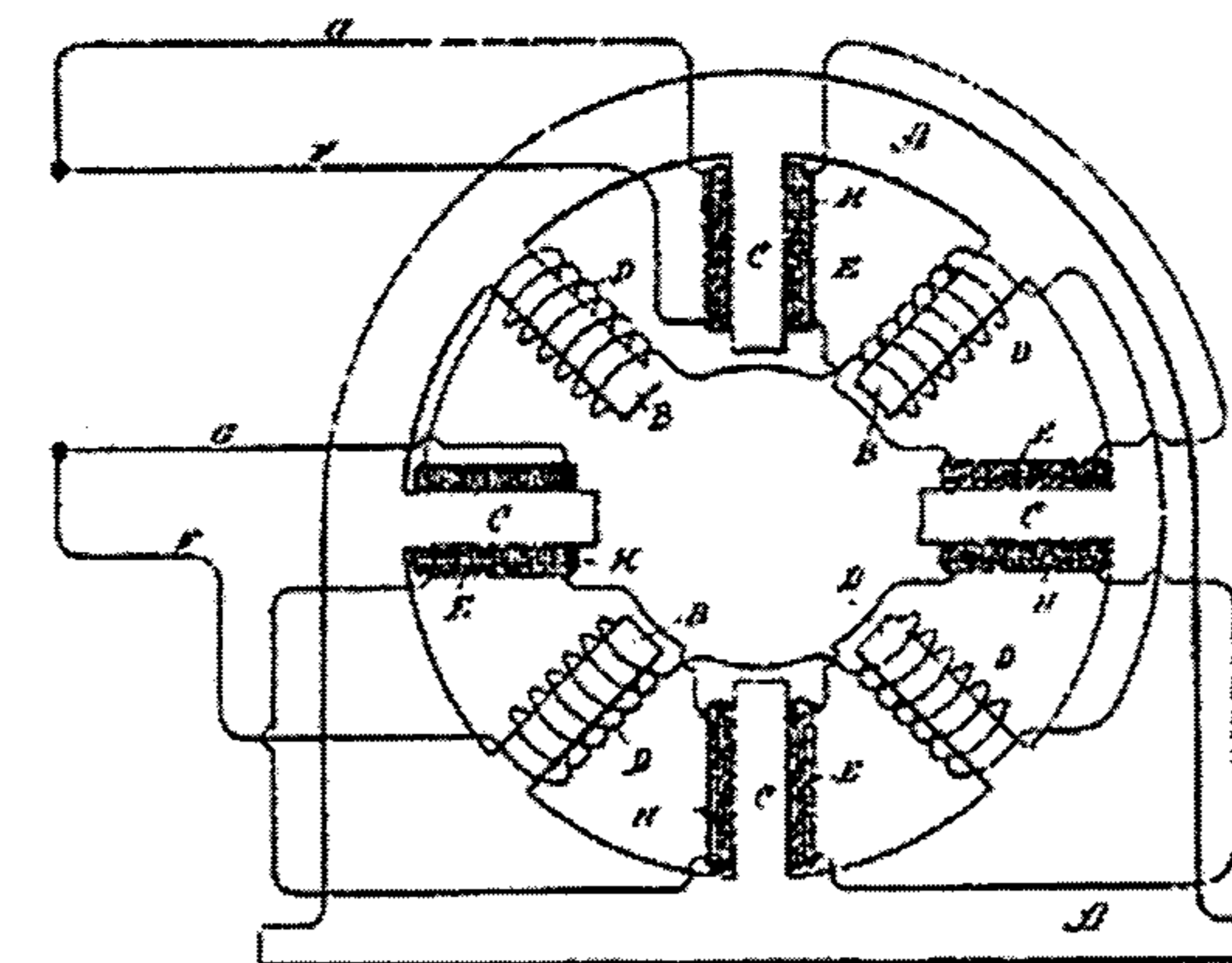


Рис. 2



Свидетели:

Marshall Nutter
Ernest Hopkinson

Изобретатель:

Nikola Tesla

25

ПАТЕНТНОЕ ВЕДОМСТВО СОЕДИНЁННЫХ ШТАТОВ

НИКОЛА ТЕСЛА, ПРОЖИВАЮЩИЙ В НЬЮ-ЙОРКЕ, ШТАТ НЬЮ-ЙОРК,
ПЕРЕУСТУПАЮЩИЙ ПРАВА НА ДАННОЕ ИЗОБРЕТЕНИЕ ФИРМЕ
«ТЕСЛА ЭЛЕКТРИК КОМПАНИ», НЬЮ-ЙОРК

ДВИГАТЕЛЬ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

ОПИСАНИЕ, ЯВЛЯЮЩЕЕСЯ ЧАСТЬЮ ПАТЕНТА № 433701 ОТ 5 АВГУСТА 1890 Г.
ЗАЯВКА ОТ 26 МАРТА 1890 Г., НОМЕР ЗАЯВКИ 345339 (МОДЕЛЬ НЕ ПРИЛАГАЕТСЯ)

Всем заинтересованным лицам:

Я, Никола Тесла, подданный Австрийской империи, родившийся в Смилянах Лики (провинция Австро-Венгрии), проживающий ныне в Нью-Йорке, штат Нью-Йорк, изобрел некоторые новые и полезные усовершенствования в двигателях переменного тока, описание которых со ссылками на прилагающиеся чертежи приводится ниже.

Данное изобретение касается того типа двигателей переменного тока, в которых индукторы возбуждаются обмоткой, образующей две цепи различной индуктивности, ответвляемые от одного источника тока, причем ток в одной цепи или ветви замедляется сильнее, чем в другой, результатом чего становится последовательное смещение или вращение точек максимального магнитного эффекта в рабочих обмотках, что поддерживает вращение якоря. В двигателях данного типа я, помимо прочих средств, использовал катушку индуктивности в одной цепи и резистор — в другой, или обеспечивал тот же результат особым характером обмотки обеих цепей, а еще в одной модификации вплотную закрывал железом обмотки с запаздывающим током, что очень сильно увеличивает индуктивность таких обмоток.

Объект изобретения, представляемый в данной заявке, — усовершенствование последней схемы.

Изобретение реализуется следующим образом: я конструирую индуктор с двумя группами полюсов или направленных внутрь сердечников и размещенных рядом друг с другом так, чтобы практически формировать два силовых поля, причем эти сердечники расположены попеременно, то есть полюса одной группы или поля располагаются напротив промежутков между полюсами другой группы. Затем я соединяю свободные

концы одной группы полюсов посредством набранных железных полос или мостов значительно меньшего сечения, чем сами сердечники, при этом все сердечники составляют элементы замкнутых магнитных цепей. Когда обмотки на каждой группе магнитов соединены параллельно или в ответвлении от источника переменного тока, эдс возникает или наводится в каждой цепи одновременно; но обмотки на зашунтированных магнитных сердечниках из-за замкнутых магнитных контуров будут обладать высокой индуктивностью, что замедлит ток, и в начальный момент каждого импульса будут пропускать ток лишь небольшой силы. С другой стороны, поскольку такое противодействие в другой группе обмоток отсутствует, ток будет свободно проходить по ним, намагничивая полюса, на которых они расположены. Однако как только в набранных скобах произойдет насыщение и они утратят способность поглощать все магнитные линии, генерируемые возрастающей эдс и, следовательно, усиливающимся током, на концах соответствующих сердечников возникнут свободные полюса, и они, взаимодействуя с другими полюсами, вызовут вращение якоря.

Подробности конструкции представлены на прилагаемых рисунках.

Рисунок 1 — вид двигателя сбоку, сконструированного в соответствии с принципом изобретения; рисунок 2 — вертикальное сечение двигателя.

A — рама двигателя предпочтительно из листового железа нужной формы, эти листы скреплены вместе с соответствующим изолирующим слоем между ними. В завершенном виде эта рама образует индуктор с направленными внутрь полюсными наконечниками *B* и *C*. Чтобы соответствовать требованиям конкретного случая, эти наконечники не находятся на одной линии; полюса *B* находятся с одной стороны якоря, а другие полюса, например *C*, — с противоположной стороны и расположены они попеременно, то есть наконечники одной группы оказываются на одной линии с зазорами между наконечниками другой группы.

Якорь *D* имеет цилиндрическую форму, он также набран обычным способом и имеет продольную обмотку, замкнутую на себя. Полюсные наконечники *C* соединены, или шунтированы мостами *E*. Их можно расположить отдельно и прикрепить к полюсным наконечникам, или же они могут быть элементами форм или заготовок, отштампованными или вырезанными из листового железа. Их размер или масса определяются различными условиями, такими, как сила необходимого тока, масса или размер сердечников, с которыми они контактируют, и прочими известными факторами.

Обмотки *F* расположены на полюсных наконечниках *B*, а другие обмотки *G* находятся на наконечниках *C*. Эти обмотки соединены

последовательно в две цепи, являющиеся ответвлениями цепи генератора переменного тока, и они могут быть намотаны так, или же компоновка цепей, в которые они включены, может быть такой, что цепь с обмотками G независимо от особенностей описываемой конструкции будет иметь более высокую индуктивность, чем другая цепь или ветвь.

Функция шунтов, или мостов E заключается в том, чтобы вместе с сердечниками C создать замкнутую магнитную цепь для потока заранее установленной силы, и, достигнув насыщения таким потоком и будучи не в силах поглотить больше силовых линий, чем создает данный поток, эти скобы не будут сколько-нибудь ощутимо препятствовать возникновению более сильного потока на свободных магнитных полюсах на концах сердечников C .

В таком двигателе ток замедляется в обмотках G , а возникновение свободного магнетизма на полюсах C задерживается и наступает после периода максимального магнитного эффекта, в результате чего возникает сильный вращающий момент, и двигатель работает примерно с той же силой, которую развивает двигатель такого типа, возбуждаемый независимо создаваемыми токами с различием между ними в четверть фазы.

Формула изобретения такова:

1. В двигателе переменного тока с двумя группами или наборами полюсных наконечников сочетание одной такой группы с магнитными шунтами, или мостами, соединяющими их свободные концы.

2. В двигателе переменного тока с двумя наборами или группами полюсных наконечников, возбуждаемых обмотками в независимых цепях от одного источника, сочетание одного набора или группы полюсных наконечников с магнитными шунтами, или мостами, соединяющими их свободные концы.

3. В двигателе переменного тока с набранным или подразделенным индуктором, имеющим два набора или группы сердечников или полюсных наконечников, сочетание таких наконечников, рабочих обмоток, соединенных соответственно в две цепи, запитанные от одного источника переменного тока, и набранных или подразделенных железных шунтов, или мостов меньшего сечения, чем наконечники, соединяющих свободные концы всех сердечников или наконечников одной группы для образования замкнутых магнитных контуров.

4. В двигателе переменного тока сочетание набора или группы полюсов возбуждения и их обмоток, промежуточной группы полюсных наконечников, образующих части замкнутых магнитных цепей, и их обмоток в цепи, отведенной от одного источника переменного тока.

Никола Тесла.

Свидетели: Р.Ф. Гейлорд, П.У. Пейдж.

Н. ТЕСЛА
ДВИГАТЕЛЬ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

№ 433701

5 АВГУСТА 1890 Г.

Рис. 1

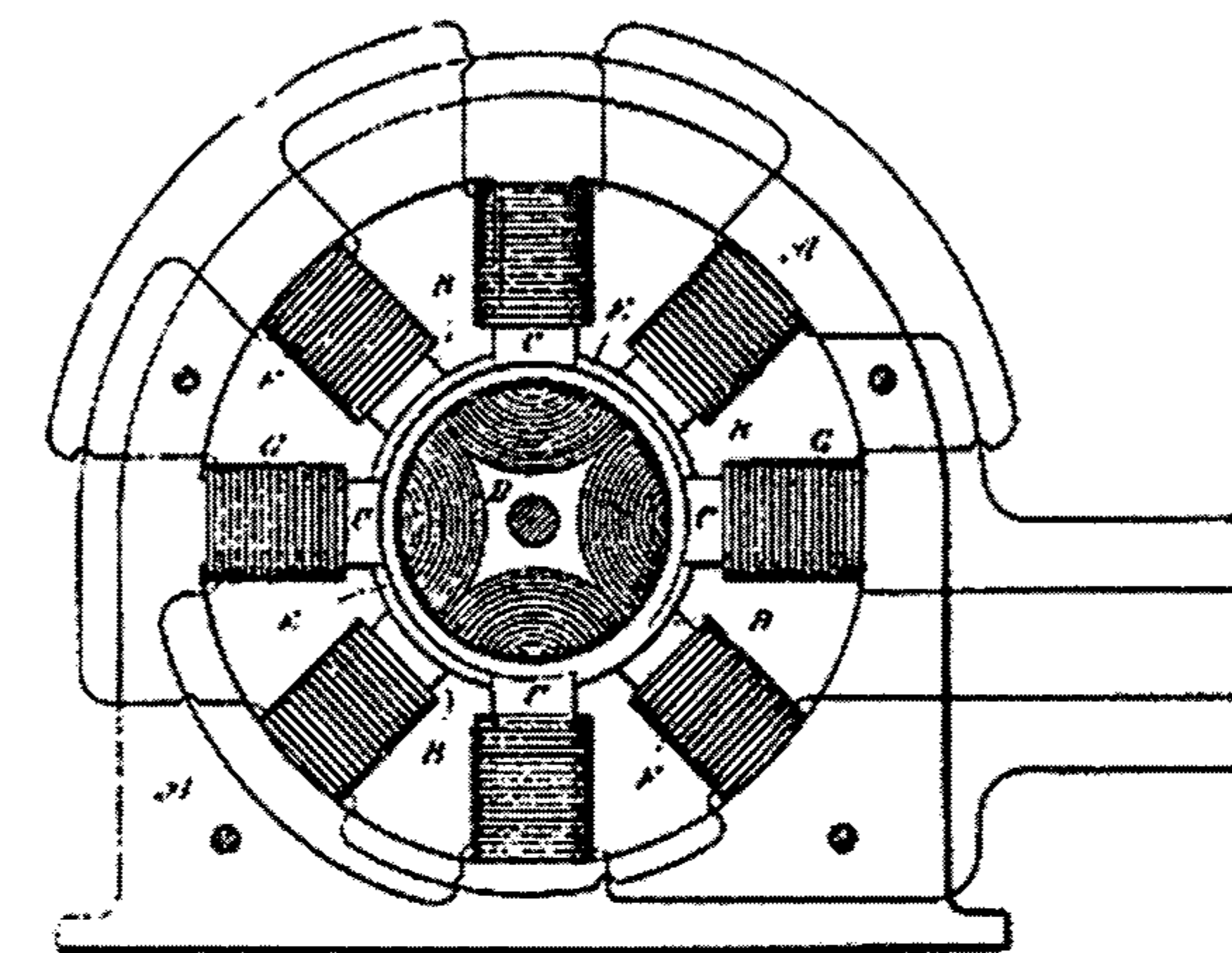
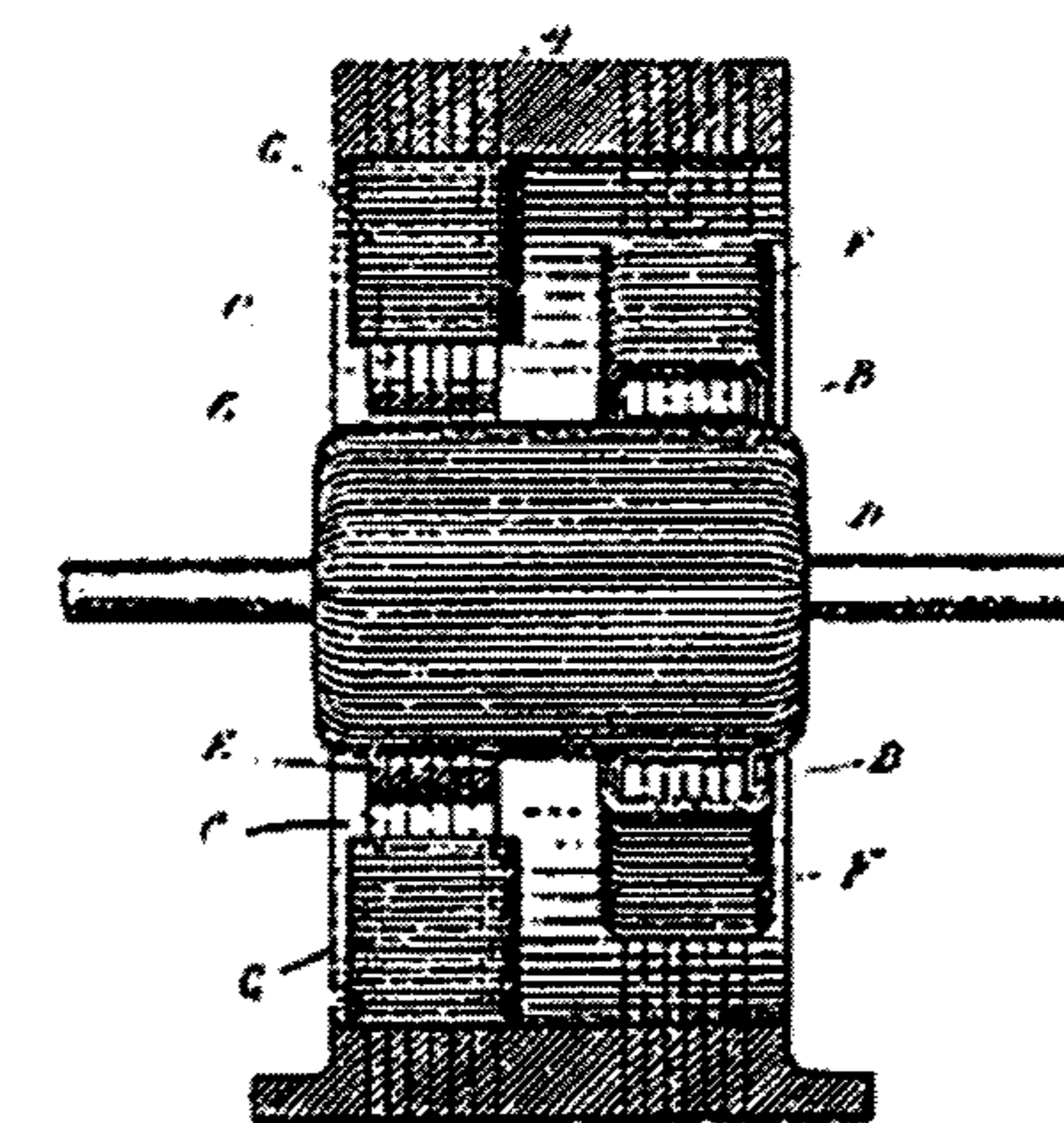


Рис. 2



Свидетели:

Richard Nelson
Samuel Thompson

Изобретатель:

Nikola Tesla

ПАТЕНТНОЕ ВЕДОМСТВО СОЕДИНЁННЫХ ШТАТОВ

НИКОЛА ТЕСЛА, ПРОЖИВАЮЩИЙ В НЬЮ-ЙОРКЕ, ШТАТ НЬЮ-ЙОРК,
ПЕРЕУСТУПАЮЩИЙ ПРАВА НА ДАННОЕ ИЗОБРЕТЕНИЕ ФИРМЕ
«ТЕСЛА ЭЛЕКТРИК КОМПАНИ», НЬЮ-ЙОРК

ЭЛЕКТРОТРАНСФОРМАТОР, ИЛИ ИНДУКЦИОННОЕ УСТРОЙСТВО

ОПИСАНИЕ, ЯВЛЯЮЩЕЕСЯ ЧАСТЬЮ ПАТЕНТА № 433702 ОТ 5 АВГУСТА 1890 Г.
ЗАЯВКА ОТ 26 МАРТА 1890 Г., НОМЕР ЗАЯВКИ 345390 (МОДЕЛЬ НЕ ПРИЛАГАЕТСЯ)

Всем заинтересованным лицам:

Я, Никола Тесла, подданный Австрийской империи, родившийся в Смилянах Лики (провинция Австро-Венгрии), проживающий ныне в Нью-Йорке, штат Нью-Йорк, изобрел некоторые новые и полезные усовершенствования в электротрансформаторах, или индукционных устройствах, описание которых со ссылками на прилагающиеся чертежи приводится ниже.

Данное изобретение представляет собой усовершенствование электротрансформаторов, или преобразователей, и его основной целью является создание условий, во-первых, для сдвига фаз между первичным и вторичным токами, которые предназначены для приведения в действие моих двигателей переменного тока, а во-вторых, для обеспечения неизменного тока к любой нагрузке, соединенной со вторичной обмоткой.

В конструируемых до настоящего времени трансформаторах эдс вторичной обмотки практически соответствовала эдс первичной, хотя и имела противоположный знак. В то же время токи, и первичный, и вторичный, отстают от соответствующих эдс; но потому что это отставание практически или полностью одинаково в обоих, следует, что максимумы или минимумы первичного или вторичного токов будут почти полностью совпадать, но различаться знаком и направлением при условии, что вторичная обмотка не соединена с нагрузкой или если к ней подключены устройства с собственной индуктивностью. С другой стороны, отставание первичного тока от наведенной эдс можно уменьшить путем подключения ко вторичной обмотке безиндуктивного, или балластного, сопротивления, например ламп накаливания, причем временной интервал между

максимальным и минимальным периодами первичного и вторичного токов возрастает. Этот временной интервал, однако, ограничен, и результаты, полученные за счет сдвига фаз расхождения, при работе устройств, наподобие моих двигателей переменного тока, могут быть лишь частично реализованы описанными средствами, вызывающими этот сдвиг, поскольку в таких случаях желательно, чтобы между первичными и вторичными токами, или токами любого происхождения, протекающими по двум цепям двигателя, существовал сдвиг фаз в 90 градусов. Иными словами, ток в одной цепи должен быть максимален в тот момент, когда ток в другой цепи минимален. Чтобы достичь этого с абсолютной точностью, я обеспечиваю увеличение запаздывания вторичного тока следующим образом: вместо того чтобы установить максимальную связь между первичной и вторичной обмотками, как это делалось до сих пор, я в некоторой мере защищаю вторичную от индуктивного воздействия первичной, окружая либо первичную, либо вторичную обмотку сравнительно тонким магнитным щитом или экраном. В этих условиях, пока сила первичного тока невелика, вторичная обмотка защищена щитом; но, как только первичный ток достигает определенной силы, устанавливаемой произвольно, защитный магнитный щит насыщается, и начинает оказывать индуктивное воздействие на вторичную обмотку. Вследствие этого вторичный ток на долю периода замедляется по сравнению с тем, как он протекал бы без защитного щита, то тем самым обеспечивая дополнительное запаздывание, и временной промежуток между максимальным и минимальным фазами первичного и вторичного токов увеличивается. Далее: я обнаружил, что подобный трансформатор, выдающий неизменный ток для любой нагрузки, может быть сконструирован при условии верного соотношения различных элементов, расчета требуемого соотношения между первичной и вторичной обмотками, толщины магнитного щита и прочих условий. Что касается отдельных деталей и пропорций, обеспечивающих наилучшие результаты, строгие рекомендации невозможны, поскольку это должно определяться экспериментами и подсчетами в каждом конкретном случае; но общая схема конструкции, описанная мной, в любом случае позволит достичь желаемого результата.

На прилагаемых рисунках я проиллюстрировал описанную конструкцию.

Рисунок 1 представляет собой поперечный разрез трансформатора, сконструированного в соответствии с моим усовершенствованием. Рисунок 2 — поперечный разрез модификации трансформатора, где схематически представлен принцип его работы.

АА — главный сердечник трансформатора, кольцо из мягкой прокаленной и изолированной, или оксидированной, железной проволоки.

На этом сердечнике расположена вторичная цепь или обмотка *ВВ*. Эта последняя покрыта слоем или слоями прокаленной и изолированной железной проволоки *СС*, намотанной под прямым углом к вторичной обмотке. На все это затем накладывается первичная обмотка или проволока *DD*. Очевидно, что пока образованный проволокой щит *С* не достигнет магнитной насыщенности, вторичная обмотка или цепь действительно защищена или прикрыта от индуктивного воздействия первичной, хотя следует заметить, что в незамкнутом контуре может появиться некоторая эдс. Когда сила первичного тока достигает определенного значения, щит *С*, насытившись, перестает защищать вторичную обмотку от индуктивного воздействия, в результате чего возникает ток. По схожим причинам, когда первичный ток ослабевает, ослабление вторичного тока задерживается в той же или приблизительно той же степени.

Специфика конструкции трансформатора особого значения не имеет. На рисунке 2, например, сердечник *А* набран из изолированных железных пластин или дисков. Первичная цепь *Д* намотана на сердечник *А*. Далее расположен щит *С*, который в этом случае изготовлен из полос или пластин железа, надлежащим образом изолированных и окружающих первичную обмотку, образующую замкнутый магнитный контур. Вторичная обмотка *В* расположена на щите *С*. На рисунке 2, кроме того, *Е* — источник переменных или быстро меняющихся токов. Первичная обкладка трансформатора соединена с цепью генератора. *F* — двухконтурный двигатель переменного тока, один контур которого соединен с главной цепью от источника *Е*, а к другому подводится ток со вторичной обкладки трансформатора.

Описав свое изобретение, заявляю его формулу:

1. В электротрансформаторе, или индукционном устройстве, сочетание главного магнитного сердечника, первичных и вторичных обмоток, или цепей, с магнитным щитом, или экраном, расположенным между названными обмотками.

2. В электротрансформаторе, или индукционном устройстве, сочетание магнитного сердечника, первичных и вторичных обмоток, или цепей, с магнитным щитом, или экраном, прикрывающим только одну из названных обмоток.

3. В электротрансформаторе, или индукционном устройстве, сочетание магнитного сердечника, расположенных на нем первичных и вторичных обмоток, магнитного щита, или экрана, защищающего только одну из названных обмоток.

4. В электротрансформаторе, или индукционном устройстве, сочетание главного набранного магнитного сердечника, расположенных на

нем первичных и вторичных обмоток с магнитным щитом, или экраном, расположенным между этими обмотками.

5. В электротрансформаторе сочетание магнитного сердечника, расположенных на нем первичных и вторичных обмоток, магнитного щита, или экрана, вставленного между упомянутыми обмотками, окружающего одну из них и способного к магнитному насыщению током заранее установленной силы, меньшей максимального значения первичной обмотки.

Никола Тесла.

Свидетели: Р.Ф. Гейлорд, П.У. Пейдж.

Н. ТЕСЛА

ЭЛЕКТРОТРАНСФОРМАТОР, ИЛИ ИНДУКЦИОННОЕ УСТРОЙСТВО

№ 433702

5 АВГУСТА 1890 Г.

Рис. 1

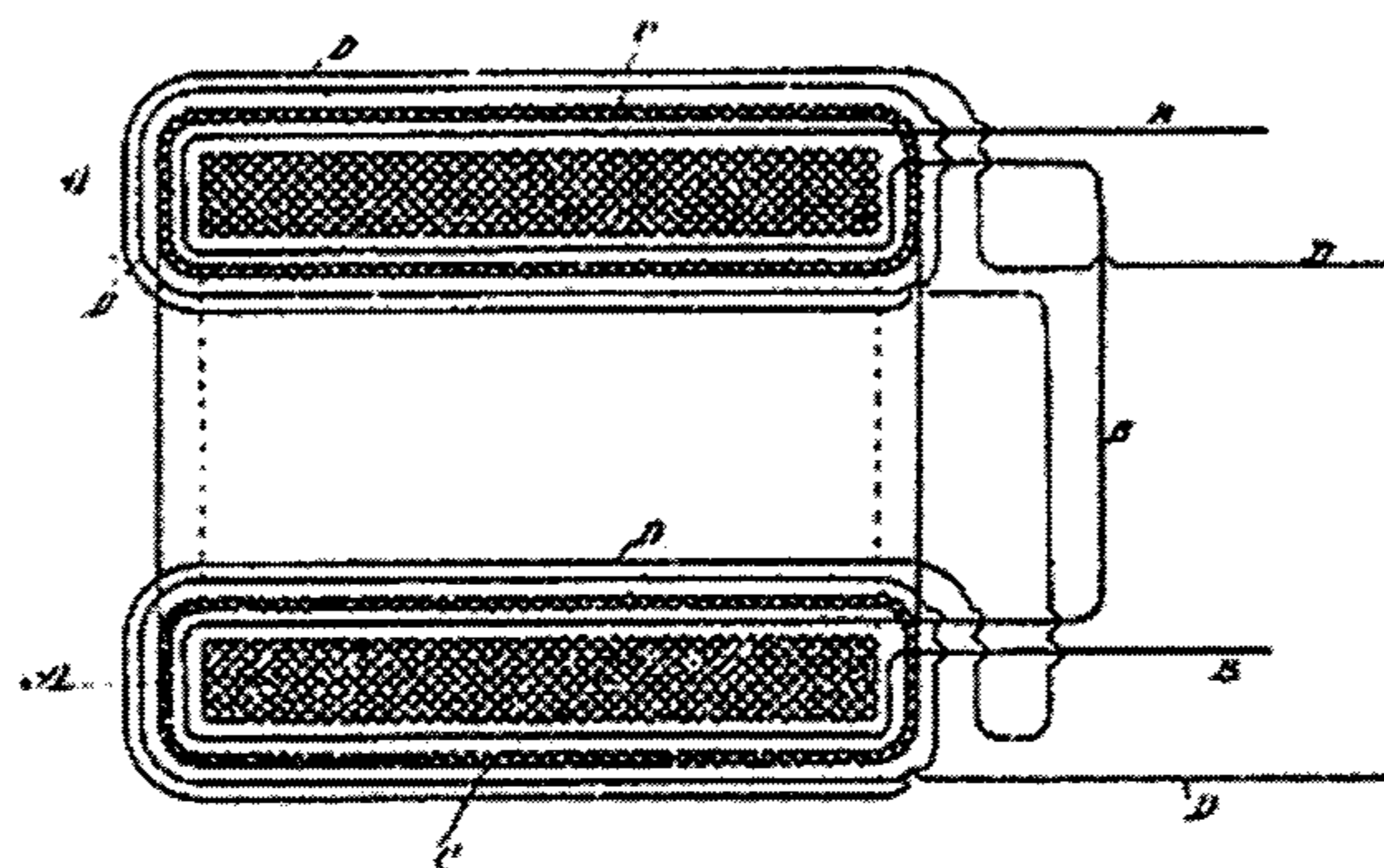
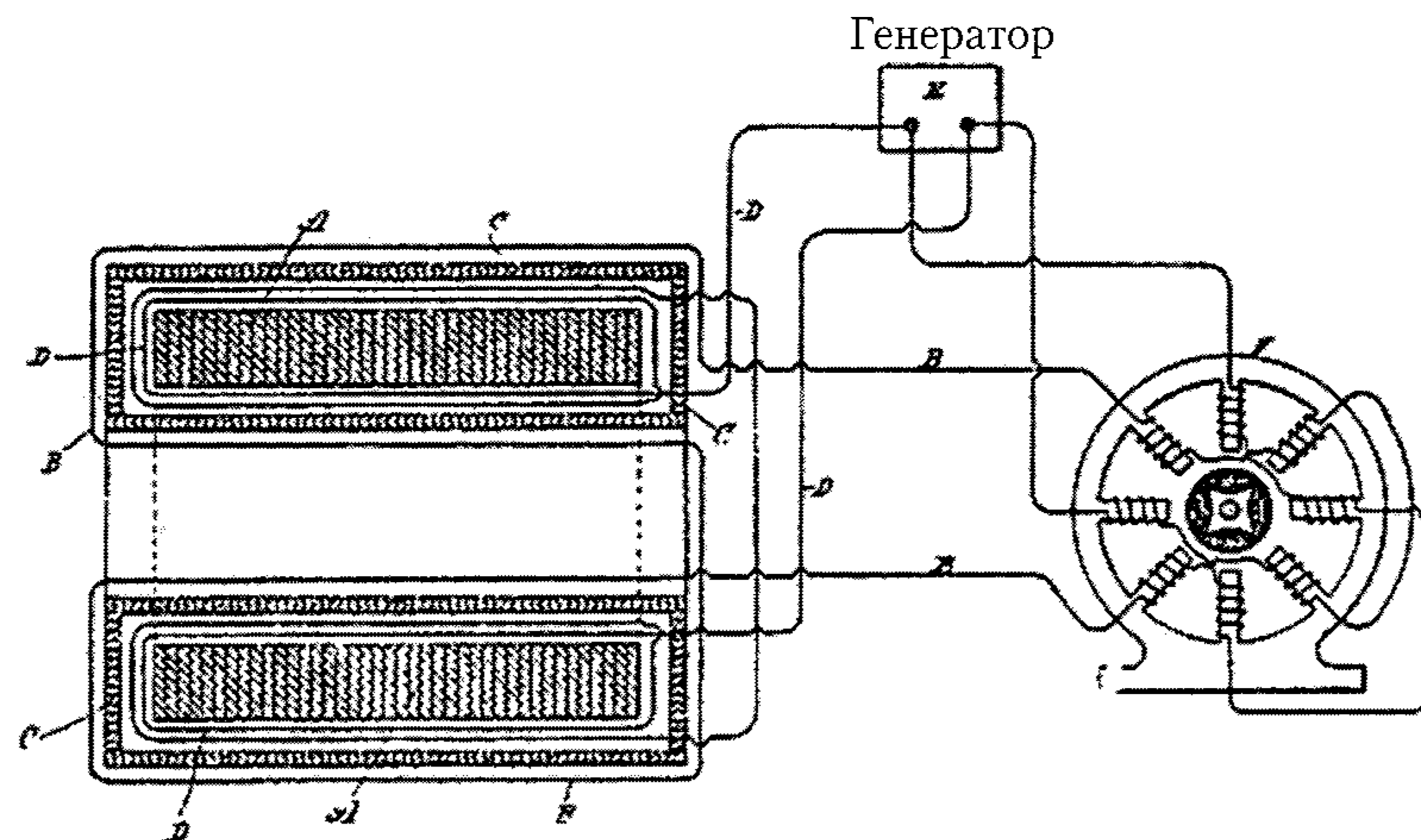


Рис. 2



Свидетели:

Raphael Netto
Emil Lupton

Изобретатель:

Nikola Tesla

27

ПАТЕНТНОЕ ВЕДОМСТВО СОЕДИНЁННЫХ ШТАТОВ

НИКОЛА ТЕСЛА, ПРОЖИВАЮЩИЙ В НЬЮ-ЙОРКЕ, ШТАТ НЬЮ-ЙОРК,
ПЕРЕУСТУПАЮЩИЙ ПРАВА НА ДАННОЕ ИЗОБРЕТЕНИЕ ФИРМЕ
«ТЕСЛА ЭЛЕКТРИК КОМПАНИ», НЬЮ-ЙОРК

ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ

ОПИСАНИЕ, ЯВЛЯЮЩЕЕСЯ ЧАСТЬЮ ПАТЕНТА № 433703 ОТ 5 АВГУСТА 1890 Г.
ЗАЯВКА ОТ 4 АПРЕЛЯ 1890 Г., НОМЕР ЗАЯВКИ 346603 (МОДЕЛЬ НЕ ПРИЛАГАЕТСЯ)

Всем заинтересованным лицам:

Я, Никола Тесла, подданный Австрийской империи, родившийся в Смилянах Лики (провинция Австро-Венгрии), проживающий ныне в Нью-Йорке, штат Нью-Йорк, изобрел некоторые новые и полезные усовершенствования в электромагнитных двигателях, описание которых со ссылками на прилагающиеся чертежи приводится ниже.

Данное изобретение представляет собой усовершенствование двигателя переменного тока, и его основной целью является создание одно-контурного двигателя переменного тока с большим моментом, экономичного и простого в конструкции.

Сущность изобретения такова.

Хорошо известно, что, если на магнитный сердечник, набранный или подразделенный, намотать изолированную обмотку и пустить по ней электрический ток, то намагничивание всего сердечника произойдет не сразу, а намагничивающий эффект проявится в различных частях неодновременно. Это я объясняю тем, что ток вначале возбуждает ближайшие к поверхности пластины или элементы сердечника, примыкающие к обмотке возбуждения, откуда его действие передается вовнутрь. Поэтому между магнитными эффектами во внешних и внутренних сегментах или слоях сердечника проходит некоторое время. Если сердечник тонкий или имеет малую массу, то этим эффектом можно пренебречь; но если при сердечнике больших размеров число или скорость периодических изменений тока очень велики, то интервал между магнитными эффектами во внутренней части сердечника и в частях, прилегающих к обмотке, более заметен, и я обнаружил, что в конструкции устройств, наподобие двигателей переменного или эквивалентного ему, к примеру,

пульсирующего, или прерывистого тока, желательно или даже необходимо учитывать это явление и принять специальные меры для устранения его последствий. Конкретная цель моего настоящего изобретения — воспользоваться этим действием или эффектом и, усилив его, применить для приведения в действие двигателей вообще. Этой цели я достигаю, конструируя индуктор, в котором части сердечника или сердечников, проявляющие магнитный эффект с различными интервалами, обусловленный переменным или эквивалентным ему током в рабочей обмотке или обмотках, размещены по отношению к ротору таким образом, чтобы последовательно оказывать на него притяжение в порядке их намагничивания. Таким путем я обеспечиваю результат, подобный достигнутому ранее в других типах двигателя, где посредством одного или нескольких переменных токов я вызывал вращение или движение магнитных полюсов или точек максимального притяжения магнитного поля.

На рисунках я представил простую форму двигателя с целью продемонстрировать принцип его действия, в общих чертах обрисованного выше.

Рисунок 1 — вид подобного двигателя сбоку, рисунок 2 — вид сбоку более рациональной реализации изобретения. Рисунок 3 — вертикальное сечение той же конструкции по центру, в плоскости оси вращения.

Пусть на рисунке 1 X — большой железный сердечник, который может состоять из некоторого числа листов или пластин из мягкого железа или стали. Этот сердечник окружен обмоткой Y , соединенной с источником E быстро меняющегося тока. Рассмотрим магнитное поле, существующее в произвольной точке этого сердечника, например b , расположенной в центре или близ него, и произвольной точке a , ближе к поверхности. Когда по намагничивающей обмотке Y проходит токовый импульс, сегмент или часть сердечника в точке a , располагающейся рядом с обмоткой, немедленно возбуждается, в то время как сегмент или часть сердечника в точке b , который, привычно выражаясь, «защищен» промежуточными секциями или слоями между a и b , не проявляет своей намагниченности немедленно. Тем не менее, поскольку намагниченность сегмента a возрастает, сегмент b также приобретает ее и спустя некоторое время вслед за сегментом a достигает максимума. После ослабления тока намагниченность a уменьшается, в то время как в сегменте b по-прежнему сохраняется максимум; но непрерывное ослабление a приводит к постепенному ослаблению части b . Если ток — переменный, то a реверсируется, тогда как в b первоначальная полярность сохраняется. Это сохраняет магнитные характеристики в сегменте b , который следует

за a вышеописанным образом. Если якорь, например, обычный диск F , смонтированный так, чтобы вращаться вокруг оси, приблизить к сердечнику, то движение вращения сообщится диску, причем направление будет зависеть от положения диска относительно сердечника, а поле будет стремиться вращать ближайшую к сердечнику часть диска от a к b , как указано на рисунке 1. Это действие, или принцип работы, я реализовал в модификации двигателя, представленной на рисунке 2. Пусть A на этом рисунке — железная рама в форме круга, и с диаметрально противоположных точек ее внутренней поверхности выступают сердечники. Сердечники имеют схожую форму и состоят из трех основных сегментов BB и C , с прямым участком или остовом e , на котором расположена рабочая обмотка, с выгнутым плечом или надставкой c и направленным вовнутрь полюсом или наконечником d . Полюсные надставки двух частей BB каждого сердечника однонаправлены и между ними расположена часть C противоположной полярности. Чтобы ослабить движение индуцированных в сердечниках токов, несколько секций изолируются друг от друга обычным методом. На этих сердечниках располагается обмотка D , подключенная к той же цепи параллельно или последовательно и питаемая переменным или пульсирующим током — предпочтительно первым — от генератора, схематично изображенного на рисунке. Между сердечниками или их полюсными надставками смонтирован цилиндрический или подобный ему якорь F , имеющий намагничивающие обмотки G , замкнутые на себя, что обычно для двигателей этого типа.

Описанный двигатель работает следующим образом. Когда импульс, или периодическое изменение тока, направляется по обмоткам D , сегменты BB сердечников, располагающиеся на поверхности и вблизи обмоток, немедленно возбуждаются. Сегменты C , с другой стороны, защищены от намагничивающего воздействия обмотки благодаря промежуточным слоям железа BB . Но по мере увеличения магнитной силы элементов BB сегменты C также возбуждаются, тем не менее магнитное поле в них достигнет максимальной силы только через некоторое время после достижения максимума обмотками BB . После ослабления тока намагниченность сегментов BB сначала ослабевает, тогда как в сегментах C она по-прежнему максимальна. Но по мере ослабления сегментов BB ослабевают и внутренние части. BB затем может принять противоположный знак, вслед за чем следует подобное изменение на C , и так далее. BB и C поэтому можно рассматривать как отдельные индукторы, вытянутые таким образом, чтобы воздействовать на якорь в наиболее благоприятных положениях, результирующий эффект чего, а именно: вращение или движение точек максимума силового поля, схож с эффектом, наблюдаемым в других типах моего двигателя. Любой якорь, например,

смонтированный в этом поле диск, будет вращаться в направлении от полюса, первым проявившим свою магнитную силу, к полюсу, проявляющему ее позже. Очевидно, что для наиболее эффективной работы двигателя изложенный принцип может быть реализован в сочетании с другими средствами, описанными ранее. Например, полюсные концевники сегментов *C* можно окружить замкнутыми обмотками *L*, как показано пунктиром на рисунке 2. В результате этих действий задержка намагничивания полюсных концевников *C* станет более эффективной.

Не хочу быть понятым в том смысле, будто я ограничиваюсь какой-то специфической конструкцией данной модификации двигателя, поскольку тот же принцип действия или работы может быть реализован множеством путей.

Формула изобретения:

1. В двигателе переменного тока сочетание рабочих обмоток, сердечника, состоящего из двух сегментов, один из которых защищен от намагничивания при помощи другого, расположенного между первым сегментом и обмоткой, и якоря, смонтированного в зоне действия силовых полей.

2. В двигателе переменного тока сочетание ротора, индуктора из обмотки и сердечника, два сегмента которого расположены вблизи обмотки, а внутренний сегмент — между двумя другими, причем сегменты оформлены или снабжены полюсными выступами, направленными в противоположных направлениях над якорем и вокруг него.

3. В двигателе переменного тока сочетание ротора, рамы и расположенных на ней индукторов, причем каждый из последних включает рабочую обмотку на якоре, имеющем внешний и внутренний, или защищенный, магнитные сегменты, каждый из которых сформирован или снабжен независимыми, направленными вбок полюсными концевниками или выступами.

Никола Тесла.

Свидетели: Р.Ф. Гейлорд, П.У. Пейдж.

Н. ТЕСЛА
ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ

№ 433703

5 АВГУСТА 1890 Г.

Рис. 1

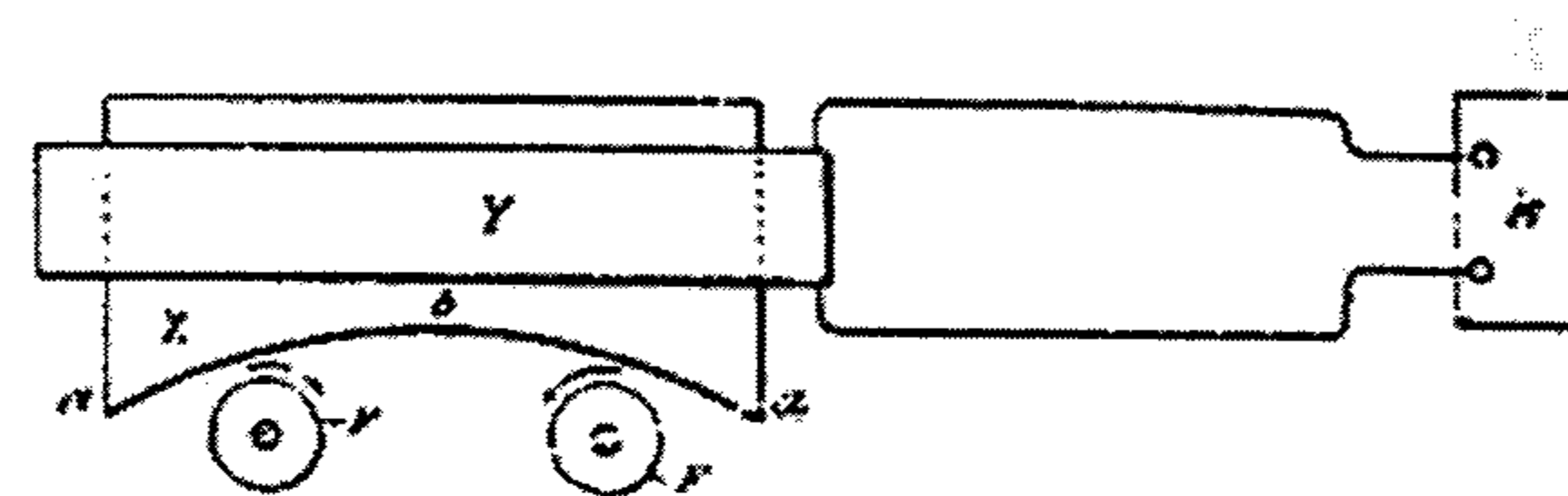


Рис. 2

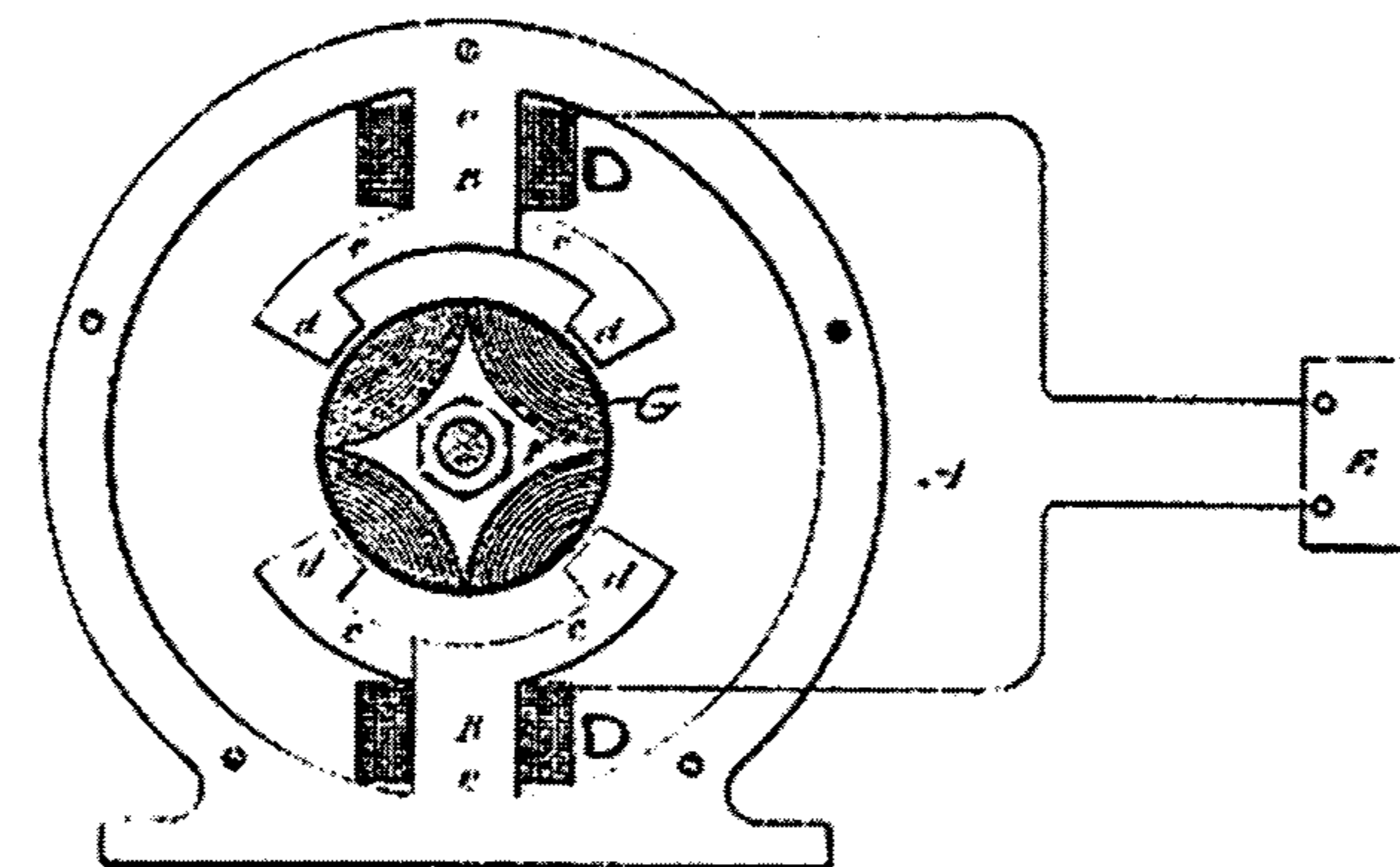
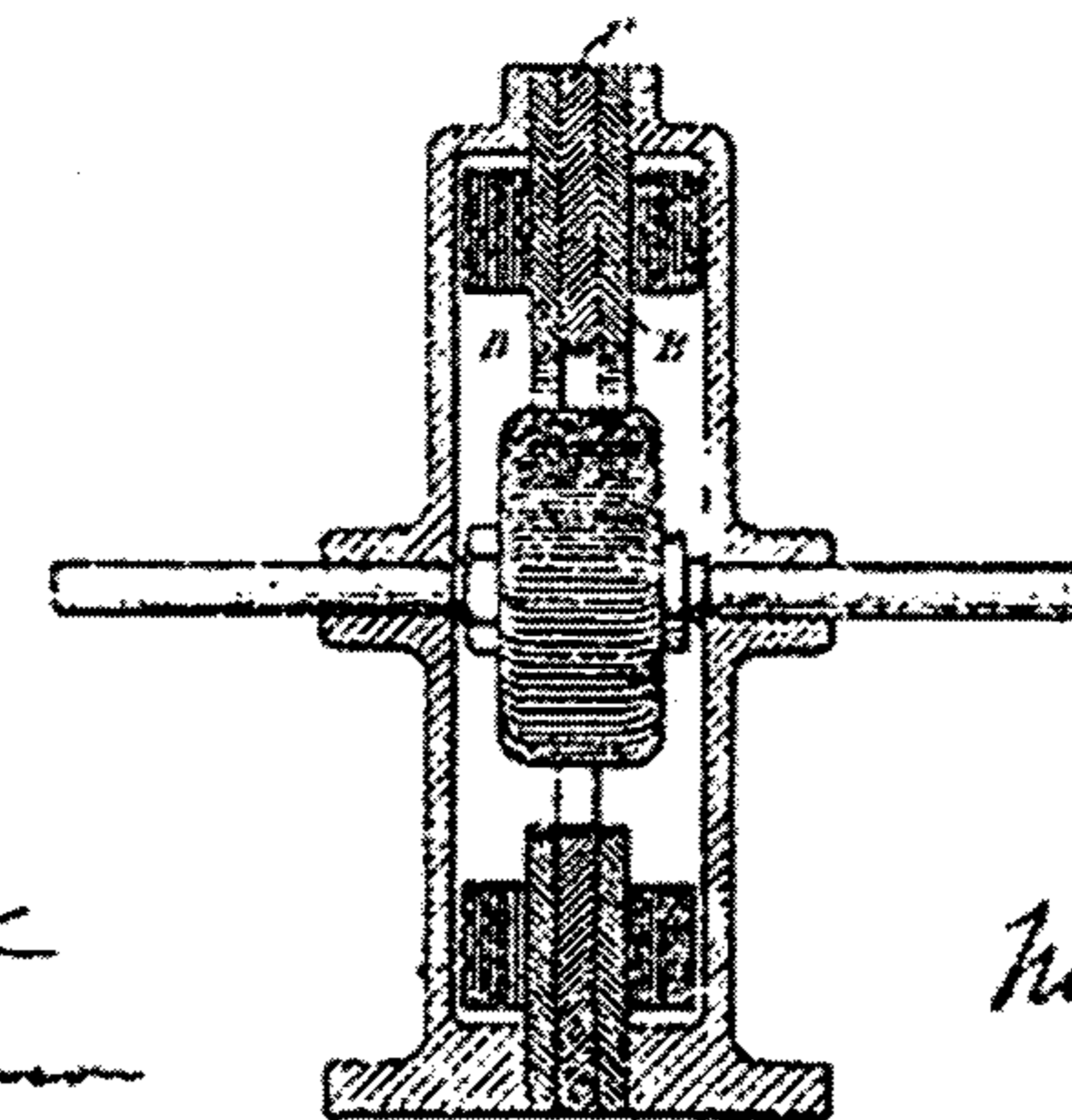


Рис. 3



Свидетели:

Richard F. Geylort
Paul U. Peck

Изобретатель:

Nikola Tesla

ПАТЕНТНОЕ ВЕДОМСТВО СОЕДИНЁННЫХ ШТАТОВ

НИКОЛА ТЕСЛА, ПРОЖИВАЮЩИЙ В НЬЮ-ЙОРКЕ, ШТАТ НЬЮ-ЙОРК,
ПЕРЕУСТУПАЮЩИЙ ПРАВА НА ДАННОЕ ИЗОБРЕТЕНИЕ ФИРМЕ
«ТЕСЛА ЭЛЕКТРИК КОМПАНИ», НЬЮ-ЙОРК

ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ

ОПИСАНИЕ, ЯВЛЯЮЩЕЕСЯ ЧАСТЬЮ ПАТЕНТА № 445207 ОТ 27 ЯНВАРЯ 1891 Г.
ЗАЯВКА ОТ 20 МАЯ 1889 Г., НОМЕР ЗАЯВКИ 311417 (МОДЕЛЬ НЕ ПРИЛАГАЕТСЯ)

Всем заинтересованным лицам:

Я, Никола Тесла, подданный Австрийской империи, родившийся в Смилянах Лики (провинция Австро-Венгрии), проживающий ныне в Нью-Йорке, штат Нью-Йорк, изобрел некоторые новые и полезные усовершенствования в электромагнитных двигателях, описание которых со ссылками на прилагающиеся чертежи приводится ниже.

Среди различных типов двигателей переменного тока, изобретенных мной, есть двигатель, описанный в других заявках и имеющий следующую конструкцию: сердечник индуктора имеет, например, четыре полюса, между которыми смонтирован якорь, обычно с замкнутой обмоткой. На два противоположных полюса рабочей обмотки я наматываю первичную обмотку, соединенную с главной цепью. На те же сердечники наматываю и вторичную обмотку, замкнутую через обмотки на другой паре или группе полюсов. Когда в таком двигателе переменный ток проходит через первичную обмотку, он напрямую возбуждает одну группу полюсов и наводит токи во вторичной обмотке, которые возбуждают другие полюса; но фазы тока во вторичной обмотке могут расходиться во времени с фазами в первичной обмотке, следовательно, возникает вращение или сдвиг полюсов, которое передает вращение и двигателю.

Эти двигатели можно сконструировать и различными другими способами; но для поставленных целей необходимо учитывать специфическую модификацию, описанную в общих чертах, поскольку мое усовершенствование относится прежде всего к ней. Цель настоящего изобретения — увеличить КПД этого типа двигателя и улучшить его работу.

В двигателях, собранных в соответствии с этим принципом, я ус- танавливаю индуктивную связь между двумя рабочими цепями в самом

двигателе, то есть токи вторичной обмотки, возбуждающие одну группу сердечников индуктора, индуцируются в самом двигателе, что позволяет избежать использования внешнего индуцирующего устройства. Работа такого двигателя, однако, зависит от наличия определенного сдвига фаз между токами первичной и вторичной обмоток. Задача настоящего изобретения — получить разность фаз или задержку, соответствующую рабочим условиям.

Следующие объяснения проиллюстрируют принцип, на котором основано названное изобретение. Предположим, что обычный генератор переменного тока подключен к цепи, практически не имеющей индуктивности, к примеру, к содержащей только лампы накаливания. После пуска генератора по цепи потекут переменные токи, фазы которых теоретически будут совпадать с фазами приложенной эдс. Эти токи можно называть токами без запаздывания.

Разумеется, на практике в цепи всегда присутствует бóльшая или меньшая индуктивность, что в определенной степени видоизменяет эти условия; но при рассмотрении принципа работы ими для удобства можно пренебречь, поскольку законы остаются неизменными. Предположим далее, что ток протекает через две произвольные точки названной цепи, состоящей, к примеру, из первичной обмотки индуцирующего устройства. Фазы тока, проходящего через первичную обмотку, вследствие ее индуктивности не совпадут с фазами приложенной эдс, а будут отставать от нее, причем это отставание прямо пропорционально индуктивности и обратно пропорционально сопротивлению названной обмотки. Включение данной обмотки также станет причиной отставания токов, протекающих от генератора, по отношению к эдс, так что данное отставание является средней или результирующей величиной между задержкой тока при его прохождении только через первичную обмотку и между тем, что я обозначил «неотстающим током» во всей рабочей цепи. Теперь рассмотрим условия, вызванные соотношением индуктивности первичной и вторичной обмоток. Генерированный во вторичной обмотке ток будет воздействовать на ток в первичной обмотке, изменяя его задержку в соответствии с индуктивностью и сопротивлением вторичной цепи. Если вторичная цепь имеет хотя бы небольшую индуктивность, например, в случае, когда в нее включены только лампы накаливания, то она усилит существующий в данный момент сдвиг фаз между собственным током и током первичной обмотки: во-первых, за счет уменьшения задержки между током в первичной обмотке и приложенной эдс, а во-вторых, за счет собственной задержки или отставания от приложенной эдс. С другой стороны, если вторичная цепь имеет высокую индуктивность, то ее отставание от тока в первичной обмотке увеличится непосредственно и

станет еще больше, если индуктивность первичной цепи крайне мала. Лучшие результаты обеспечиваются, когда ее индуктивность достаточно мала. Я применяю эти принципы при конструировании двигателя, который опишу ниже.

Подробности усовершенствования я проиллюстрировал на чертежах, где: рисунок 1 — схема разработанного мной двигателя, рисунок 2 — схема его модификации.

Пусть на рисунке 1 A — индуктор двигателя, набранный, как и во всех подобных двигателях, из секций или пластин. BC — полюсные наконечники, на которые намотаны обмотки. На одну пару полюсов, к примеру C , я наматываю первичные обмотки D , подключенные непосредственно к цепи генератора переменного тока G . На те же полюса я также наматываю вторичную обмотку F рядом, над или под первичными обмотками, и соединяю ее с обмотками E , окружающей полюсы BB . Токи и первичной, и вторичной обмоток такого двигателя будут запаздывать или отставать от приложенной эдс; но для достижения необходимого сдвига фаз между токами в первичной и вторичной обмотках я увеличиваю сопротивление цепи во вторичной и насколько возможно уменьшаю ее индуктивность. Для этого использую во вторичной цепи, особенно в обмотках E , провод сравнительно малого диаметра и с малым количеством витков на сердечниках или проводник более высокого удельного сопротивления, например из нейзильбера, или же в какой-нибудь точке вторичной обмотки я могу ввести искусственное сопротивление R . Тем самым индуктивность вторичной обмотки снижается, а ее сопротивление возрастает, результатом чего становится уменьшение задержки между приложенной эдс и током в первичной обмотке и увеличение сдвига фаз между токами в первичной и вторичной обмотках.

В схеме на рисунке 2 задержка во вторичной цепи возрастает, если увеличить индуктивность этой цепи, в то время как усилению тенденции первичной обмотки к задержке противодействует включение в нее балластного резистора. Первичные обмотки D в этом случае имеют низкую индуктивность и высокое сопротивление, тогда как обмотки EF , включенные во вторичную цепь, имеют высокую индуктивность и низкое сопротивление. Этого можно достичь правильным расположением витков, или же в цепь, включающую вторичные обмотки EF , можно ввести катушку индуктивности S , в то время как в первичной цепи от генератора G , включающей обмотки D , можно расположить балластный резистор R . Благодаря этому возрастает сдвиг фаз между первичной и вторичной обмотками. Очевидно, что оба средства для увеличения расхождения фаз — посредством особой намотки, а также дополнительной или вне-

шней индуктивности, или балластного резистора, — можно использовать совместно.

При работе этого двигателя импульсы тока в первичных обмотках индуцируют токи во вторичных, и в результате объединенного действия обеих точки наибольшего магнитного притяжения сдвигаются или вращаются.

На практике я обнаружил, что целесообразно наматывать на якорь замкнутые обмотки, в которых токи возбуждаются под действием на них первичных обмоток. Я не претендую на способ управления двигателем посредством индуцирования токов в одной цепи токами другой, ни на другие отличительные признаки, не указанные в формуле изобретения, поскольку заявки на эти отличительные признаки уже поданы мной.

Формула изобретения:

1. Сочетание в двигателе первичных обмоток возбуждения, предназначенных для соединения с цепью генератора, и вторичной возбуждающей цепи, находящейся в индуктивной связи с первой, причем эти цепи обладают разными электрическими характеристиками или сопротивлением.

2. Сочетание в двигателе первичных обмоток возбуждения, предназначенных для соединения с цепью генератора, и вторичной возбуждающей цепи, находящейся в индуктивной связи с первой, причем две эти цепи обладают различной индуктивностью.

3. Сочетание в двигателе первичных обмоток возбуждения, предназначенных для соединения с цепью генератора, и вторичных возбуждающих обмоток в цепи, находящейся в индуктивном отношении к первой, причем одна группа названных обмоток образована проводниками небольшого размера и с небольшим числом витков, а другая — проводниками большего размера.

Никола Тесла.

Свидетели: Р. Дж. Стоуни Младший, Э.П. Коффин.

Н. ТЕСЛА

КОЛЛЕКТОР ДИНАМОЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ МАШИНЫ

№ 445207

27 ЯНВАРЯ 1891 Г.

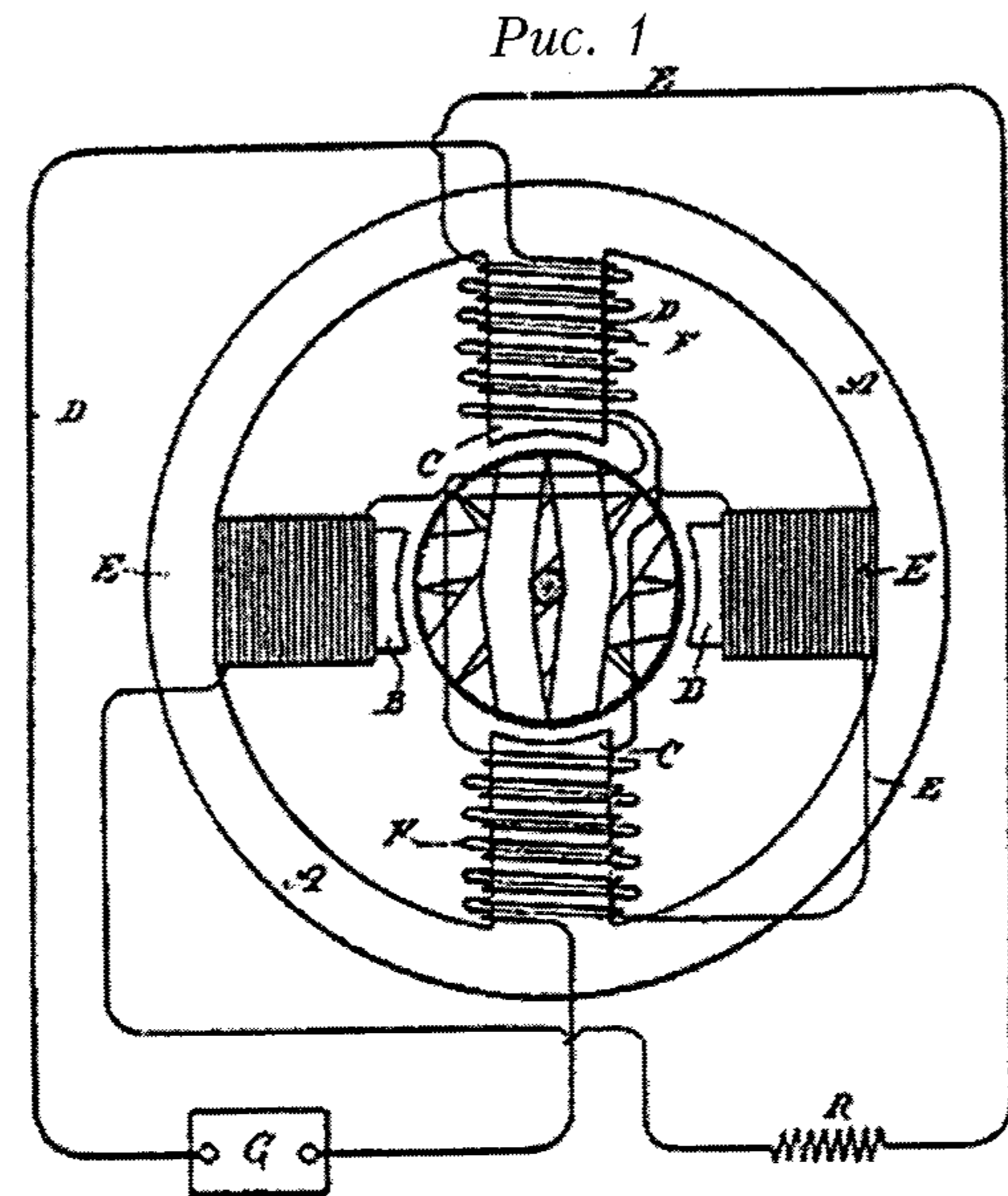
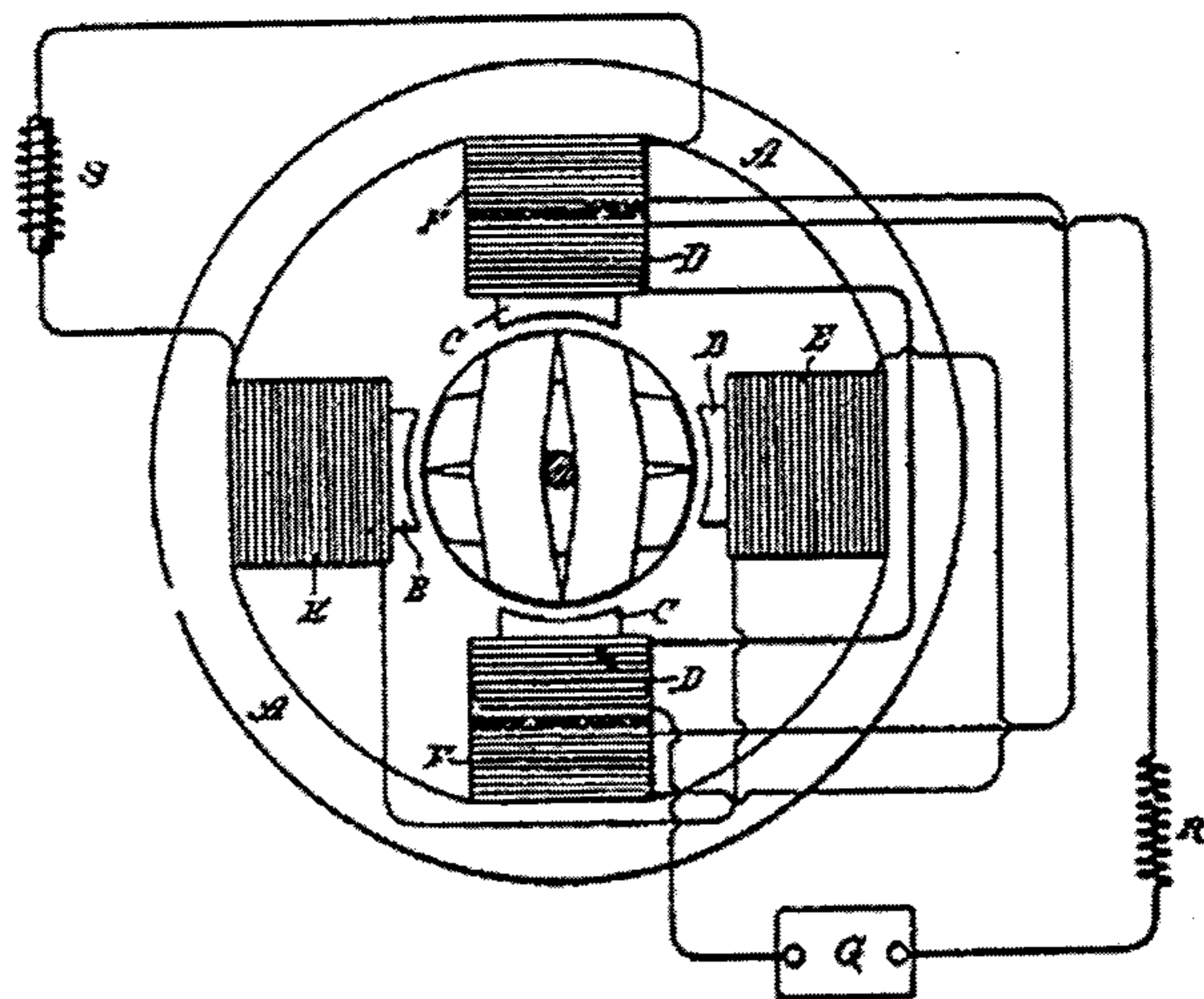


Рис. 2



Свидетели:

Harriet Nester
Frank S. Hartley

Изобретатель: *Nikola Tesla*

29

ПАТЕНТНОЕ ВЕДОМСТВО СОЕДИНЁННЫХ ШТАТОВ

НИКОЛА ТЕСЛА, ПРОЖИВАЮЩИЙ В НЬЮ-ЙОРКЕ, ШТАТ НЬЮ-ЙОРК

ЭЛЕКТРОГЕНЕРАТОР ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

ОПИСАНИЕ, ЯВЛЯЮЩЕЕСЯ ЧАСТЬЮ ПАТЕНТА № 447921 ОТ 10 МАРТА 1891 Г.
ЗАЯВКА ОТ 15 НОЯБРЯ 1890 Г., НОМЕР ЗАЯВКИ 371554 (МОДЕЛЬ НЕ ПРИЛАГАЕТСЯ)

Всем заинтересованным лицам:

Я, Никола Тесла, подданный Австрийской империи, родившийся в Смилянах Лики (провинция Австро-Венгрии), проживающий ныне в Нью-Йорке, штат Нью-Йорк, изобрел некоторые новые и полезные усовершенствования в электрогенераторах переменного тока, описание которых со ссылками на прилагающиеся чертежи приводится ниже.

В системах распределения электроэнергии от используемых ныне генераторов переменного тока получают, как правило, от ста до трехсот колебаний тока в секунду. Я обнаружил и продемонстрировал на практике, что во многих случаях очень выгодно использовать в таких системах генераторы, способные обеспечивать гораздо большее число колебаний в секунду, скажем, пятнадцать тысяч или еще больше. Для столь высокого числа колебаний необходимо сконструировать машину с большим числом полюсов или полюсных наконечников; но для необходимой эффективности подобная конструкция оказывается весьма сложной. В якоре без полюсных наконечников трудно получить поле необходимой силы, прежде всего ввиду сравнительно высокого рассеивания силовых линий, идущих от полюса к полюсу. Если же использовать якорный сердечник с полюсными наконечниками, то очевидно, что близок предел, при котором экономичность железа уменьшается, поскольку быстро реверсировать ток можно лишь с большими потерями энергии. Чтобы избежать названных препятствий и не только их, я разработал модификацию машины со следующими общими особенностями конструкции.

Сердечник индуктора, составленный из двух независимых элементов, имеет пазы для укладки одной или нескольких рабочих обмоток. Эта обмотка или обмотки окружены железным сердечником со всех сторон, за исключением единственной, где между полюсными поверхностями

сердечника расположен зазор, настолько узкий, насколько позволяет конструкция устройства. Полюсные наконечники сердечника рабочей обмотки не гладкие, а с многочисленными выступами или зубцами, вершины которых на одной стороне или наконечнике должны быть расположены напротив вершин на другой стороне. Между такими наконечниками я монтирую или закрепляю обмотку или обмотки якоря и привожу во вращение индуктор или якорь, или оба элемента, и накладываю эти якорные обмотки или проводник таким образом, чтобы они располагались симметрично к обмоткам возбуждения, то есть так, чтобы, когда один элемент проводника проходил по полю с максимальной напряженностью, другая часть, образующая обратный провод первой, проходила по наименее напряженной части или точкам поля. Точки поля с наибольшей напряженностью, как очевидно, располагаются между выступами или вершинами полюсных наконечников, в то время как точки с наименьшей напряженностью лежат посередине между ними.

Когда по возбуждающей обмотке течет постоянный ток, сконструированный описанным образом индуктор создает поле значительной силы, напряженность которого может сильно варьироваться в точках, удаленных друг от друга не больше чем на одну восьмую дюйма. В машине подобной конструкции эффект, известный как магнитное рассеивание, выражен сравнительно слабо, а реакция якоря незначительна. Проводник на якоре либо индуктор могут быть стационарными, и вращаться тогда будет второй из этих элементов; а поскольку желательно оставлять проводники неподвижными и вращать индуктор, я разработал особую модификацию машины, и для упрощения конструкции и облегчения управления я располагаю якорные проводники и раму или опоры так, чтобы закрепить на них обмотку или обмотки для возбуждения вращающихся индукторов, что позволяет избежать применения скользящих контактов.

На прилагаемых рисунках я изобразил две типичные модели описанной машины.

Рисунок 1 — вертикальное центральное сечение машины по линии xx на рисунке 2; рисунок 2 — горизонтальный разрез по линии yy рисунка 1. На этих рисунках якорный проводник и обмотка возбуждения стационарны, а сердечник индуктора вращается. Рисунок 3 — вертикальное центральное сечение машины, сконструированной по аналогичной схеме, но со стационарным индуктором и вращающимся ротором. Рисунок 4 — схема, иллюстрирующая особенность конфигурации полюсных наконечников и ее связь с проводником или проводниками якоря.

На рисунках 1 и 2 AA — две цилиндрические отливки с кронштейнами BB , в последних имеются втулки C для ротора. Проводник с

индуцируемыми токами может быть различной конструкции, но я предпочитаю такую: в кольцевой пластине D из меди при помощи пилы или иного режущего инструмента делаются радиальные пазы от одного края почти до противоположного, начинающиеся попеременно от противоположных краев. Так образуется непрерывный проводник зигзагообразной формы. На внутреннем краю этой пластины крепятся два кольца из немагнитного металла E , изолированные от медного проводника, но надежно соединенные с ним, например, посредством болтов F . Внутри колец E затем размещается кольцеобразная обмотка G , представляющая собой обмотку возбуждения индуктора. Проводник D и соединенные с ним части поддерживаются цилиндрическим кожухом или отливкой AA , обе части которой скреплены болтами F' с внешним краем проводника D . Проводник D также изолирован от кожуха A .

Сердечник индуктора состоит из двух круговых деталей NN с кольцевыми пазами I , которые при соединении обеих деталей образуют пространство для рабочей обмотки G . Центральные части или втулки сердечников NN выровнены так, чтобы вплотную прилегать друг к другу, в то время как внешние части или фланцы, образующие полюсные наконечники JJ , несколько утончены и оставляют место для проводника D , а на полюсных наконечниках имеют зубцы или иные полюсные выступы. Обе части сердечника NN смонтированы и скреплены с валом K , а также соединены друг с другом винтами L . Число зубцов на наконечниках произвольно; но между ними и радиальными частями проводника D должно существовать определенное отношение, что можно понять из рисунка 4, где NN — выступы или вершины одного полюсного наконечника, а SS — вершины другого наконечника. На этом рисунке проводник D изображен в разрезе, aa' — радиальные части проводника, b — изолирующие слои между ними. Относительная ширина частей aa' и расстояние между двумя любыми соседними точками NN или SS таково, что, когда радиальные части a проводника проходят между противоположными вершинами NS , где поле имеет наибольшую напряженность, промежуточные радиальные части a' проходят самые широкие участки посередине этих вершин, где поле самое слабое. Поскольку сердечник на разных сторонах имеет полярность противоположного знака, все вершины или выступы одного наконечника будут иметь полярность, противоположную полярности вершин другого наконечника. Следовательно, хотя пространство между двумя любыми соседними вершинами одного наконечника может быть крайне малым, магнитные линии не будут рассеиваться между двумя одноименными вершинами, но силовые линии будут проходить от одной группы вершин к другой группе. Описанная конструкция в значительной степени устраняет искривление магнитных

линий посредством действия тока в проводнике D , в котором, заметим, ток в любой момент времени течет от центра к краю в одной группе радиальных элементов a и в противоположном направлении — в соседних элементах a' .

Чтобы подключить обмотку возбуждения G к источнику постоянного тока, я счел удобным использовать два соседних радиальных сегмента проводника D для соединения выводов обмотки G с двумя клеммами M . Для этой цели пластина D прорезается насквозь, как показано, а сделанные таким образом прорезы соединяются коротким проводником c .

Пластина D прорезается в любой удобной точке так, чтобы образовать два вывода d , соединенные с клеммами N . Сердечник HH при вращении приводным шкивом P генерирует в проводниках D переменный ток, который снимается с зажимов N . Следует заметить, что благодаря такой конструкции машина способна производить переменный ток с огромным числом знакоперемен.

Если необходимо вращать проводник между полюсами стационарного индуктора, то я использую конструкцию, представленную на рисунке 3. Проводник D в этом случае изготовлен или может быть изготовлен в принципе так же, как описано выше, посредством нанесения пазов на кольцевую проводящую пластину и ее закрепления между двумя держателями O , скрепленными болтами o и прикрученными к приводному валу K . Внутренний край пластины или проводника D предпочтительно имеет фланцы для более крепкого соединения с держателями O . Он изолирован от названного держателя. Индуктор в этом случае состоит из двух кольцевых элементов HH с кольцевыми пазами I для обмотки. Фланцы или фаски вокруг кольцевых пазов сводятся, а внутренние фланцы снабжаются зубцами, как в предшествующем случае, и образуют полюсные наконечники. Два элемента HH соединены с основой R , на которой и расположена машина. SS — изоляционные втулки, закрепленные или установленные в центральной отверстии сердечников. Проводник D прорезан насквозь в одной точке и там располагаются клеммы, от которых изолированные проводники T через вал отводятся к коллекторным кольцам V .

Формула изобретения.

1. В круговом силовом поле, сформированном противоположными полюсными наконечниками с радиальными пазами, зубцами и означенными полюсами, сочетание группы радиальных проводников, расположенных по отношению к зубцам так, что, когда одна часть радиальных проводников проходит между самыми напряженными частями поля или точками, где расстояние между двумя полюсами минимально, соседние или промежуточные проводники будут проходить по слабей-

шим частям поля, или точкам, где расстояние между двумя полюсами максимально.

2. Сочетание соединенной группы радиальных проводников, образующих кольцевую обмотку, стационарной опорной рамы из двух частей, скрепленных и изолированных от наружных концов названных проводников, двухчастного кольца, прикрепленного к внутренним концам названных проводников, возбуждающей обмотки на упомянутом кольце и двухчастного сердечника индуктора, окружающего упомянутые обмотки возбуждения и соединяющего кольцевые полюсные наконечники с группой радиальных проводников.

3. Сочетание кольцевой проводящей пластины с пазами, образующими последовательное соединение радиальных проводников, секционной опорной рамы, скрепленной с внутренним краем пластины с пазами и изолированной от этой пластины, секционного кольца, прикрепленного к внутреннему краю названной пластины и изолированной от нее, рабочей обмотки, уложенной в этом кольце, и сердечника индуктора, состоящего из двух частей, соединенных болтами и имеющих прорезы для укладки в них рабочей обмотки, причем названные сердечники смонтированы на вращающемся валу.

4. Сочетание двух кольцевых полюсных наконечников противоположного знака, имеющих расположенные напротив друг друга вершины, зубцы и проводника в виде перевитой петли (обычно с радиальными витками), расположенного в кольцевом поле, причем вращение поля или названного проводника порождает в нем переменный ток.

5. Сочетание полюсного наконечника определенного знака, имеющего пазы и зубцы, с полюсным наконечником противоположного знака с соответствующими пазами и зубцами, причем оба наконечника располагаются своими пазами напротив друг друга, и проводника или обмотки, уложенной между названными наконечниками и способной двигаться поперек силовых линий под прямым углом к пазам и зубцам.

6. В магнитоэлектрической машине сочетание секционированной рамы, сердечника индуктора из двух соединенных частей, вращающегося вала с надетым на него означенным сердечником, проводника с наводимыми токами и витками, расположенными радиально между полюсными наконечниками обмотки сердечника, прикрепленными к раме и поддерживаемыми ею, и возбуждающей обмотки для сердечника индуктора, поддерживаемой обмоткой индуцированного тока и находящейся в кольцевом углублении, образованном пазами на полюсах двух секций сердечника индуктора.

7. Сочетание противоположных полюсов индуктора, образованных зубцами, причем верхние точки или зубцы одного наконечника

противоположны зубцам другого, и проводника, витки которого должны под прямым углом пересекать магнитные линии между противоположными зубцами.

8. Сочетание вращающего сердечника индуктора с двумя противоположными полюсными наконечниками кольцевой формы, имеющими радиальные пазы зубцы, регулярно расположенные так, что верхние точки или зубцы одного наконечника находятся напротив зубцов другого, и стационарного проводника с радиальными витками, смонтированного между полюсными наконечниками.

Никола Тесла.

Свидетели: Р.Ф. Гейлорд, П.У. Пейдж.

Н. ТЕСЛА
ЭЛЕКТРОГЕНЕРАТОР ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

№ 447921

10 МАРТА 1891 Г.

Рис. 1

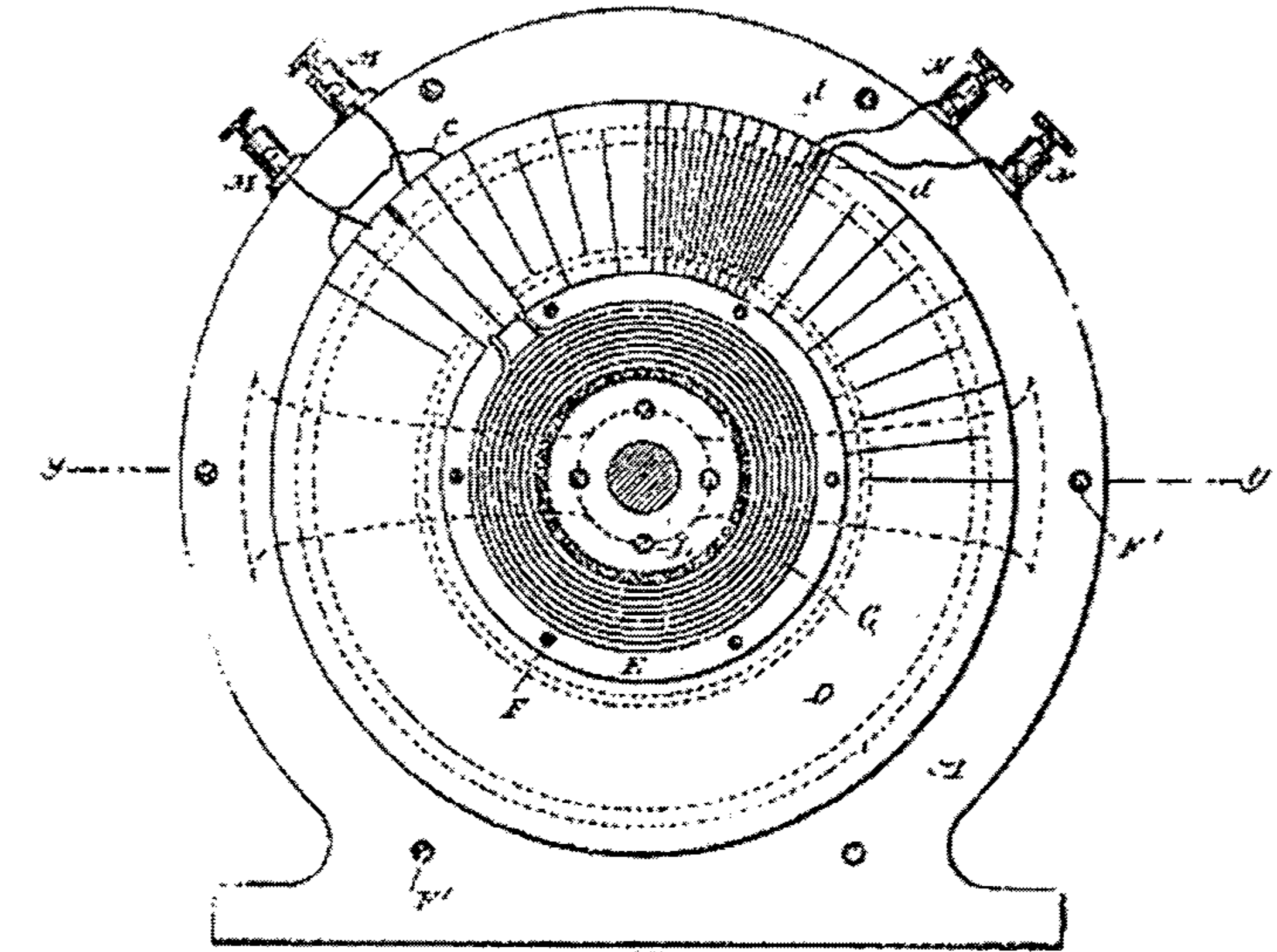
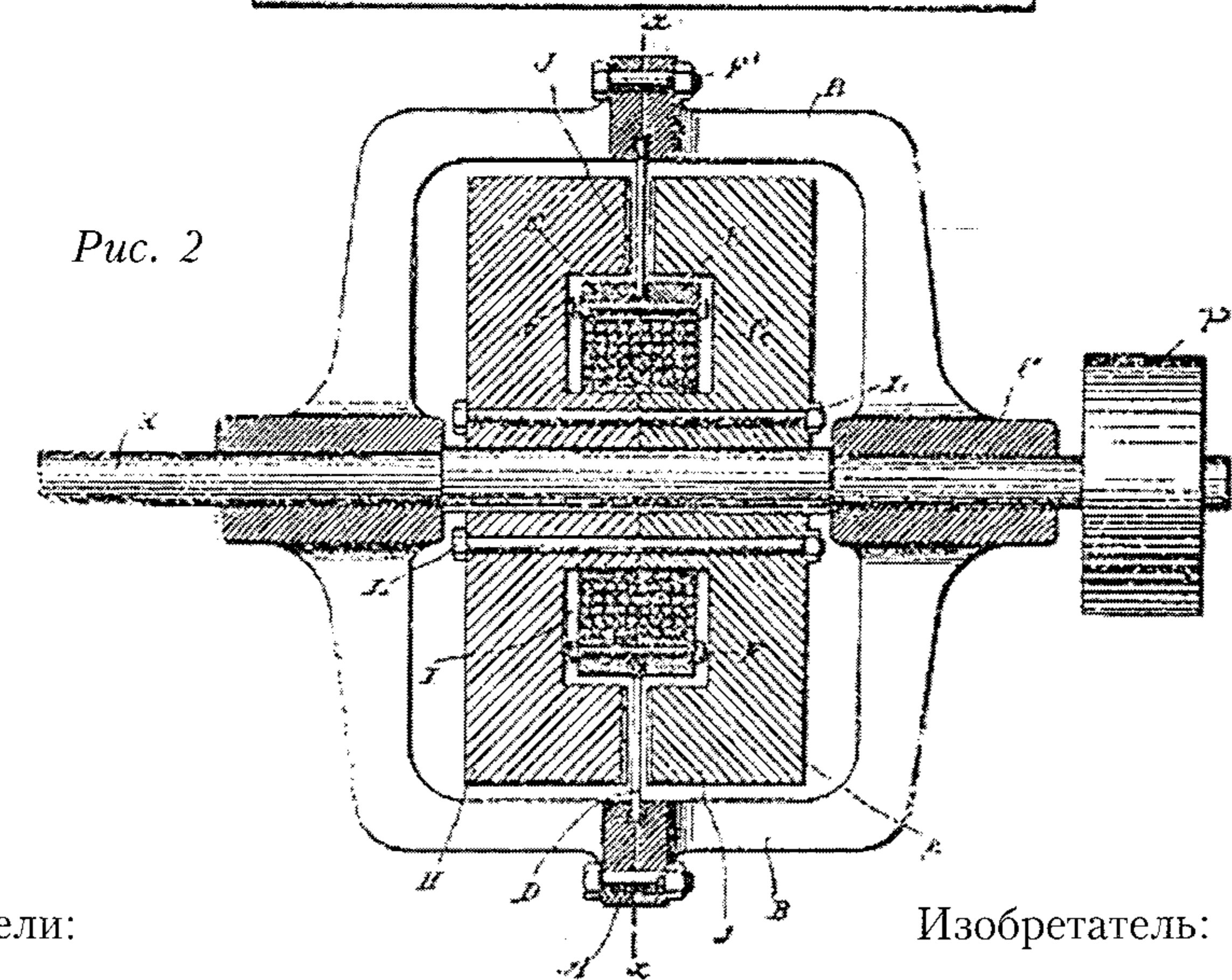


Рис. 2



Свидетели:

*Emil Hopkinson
Frank B. Mumford*

Изобретатель:

Nikola Tesla

Н. ТЕСЛА

ЭЛЕКТРОГЕНЕРАТОР ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

№ 447921

10 МАРТА 1891 Г.

Рис. 3

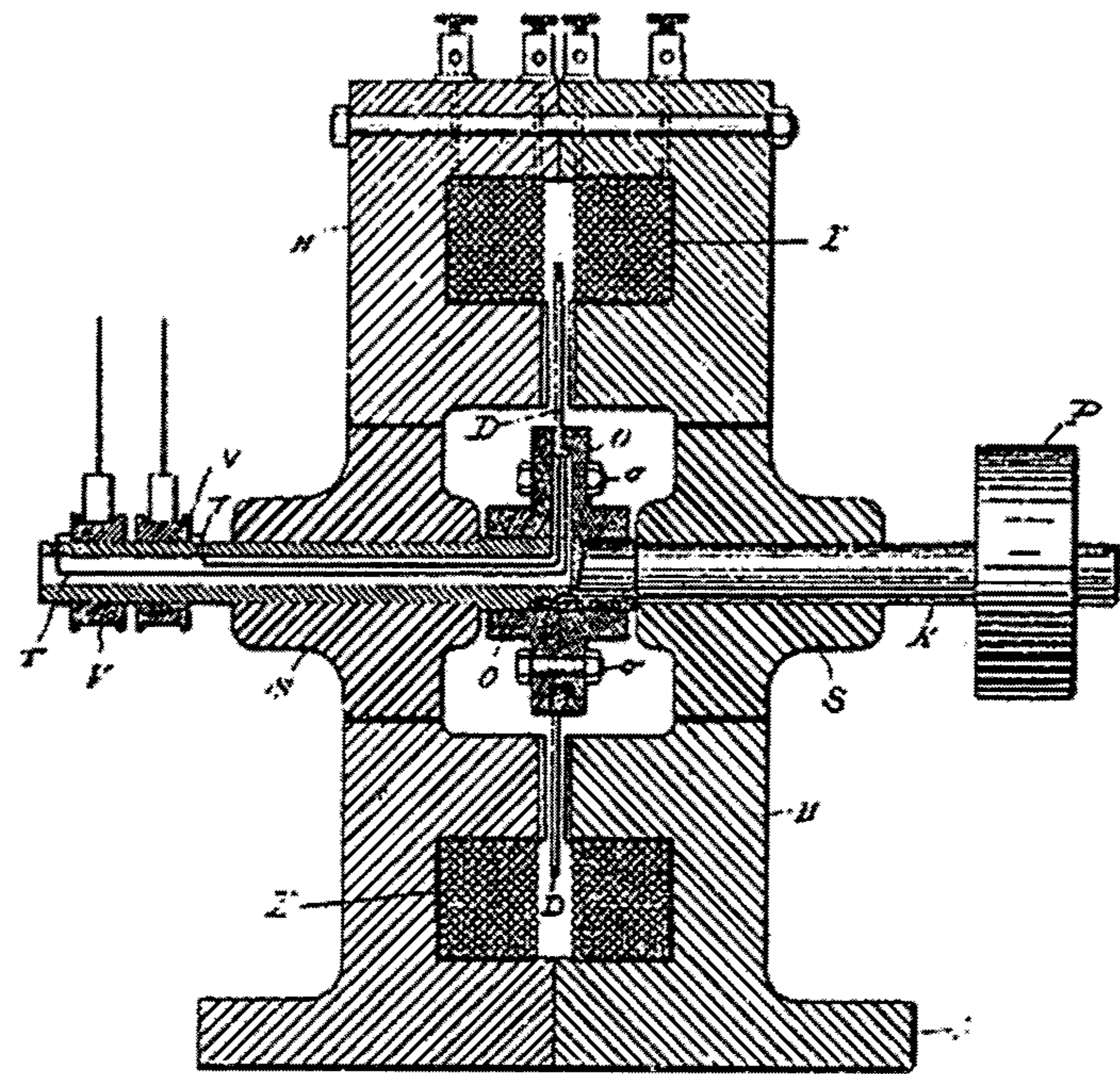


Рис. 4



Свидетели:

Ernest Joseph Cannon
Frank B. Murphy

Изобретатель:

Nikola Tesla

30

ПАТЕНТНОЕ ВЕДОМСТВО СОЕДИНЁННЫХ ШТАТОВ

НИКОЛА ТЕСЛА, ПРОЖИВАЮЩИЙ В НЬЮ-ЙОРКЕ, ШТАТ НЬЮ-ЙОРК

ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ

ОПИСАНИЕ, ЯВЛЯЮЩЕЕСЯ ЧАСТЬЮ ПАТЕНТА № 455067 ОТ 30 ИЮНЯ 1891 Г.
ЗАЯВКА ОТ 4 АПРЕЛЯ 1891 Г., НОМЕР ЗАЯВКИ 379251 (МОДЕЛЬ НЕ ПРИЛАГАЕТСЯ)

Всем заинтересованным лицам:

Я, Никола Тесла, подданный Австрийской империи, родившийся в Смилянах Лики (провинция Австро-Венгрии), проживающий ныне в Нью-Йорке, штат Нью-Йорк, изобрел некоторые новые и полезные усовершенствования в электромагнитных двигателях, описание которых со ссылками на прилагающиеся чертежи приводится ниже.

Настоящее изобретение представляет собой улучшение, предназначенное прежде всего для применения в изобретенных мной двигателях переменного тока особого типа, различающихся по фазе приводимых в действие независимыми обмотками двигателя или наводимыми в них и вызывающими сдвиг или вращение магнитных полюсов, или результирующих сил притяжения, действующих на вращающийся элемент или якорь.

Улучшения основаны на некоторых законах, лежащих в основе работы или эффекта конденсатора, подключенного к электрической цепи, через которую пропускается переменный или колеблющийся ток. Некоторые эффекты, имеющие наибольшее значение для моего изобретения, таковы: во-первых, если выводы или обкладки конденсатора соединить с двумя точками цепи и быстро увеличивать и уменьшать их потенциалы, то конденсатор позволит пройти или, строго говоря, перенести ток, хотя его пластины или обкладки могут быть изолированы настолько тщательно, чтобы почти полностью препятствовать прохождению тока неизменной силы или направления и умеренной эдс; во-вторых, если цепь, выводы которой соединены с пластинами конденсатора, имеет собственную индуктивность, то конденсатор преодолевает или нейтрализует в большей или меньшей степени, зависимой от известных условий, эффекты такой индуктивности; в-третьих, если к двум точкам замкнутой

цепи, через которые протекает быстро усиливающийся и ослабевающий ток, параллельно подключить конденсатор, то в параллельных ветвях возникнет различие в силе и фазах токов. Эти эффекты я использовал и применял несколькими способами при конструкции и управлении моими двигателями, к примеру, вызывая разность фаз в двух цепях возбуждения двигателя переменного тока при помощи параллельного соединения цепей и включая конденсатор последовательно в одну из них. Такое применение не вызовет сомнений у тех, кто знаком с моими двигателями и вышеизложенными фактами.

Мои нынешние усовершенствования, однако, обладают рядом особенностей, имеющих практическую ценность и предполагающих знание фактов, не столь широко известных. Эти усовершенствования включают использование конденсатора или конденсаторов, соединенных с возбуждающей или якорной цепью двигателя, и некоторых деталей конструкции таких двигателей. В двигателе переменного тока упомянутого выше типа или в любом другом, имеющем якорную обмотку или цепь, замкнутую на себя, последняя обладает не только индуктивностью, но и сопротивлением, значение которого периодически меняется, эти факты осложняют и затрудняют достижение условий, обеспечивающих наибольший КПД двигателей. Другими словами, чтобы достичь наибольшей эффективности, требуется, во-первых, чтобы на якорь по его индуцированным обмоткам на якоре шел ток максимальной силы, а во-вторых, чтобы между токами в возбуждающих и индуцированных цепях всегда существовало заданное соотношение фаз. Поскольку исполнение обоих условий позволяет уменьшить индуктивность и увеличить ток в индуцированных цепях, при прочих равных параметрах это увеличит выходную мощность и эффективность двигателя, что будет верно и для факторов, поддерживающих максимальное взаимопротяжение между индукторами и якорем. Этого я достигаю, подключая к индуцированной цепи или цепям конденсатор, и с этой же целью конструирую двигатель особым образом.

Для более полного описания изобретения обратимся к иллюстрациям. Рисунок 1 — схематичный чертеж двигателя переменного тока, для которого используется настоящее изобретение. Рисунок 2 — центральное осевое сечение якорного сердечника, предназначенного для данного изобретения с валом. Рисунок 3 — схожий разрез модификации сердечника. Рисунок 4 — один из разрезов снятого сердечника. На рисунке 5 представлено измененное расположение якоря или индуцированных цепей.

Общая схема изобретения представлена на рисунке 1. *АА* — рама и индукторы двигателя переменного тока, полюса или выступы которого имеют обмотки *В* и *С*, образующие независимые рабочие цепи, со-

единенные с одним или разными источниками переменного тока, чтобы протекающие по цепям токи имели соответствующую разность фаз. В пределах этого поля расположен сердечник якоря *D* с намотанными на него обмотками *E*. В моих двигателях подобной конструкции эти обмотки ранее замыкались на себя или соединялись друг с другом последовательно, но в данном случае каждая обмотка или соединенная группа обмоток выводится на противоположные обкладки конденсатора *F*. Для этого концы группы обмоток выводятся через вал к коллекторным кольцам *С*, соединенным с конденсатором контактными щетками *H* и проводниками, причем конденсатор независим от машины. Якорные обмотки намотаны или соединены так, чтобы соседние обмотки производили противоположные полюса.

Работа этого двигателя представлена на схеме. Когда двигатель запускается, а по обмоткам начинает течь переменный ток, одна группа обмоток возбуждения *B* наводит ток в якорной обмотке, и на установленные таким образом полюса воздействует другая группа возбуждающей обмотки *С*. Якорные обмотки, однако, неизбежно обладают высокой индуктивностью, противодействующей установлению тока. Конденсатор *F* не только обеспечивает прохождение или перенос этих токов, но и нейтрализует эффекты индуктивности, и при правильном расчете емкости конденсатора, индуктивности обмотки и периодов тока конденсатор может полностью нейтрализовать эффект индуктивности.

Ввиду нежелательности использования скользящих контактов любого типа предпочтительно соединить конденсатор с якорем напрямую или сделать его элементом якоря. В некоторых случаях я формирую якорь из кольцевых пластин *КК*, скрепленных болтами *I* между крышками *M*, прикрепленными к приводному валу, и в образовавшемся таким образом пространстве размещаю конденсатор *F*, обычно выполненный путем спиральной намотки двух его изолированных обкладок на вал. В других случаях я использую сами пластины сердечника в качестве обкладки конденсатора. Например, на рисунках 3 и 4 *N* — приводной вал, *ММ* — зажимы якорного сердечника, *КК'* — железные пластины, из которых состоит сердечник. Эти пластины изолированы от вала и друг от друга и скреплены болтами или штифтами *L*. Болты проходят через большое отверстие в одной пластине и маленькое — в соседней и так далее, тем самым электрически соединяя все пластины *К* как один вывод конденсатора, и все пластины *К'* — как другой.

Обмотки якоря можно соединить с любым из описанных выше конденсаторов, как явствует из комментариев к рисунку 1.

В двигателях, где обмотки якоря замкнуты на себя, например, в любом типе двигателей переменного тока, где одна якорная обмотка

или их группа расположена относительно возбуждающих обмоток или полюсов в позиции наибольшей индуктивности, тогда как другая расположена в позиции наименьшей индуктивности, — предпочтительно обмотки соединять последовательно, а две точки цепи, образовавшейся таким образом, зашунтированы при помощи конденсатора. Это проиллюстрировано на рисунке 5, где E — одна группа якорных обмоток, а E' — другая. Их общие точки соединены при помощи конденсатора F . Заметим, что при такой схеме собственная индуктивность обеих ветвей E и E' меняется вместе с их расположением относительно индуктора и каждая ветвь попеременно становится источником наведенного тока. Следовательно, конденсатор F оказывает двойной эффект: во-первых, он увеличивает ток в каждой ветви попеременно, а во-вторых, меняет фазы тока в ветвях. Установка конденсатора способствует надлежащей работе двигателя путем компенсации индуктивного эффекта и совмещению магнитных полюсов возбуждающей обмотки и якоря.

Главным среди них, как известно, является периодичность тока, и, следовательно, описанные мной усовершенствования предназначены прежде всего для систем, в которых поддерживается высокое число циклов, или изменений тока.

Хотя описание данного усовершенствования касается конкретной модификации двигателя, следует признать, что оно в равной мере применимо для любого другого двигателя переменного тока с замкнутыми якорными обмотками, в которых возбуждающая обмотка наводит ток; кроме того, я утверждаю, что характерная особенность [усовершенствования], а именно: использование пластин или секций магнитного сердечника в качестве конденсатора, применима для других разновидностей машин переменного тока.

Формула изобретения:

1. В двигателе переменного тока сочетание цепей возбуждения и рабочих цепей, якорной цепи с сердечником, предназначенным для возбуждения током, наводимым в его цепи током возбуждающей обмотки, а также конденсатором, соединенным только с цепью якоря.

2. В двигателе переменного тока сочетание якорных обмоток, находящихся в индуктивном отношении с возбуждающей обмоткой и соединенных в замкнутый контур, с конденсатором, подключенным к названной цепи параллельно.

3. В двигателе переменного тока сочетание якоря, двух рабочих цепей, образованных обмотками на нем, находящихся в различной индуктивной связи с обмоткой возбуждения и образующих замкнутую последовательность, и конденсатора, обкладки которого соединены соответственно с узлами цепей или обмоток.

4. В двигателе переменного тока сочетание индуцированной рабочей обмотки или обмоток якоря и соединенного с ней или с ними конденсатора, являющегося частью якоря или ротора двигателя.

5. В двигателе переменного тока сочетание якорного сердечника из изолированных проводящих пластин, соединенных попеременно и образующих конденсатор, и индуцированной рабочей обмотки или обмоток на нем, соединенных с пластинами или обкладками этого конденсатора.

6. Магнитный сердечник для двигателя переменного тока, состоящий из пластин или секций, изолированных друг от друга и попеременно подключенных, чтобы образовать две части или обкладки конденсатора.

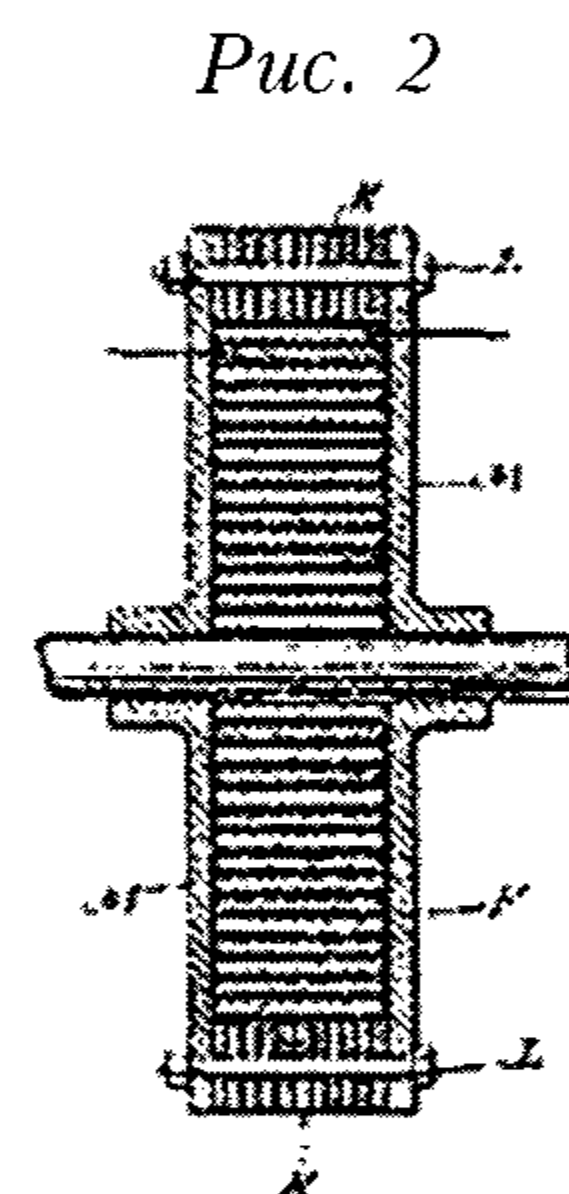
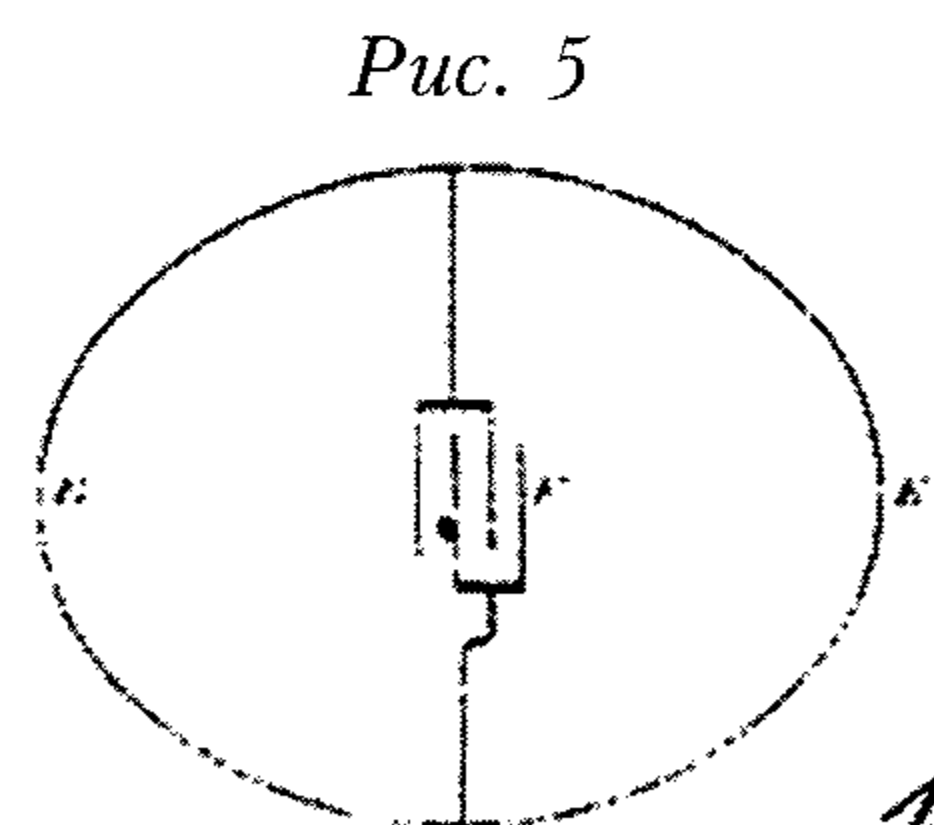
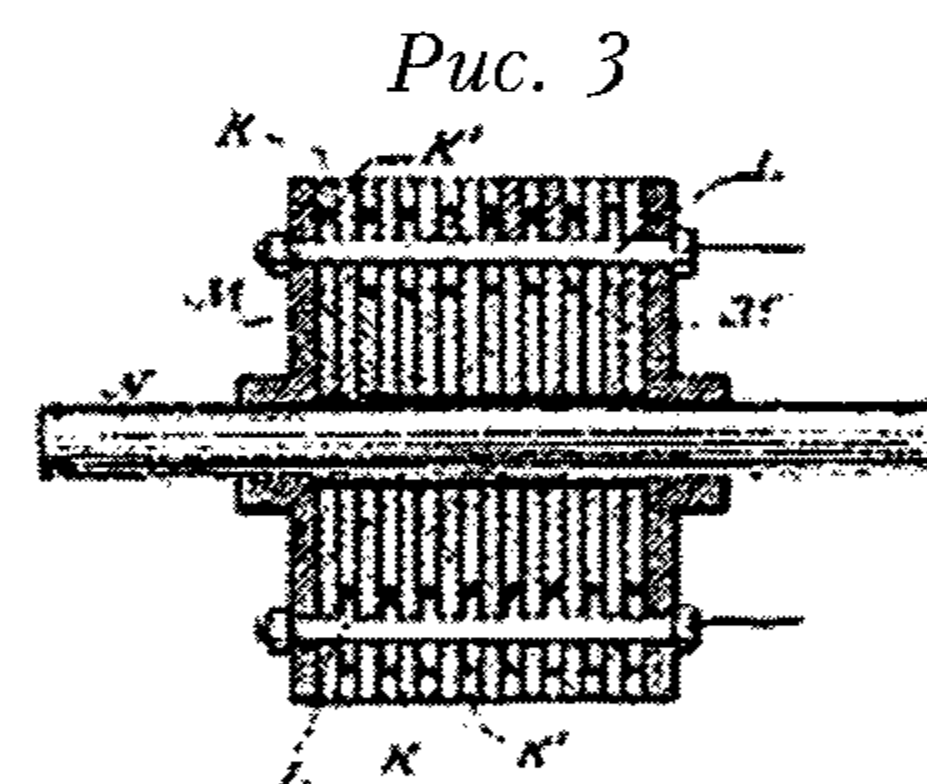
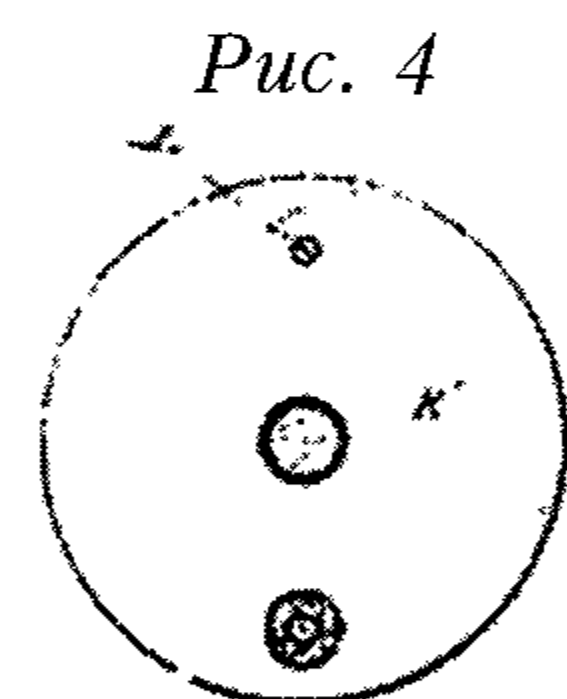
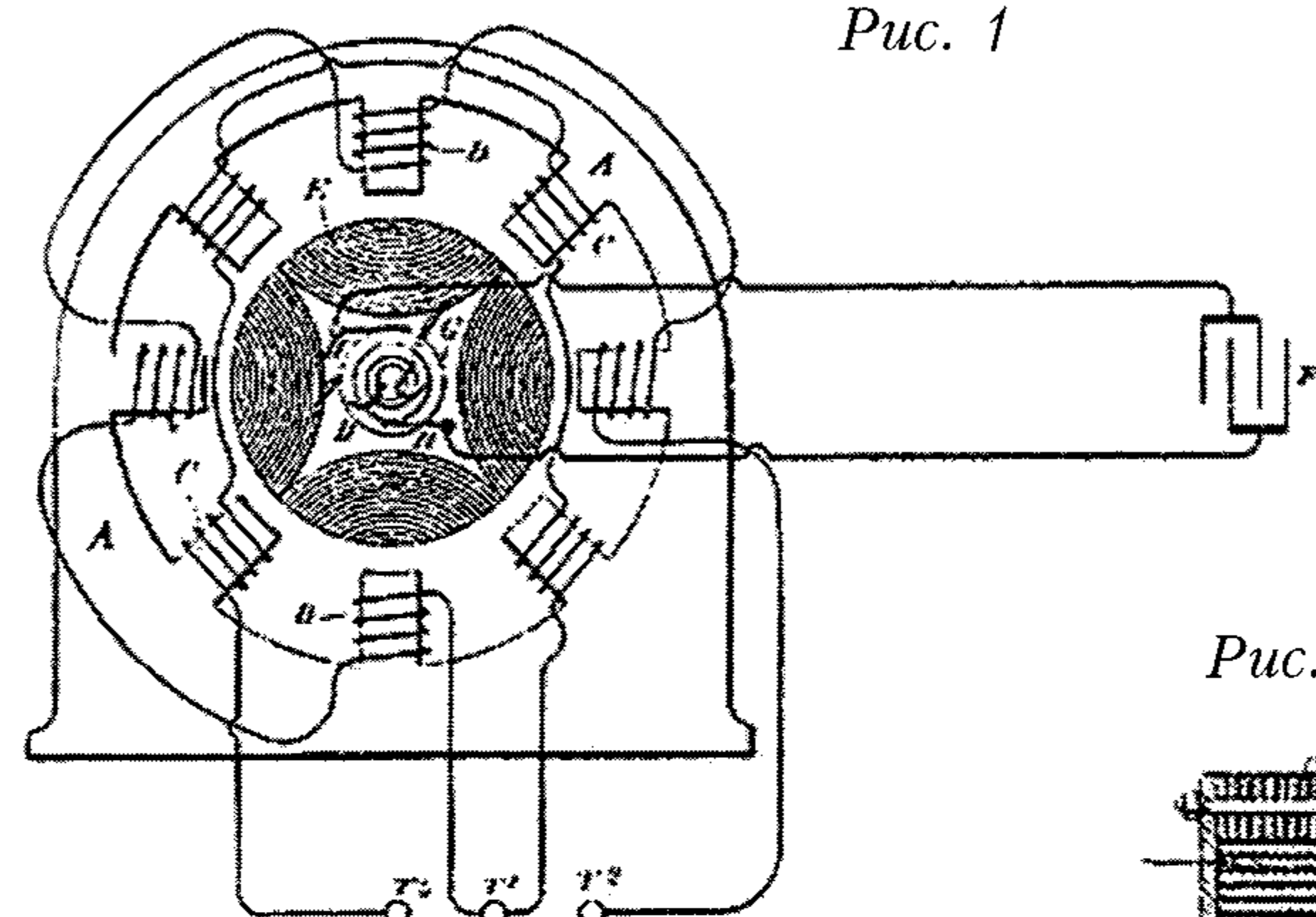
Никола Тесла.

Свидетели: П.У. Пейдж, Ф.Б. Мерфи.

Н. ТЕСЛА
ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ

№ 455067

30 ИЮНЯ 1891 Г.



Свидетели:

Raphael Miller
Frank Murphy

Изобретатель:

Nikola Tesla

31

ПАТЕНТНОЕ ВЕДОМСТВО СОЕДИНЁННЫХ ШТАТОВ

НИКОЛА ТЕСЛА, ПРОЖИВАЮЩИЙ В НЬЮ-ЙОРКЕ, ШТАТ НЬЮ-ЙОРК,
ПЕРЕУСТУПАЮЩИЙ ПРАВА НА ДАННОЕ ИЗОБРЕТЕНИЕ ФИРМЕ
«ТЕСЛА ЭЛЕКТРИК КОМПАНИ», НЬЮ-ЙОРК

ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ

ОПИСАНИЕ, ЯВЛЯЮЩЕЕСЯ ЧАСТЬЮ ПАТЕНТА № 459772 ОТ 22 СЕНТЯБРЯ 1891 Г.
ЗАЯВКА ОТ 6 АПРЕЛЯ 1889 Г., НОМЕР ЗАЯВКИ 306165 (МОДЕЛЬ НЕ ПРИЛАГАЕТСЯ)

Всем заинтересованным лицам:

Я, Никола Тесла, подданный Австрийской империи, родившийся в Смилянах Лики (провинция Австро-Венгрии), проживающий в Нью-Йорке, штат Нью-Йорк, изобрел некоторые новые и полезные усовершенствования в электромагнитных двигателях, описание которых со ссылками на прилагающиеся чертежи приводится ниже.

Хорошо известно, что некоторые типы машин переменного тока при включении в цепь вместе с генератором переменного тока имеют свойство работать как двигатель синхронно с генератором; но переменный ток будет приводить двигатель в движение лишь после достижения им скорости, синхронной со скоростью генератора, но не может запустить его. Поэтому вплоть до настоящего времени во всех случаях, когда запускались эти, так называемые синхронные двигатели, применялись определенные способы для полной или приблизительной синхронизации двигателя с генератором, прежде чем от генератора подавался переменный ток для их вращения.

В заявке от 18 февраля 1889 г. с серийным номером № 300220 я представил и описал усовершенствованную систему управления этим типом двигателей, которая в общих чертах заключается в намотке или компоновке двигателя таким образом, что при помощи соответствующих переключателей он мог быть запущен как многоконтурный двигатель, или двигатель, работающий за счет движения его магнитных полюсов, а по достижении необходимой скорости или близких величин преобразовывался в обычный синхронный двигатель или такой, в котором магнитные полюса просто чередуются. В некоторых случаях, например, при использовании большого двигателя, когда число изменений полюсов очень

велико, придать двух- или многоконтурному двигателю необходимую скорость более или менее сложно; ибо устройство, позволяющее двигателю наиболее эффективно работать в качестве синхронного, уменьшает его эффективность как двигателя с большим пусковым моментом, или двухконтурного, при заданных условиях во время запуска. Это нетрудно понять, поскольку в крупных синхронных двигателях длина магнитной цепи полюсных наконечников и масса последних настолько велики, что очевидно требуется значительное время для их намагничивания и размагничивания. Следовательно, при токе с очень большим числом изменений двигатель не способен реагировать надлежащим образом. Решить эту проблему и запустить синхронный двигатель, в котором будут реализовываться эти условия, — цель моего настоящего изобретения. Поэтому я соединил два двигателя — синхронный и многообмоточный, или двигатель с большим пусковым моментом, и запускаю первый при помощи второго, после чего либо направляю весь ток в синхронный двигатель, либо работают оба мотора.

Это изобретение характеризуется рядом новых и полезных свойств. Прежде всего отметим, что оба двигателя запускаются без каких бы то ни было коллекторов, и, во-вторых, скорость двигателя с большим пусковым моментом может быть выше, чем скорость синхронного двигателя, и именно так и будет, когда он включает меньшее число полюсов или их групп, в результате чего двигатель запускается легче. В-третьих, устройство синхронного двигателя может обладать значительно более сильной тенденцией к синхронизму при хороших пусковых характеристиках.

На чертежах я проиллюстрировал свое изобретение.

Рисунок 1 — частичный разреза обоих двигателей; рисунок 2 — торцевой вид синхронного двигателя; рисунок 3 — торцевой вид и частичный разрез двигателя с большим пусковым моментом, или двухконтурного; рисунок 4 — схема используемых соединений; рисунки 5, 6, 7, 8 и 9 — схемы модификаций расположения обоих двигателей.

В тот момент, когда ток воздействует на один двигатель, другой не совершает никакой работы, поскольку оба якоря жестко соединены. Их я монтирую на один вал A , тогда как индукторы B синхронного двигателя и C — двигателя с большим пусковым моментом закреплены на одном основании D . Желательно, чтобы более крупный синхронный двигатель имел полюсные наконечники на якоре, вращающемся очень близко от полюсов обмотки возбуждения, в других же отношениях он отвечает очевидным условиям, необходимым для синхронной работы. Однако чтобы избежать скользящих контактов, полюсные наконечники якоря должны иметь замкнутую обмотку E . Двигатель меньших размеров,

то есть двигатель с большим пусковым моментом, предпочтительно изготовить с цилиндрическим сердечником F без полюсных наконечников, имеющим замкнутую на себя обмотку G , как я описывал в предшествующих патентах, в частности в патенте № 382279 от 1 мая 1888 г. Возбуждающие обмотки двигателя с большим пусковым моментом соединены в две группы II и I, а переменный ток от генератора направляется по этим двум цепям или разделяется между ними любым способом для сдвига полюсов или точек наибольшего магнитного эффекта. Я достигаю этого результата обычным методом, соединяя обе цепи двигателя в ответвлении с цепью генератора и включая в один контур двигателя балластный резистор, а в другой — катушку индуктивности, посредством чего обеспечиваю различие в фазах между двумя направлениями тока. Если оба двигателя имеют одинаковое число магнитных полюсов, двигатель с большим пусковым моментом за данное число периодических изменений тока будет иметь тенденцию вращаться со скоростью, в два раза превосходящую скорость другого двигателя, так как при условии, что соединения выполнены наилучшим образом, а полюса этого двигателя разделены на две секции и их число фактически сокращается в два раза при том, что число периодических изменений тока остается прежним, якорь начинает вращаться с двойной скоростью. Благодаря этому основной якорь более легко достигает требуемой скорости или выше. Когда скорость, необходимая для синхронизации, сообщается главному двигателю, ток переходит от двигателя с большим пусковым моментом к другому двигателю.

Подходящая компоновка для реализации этого изобретения показана на рисунке 4. Здесь JJ — возбуждающие обмотки синхронного двигателя, а HI — двигателя с большим пусковым моментом. LL' — проводники главной цепи. Один конец, например, обмотки H соединен обмоткой индуктивности M' с проводником I . Один конец другой серии обмоток I соединен с тем же проводником балластным резистором N . Противоположные концы этих двух цепей подключены к контакту m переключателя, рычаг или рукоятка которого соединена с линейным проводом L' . Один конец возбуждающей обмотки синхронного двигателя соединен с проводником L , а другой — с контактом переключателя n . На рисунке можно увидеть, когда рычаг P подводится к контакту m , двигатель с большим пусковым моментом запустится вследствие разности фаз между токами в его двух обмотках возбуждения. Если после достижения требуемой скорости рычаг P сдвинется к контакту n , весь ток потечет по обмоткам возбуждения синхронного двигателя, а другой не будет работать.

Двигатель с большим пусковым моментом может иметь различную компоновку и конструкцию, многие из них уже были описаны в других

приложениях, поэтому я не буду давать вновь объяснения устройства и работы настоящего изобретения. Нет необходимости выключать из цепи один двигатель, когда другой находится в ней, поскольку ток может воздействовать на оба одновременно, и я разработал различные компоновки и схемы подключения обоих двигателей для достижения этого результата. Некоторые из этих схем представлены на рисунках 5 – 9.

Пусть на рисунке 5 T — двигатель многоконтурный или с большим пусковым моментом, а S — синхронный двигатель, LL' — линейный проводник от источника переменного тока. Обе цепи двигателя с большим пусковым моментом, обладающие различной индуктивностью, обозначены N и M и соединены через ответвление с проводником L . Затем они соединяются и подключаются к возбуждающему контуру синхронного двигателя, противоположный вывод которого подключен к проводнику L' . Таким образом оба двигателя включены последовательно. Чтобы запустить их, я закорачиваю синхронный двигатель переключателем P' , направляя весь ток по двигателю с большим пусковым моментом. Затем, когда желаемая скорость достигнута, переключатель P' размыкается, и ток циркулирует по обоим двигателям. При подобном расположении ради экономичности и по другим причинам желательно соблюдать верное соотношение между скоростями обоих двигателей.

На рисунке 6 представлена другая компоновка. S — синхронный двигатель, T — двигатель с большим пусковым моментом, причем цепи обоих соединены параллельно. W — цепь, шунтирующая цепи двигателя и содержащая переключатель P'' . S' — переключатель в цепи синхронного двигателя. При запуске происходит размыкание переключателя S' , размыкающего таким образом двигатель S . Затем размыкается P'' , в результате чего весь ток направляется через двигатель T и он получает сильный импульс вращения. По достижении желаемой скорости переключатель S' замыкается, а ток разделяется между обоими двигателями. При помощи переключателя P'' можно выключить оба двигателя.

На рисунке 7 компоновка в целом та же, за исключением того, что переключатель T' находится в цепи, включающей две цепи двигателя с большим пусковым моментом.

На рисунке 8 показаны два двигателя, соединенные последовательно, которые могут шунтироваться переключателем ST .

На рисунке 9 представлена та же компоновка, но каждый двигатель снабжен шунтирующей цепью с переключателями P' и T'' , как показано.

Способ управления этими системами можно понять из сказанного выше.

Я не считаю формулой изобретения двигатель с большим пусковым моментом или какую-то его часть, за исключением такого их сочетания, которое соответствует предмету данной заявки; характерные особенности названных двигателей являлись предметом других моих заявок.

Формула изобретения:

1. Асинхронный двигатель переменного тока в паре с синхронным двигателем переменного тока, как описано выше, причем первый запускает второй и синхронизирует его с рабочим током, и переключатель для направления тока по одному либо обоим двигателям.

2. Сочетание двух двигателей, якоря которых смонтированы на одном валу, и один из них — двигатель переменного тока с большим пусковым моментом, или такой, в котором линии магнитного поля или полюса последовательно смещаются под действием возбуждающего тока, а другой — синхронный двигатель переменного тока, и переключателя для направления тока по одному или обоим названным двигателям.

3. Сочетание синхронного двигателя переменного тока, имеющего одну рабочую обмотку, с двигателем переменного тока с большим пусковым моментом, имеющим несколько рабочих обмоток и предназначенного для приведения в движение токами, различающимися по фазе, и переключателя для направления переменного тока или токов по нескольким цепям одного двигателя или по одной цепи другого двигателя.

4. Сочетание двигателя переменного тока, имеющего сердечники с рабочей обмоткой, которая предназначена для соединения с источником переменного тока, и якоря с индуцированной обмоткой, замкнутой на саму себя, с пусковым устройством для синхронизации названного двигателя с генератором, к которому он подключен.

5. Сочетание двигателя переменного тока, состоящего из многополюсного индуктора с чередующимися полюсами, и якоря, обмотка которого замкнута на себя, с пусковым устройством.

6. В двигателе переменного тока сочетание индуктора, обмотка полюсов которого при подключении к источнику переменного тока производит одновременно противоположные магнитные полюса, с якорем, имеющим полюса, или наконечники, и обмотку, соединенную с постоянно замкнутым и размыкаемым контуром.

7. Вышеописанный метод приведения в действие двигателей переменного тока, состоящий в подключении одного двигателя переменного тока для синхронизации скорости второго двигателя переменного тока относительно питающего тока с последующим включением синхронного двигателя в цепь.

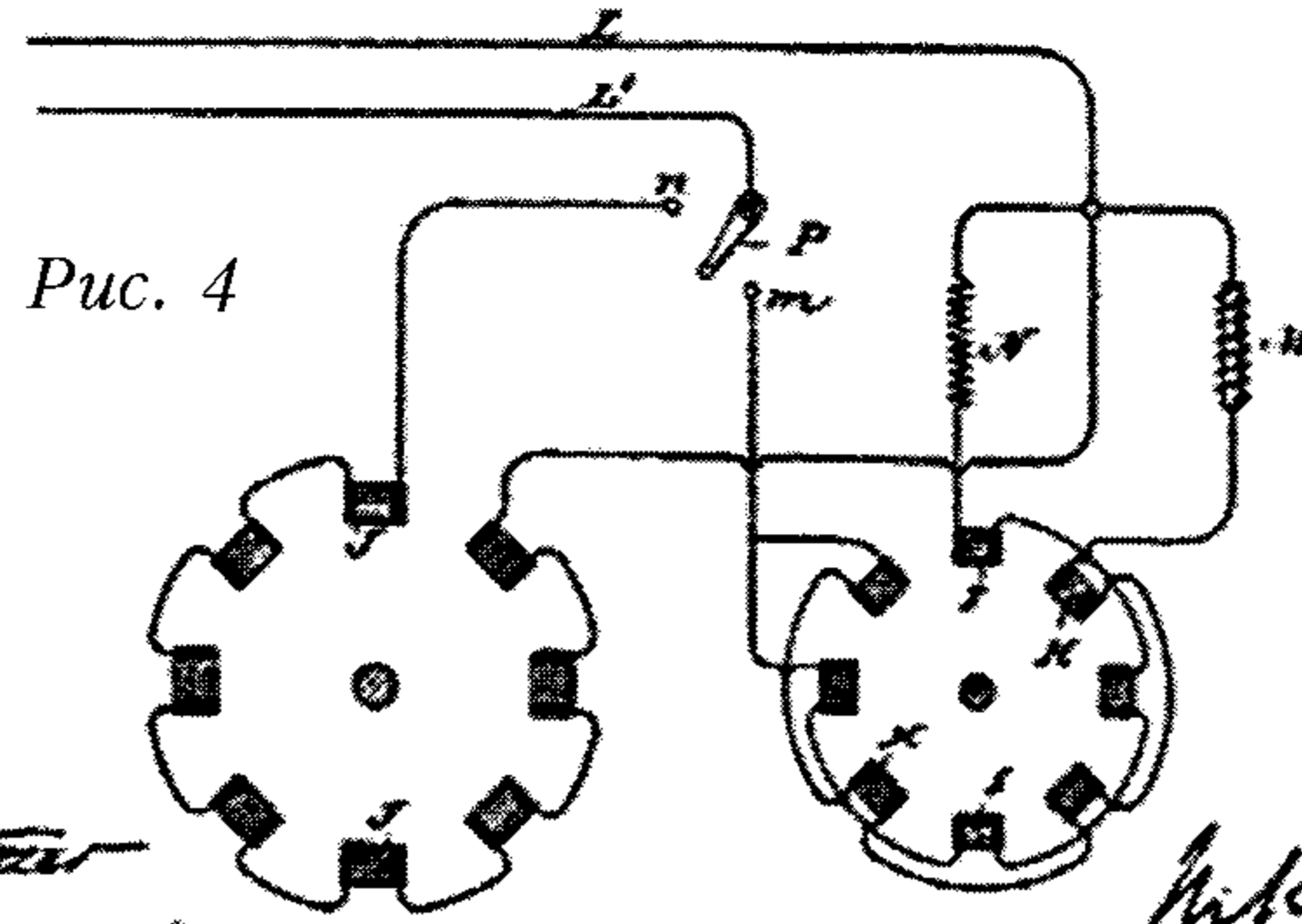
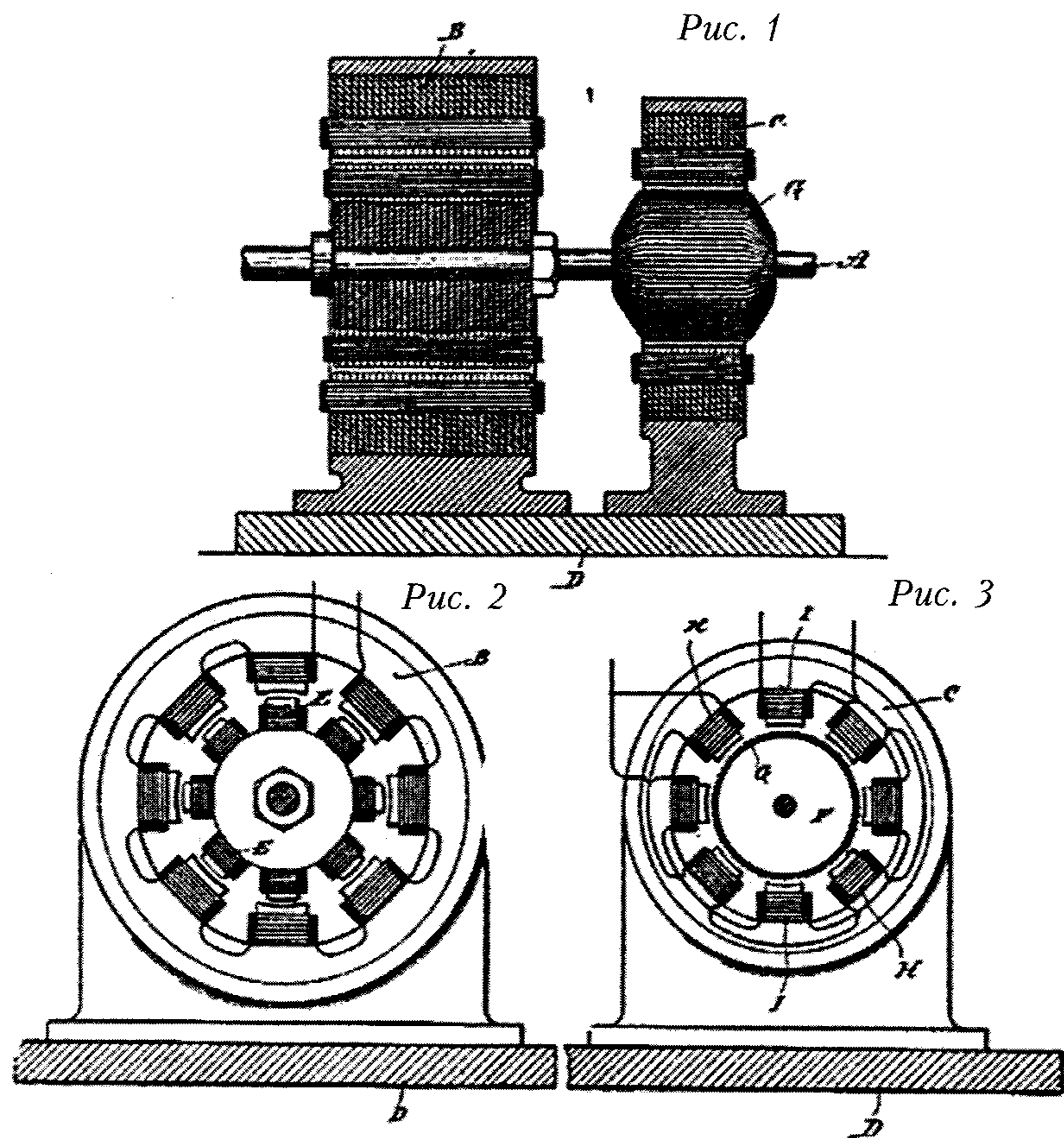
Никола Тесла.

Свидетели: Дж. Н. Монро, Э.Т. Эванс.

Н. ТЕСЛА
ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ

№ 459772

22 СЕНТЯБРЯ 1891 Г.



Свидетели:

Garbail Weiss
Robt F. Gaylord

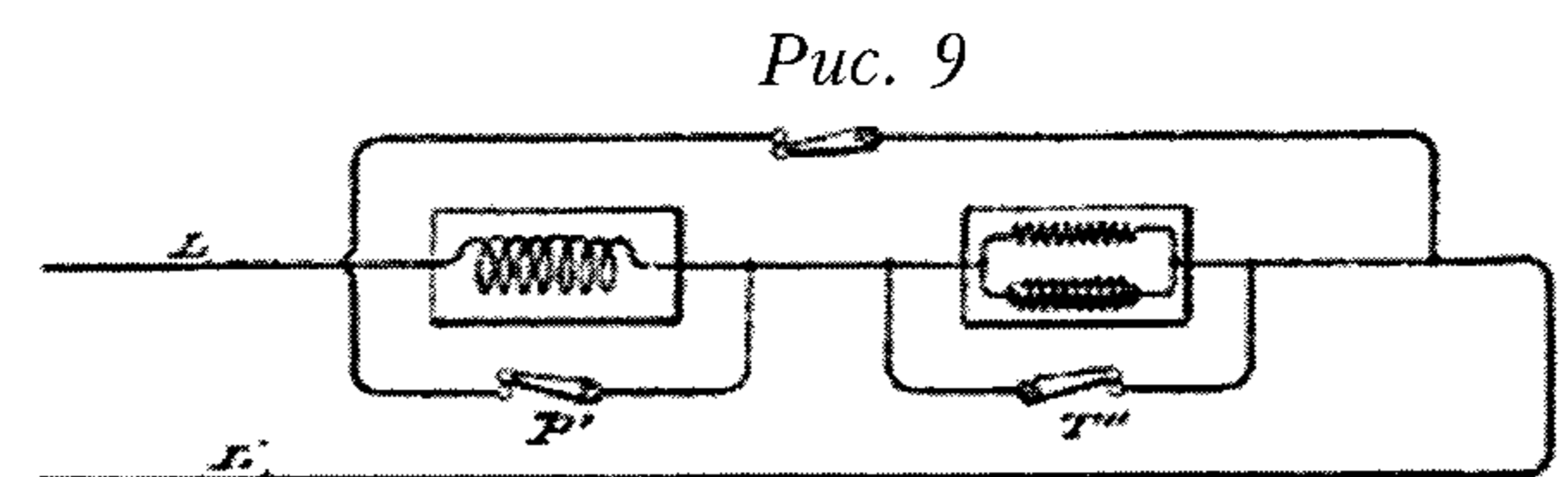
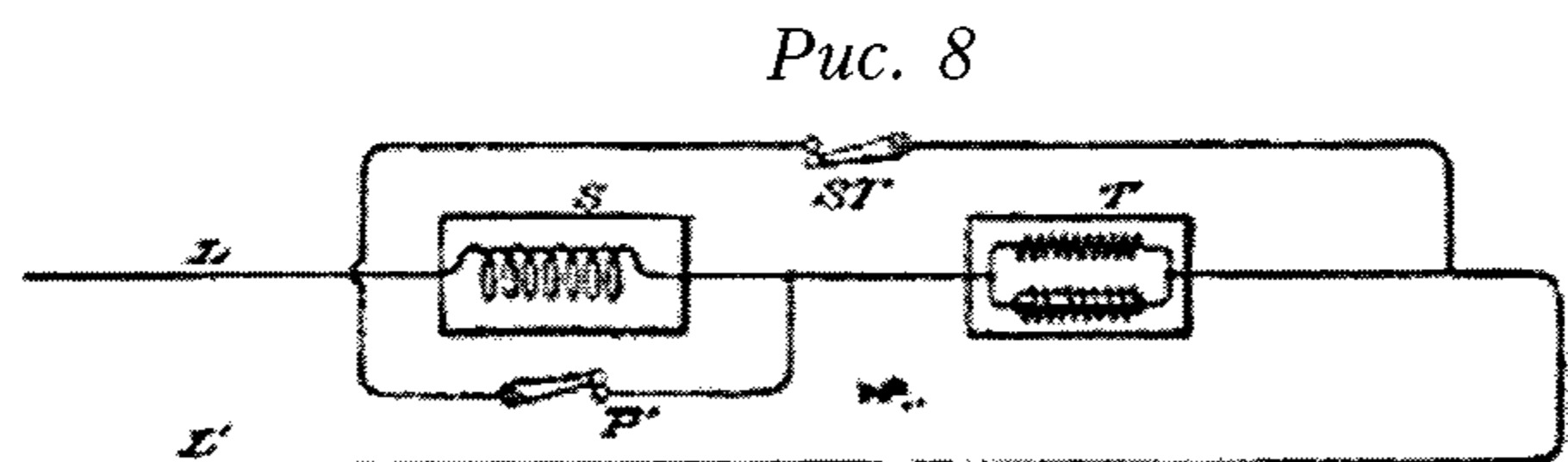
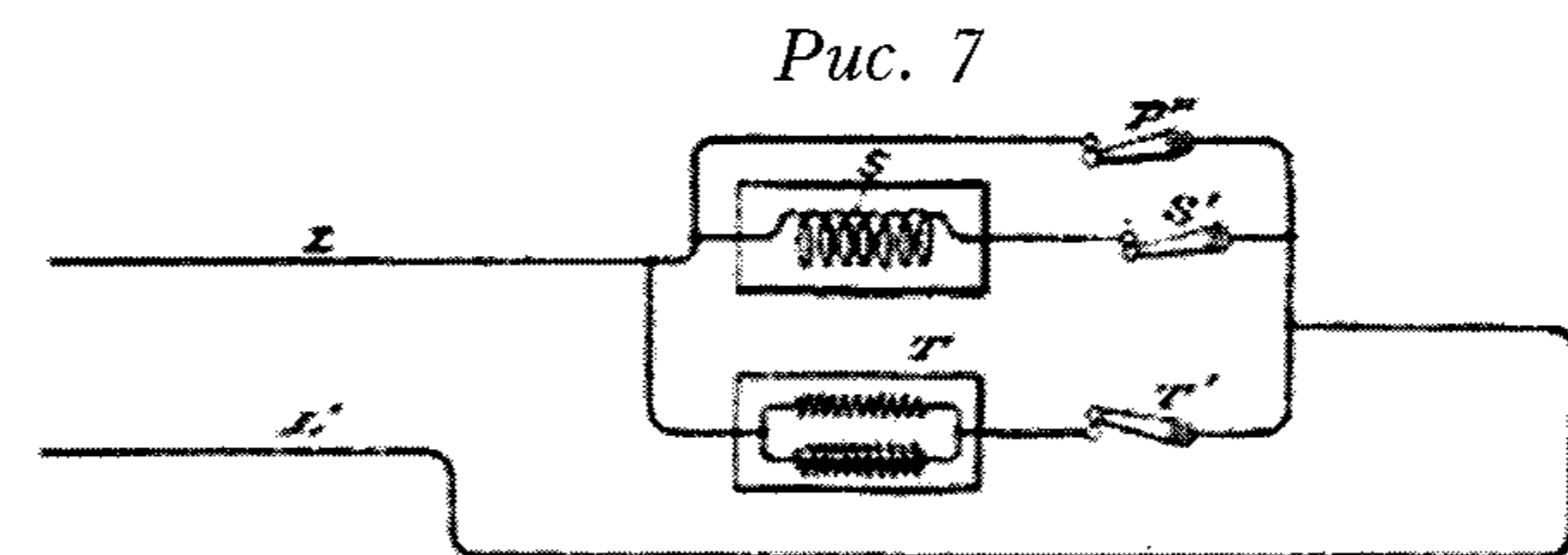
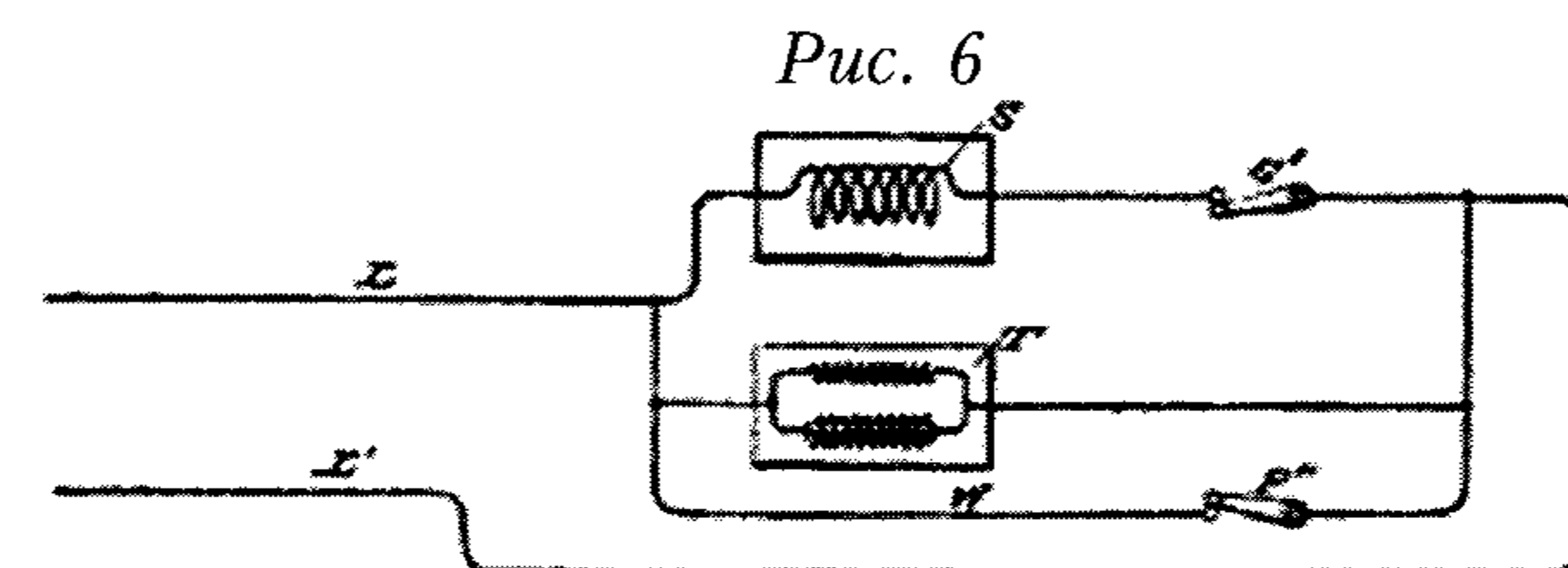
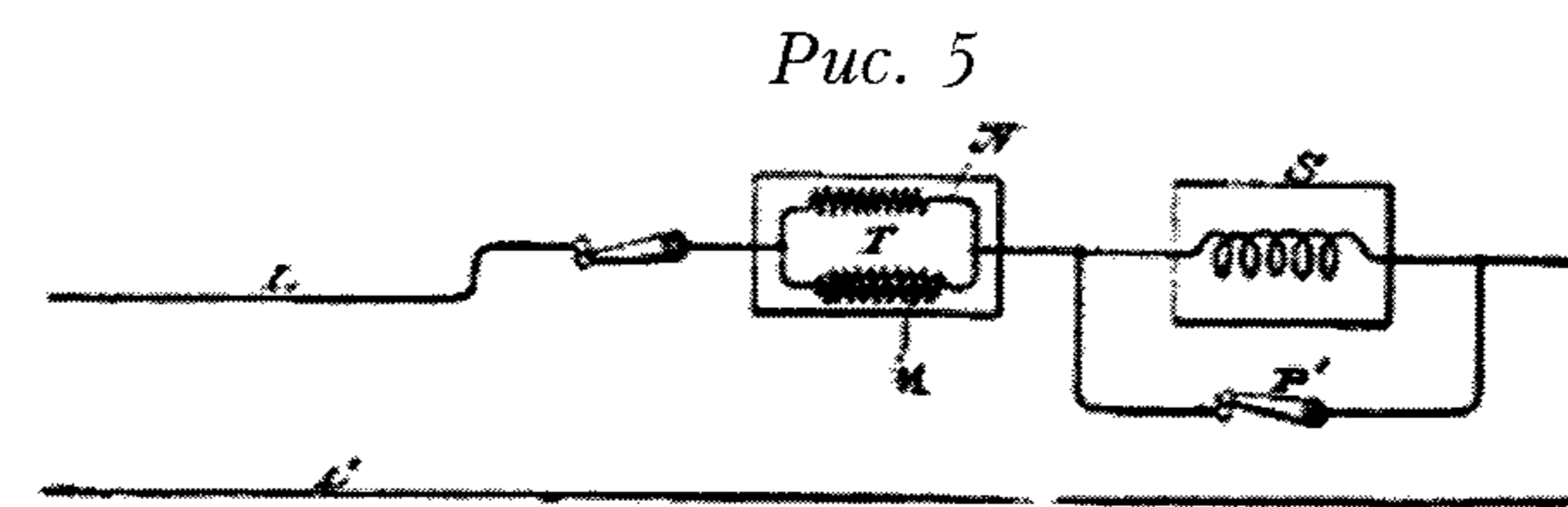
Изобретатель:

Nikola Tesla

Н. ТЕСЛА
ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ

№ 459772

22 СЕНТЯБРЯ 1891 Г.



Свидетели:

Garbail Weiss
Robt F. Gaylord

Изобретатель:

Nikola Tesla

32

ПАТЕНТНОЕ ВЕДОМСТВО СОЕДИНЁННЫХ ШТАТОВ

НИКОЛА ТЕСЛА, ПРОЖИВАЮЩИЙ В НЬЮ-ЙОРКЕ, ШТАТ НЬЮ-ЙОРК

ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ

ОПИСАНИЕ, ЯВЛЯЮЩЕЕСЯ ЧАСТЬЮ ПАТЕНТА № 464666 ОТ 8 ДЕКАБРЯ 1891 Г.
ЗАЯВКА ОТ 13 ИЮЛЯ 1891 Г., НОМЕР ЗАЯВКИ 399312 (МОДЕЛЬ НЕ ПРИЛАГАЕТСЯ)

Всем заинтересованным лицам:

Я, Никола Тесла, подданный Австрийской империи, родившийся в Смилянах Лики (провинция Австро-Венгрии), проживающий в Нью-Йорке, штат Нью-Йорк, изобрел некоторые новые и полезные усовершенствования в электромагнитных двигателях, описание которых со ссылками на прилагающиеся чертежи приводится ниже.

Основная цель настоящего изобретения — искусственно обеспечить разность в четверть фазы между токами в двух рабочих цепях разработанного мной электромагнитного двигателя переменного тока, работа которого зависит от индуктивного влияния на ротор независимых индукторов или обмоток, оказываемого последовательно, а не синхронно.

Известно, если обе возбуждающие обмотки, или рабочие цепи, такого двигателя питаются от одного источника переменного тока, и если в одну из этих цепей включить конденсатор необходимой емкости, можно получить необходимую разность фаз между токами, протекающими напрямую от источника, и токами, проходящими через конденсатор; но внушительные размеры и стоимость таких конденсаторов, удовлетворяющих условиям обычных систем сравнительно низкого потенциала, препятствуют их применению на практике.

Другой известный метод или схема обеспечения разности фаз между возбуждающими токами двигателей этого типа — индуцировать токами одной цепи токи в другой цепи или цепях; но до сих пор не найден метод, способный обеспечить эту разность фаз первичного, или индуцирующего, и вторичного, или индуцированного, токов, которая теоретически составляет 90 градусов и наилучшим образом приспособлена для практической и экономичной работы двигателя.

Я разработал способ, который делает осуществимым оба вышеописанных метода и позволяет получить экономичный и эффективный двигатель переменного тока. Мое изобретение состоит в том, чтобы ко вторичной, или индуцированной, цепи описанного двигателя подключить конденсатор и увеличить потенциал вторичного тока настолько, чтобы емкость конденсатора, отчасти зависящая от потенциала, по необходимости стала довольно малой. Емкость этого конденсатора будет известным образом определяться по отношению к индуктивности и прочим характеристикам цепи, чтобы токи, протекающие через него, отличались от первичных токов на четверть фазы.

Представляю иллюстрацию моего изобретения, примененного в двигателе, в котором индуктивная связь первичной и вторичной цепей обеспечивается за счет их частичной намотки на одни и те же сердечники, но оговоримся: изобретение применимо и для других типов двигателя, в которых один из возбуждающих токов наводится другим током тем или иным способом.

Пусть AB — полюса двигателя переменного тока, где C — якорь с обмотками D , замкнутыми на себя, как ныне практикуется в двигателях данного типа. Полюса A , чередующиеся с полюсами B , несут обмотку из обычной или толстой проволоки E , уложенной в таком направлении, чтобы полярность этих полюсов чередовалась: соответствующие полюса обозначены на схеме литерами N и S . На эти обмотки или в иной индуктивной связи к ним намотаны длинные обмотки из тонкого провода FF в том же направлении. Эти обмотки — вторичные, и в них индуцируются токи весьма высокого потенциала. Я предпочитаю соединять все обмотки E в один последовательный ряд, а все обмотки F — в другой.

На промежуточные полюса B намотаны рабочие обмотки G из тонкого провода, соединенные последовательно друг с другом и с группой вторичных обмоток F , причем направление укладки таково, что токовый импульс, индуцированный первичной обмоткой E , оказывает на полюса B такое же магнитное воздействие, как и первичный импульс — на полюса A . Это соотношение обозначено символами $N'S'$.

В цепь, образованную двумя группами обмоток F и C , подключается конденсатор H , в ином случае названная цепь замыкается на себя, тогда как свободные концы цепи обмоток E соединяют с источником переменных токов. Поскольку емкость конденсатора, необходимого в любой модификации двигателей данного типа, зависит от скорости переменного тока или потенциала, или от обоих факторов, его размер или стоимость, как пояснялось выше, при использовании в обычных цепях можно ограничить разумными пределами, если потенциал вторичной цепи в двигателе будет достаточно велик. При задании необходимой емкости

конденсатора можно получить любую требуемую разность фаз между первичной и вторичной возбуждающей цепями.

Формула изобретения:

1. В двигателе переменного тока с индуктором или двумя и более цепями возбуждения или рабочими, одна из которых приспособлена для подключения к источнику тока, а другая или другие находятся в индуктивной связи с первой, сочетание вторичной, или индуцированной, цепи или цепей с подключенным к ней или к ним конденсатором.

2. В двигателе переменного тока сочетание двух рабочих цепей, одна из которых соединена или приспособлена для соединения с источником переменного тока, а другая образует вторичную цепь высокого потенциала, находящуюся в индуктивной связи с первой, и подключенная к названной вторичной цепи конденсатора.

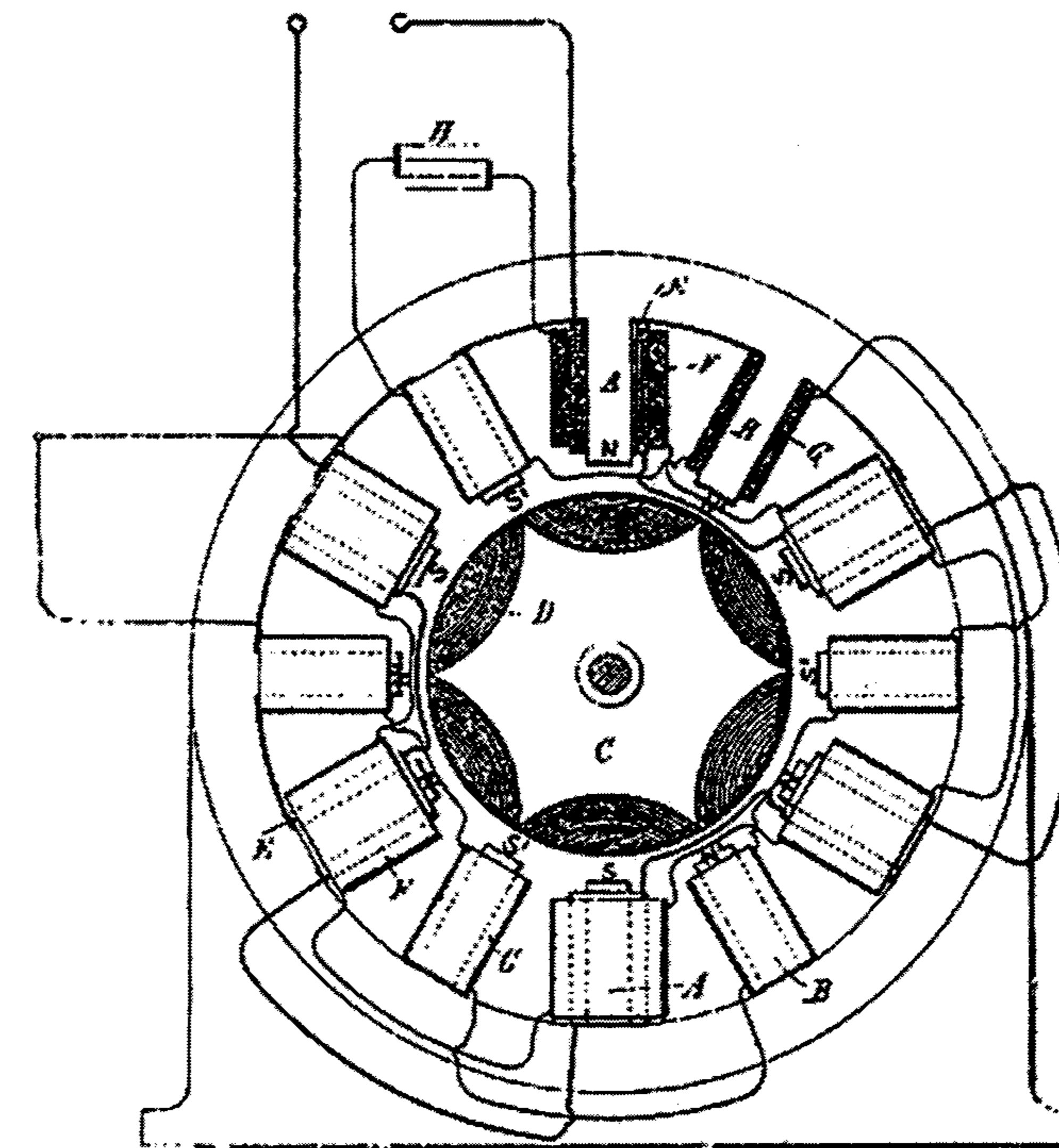
Никола Тесла.

Свидетели: Р.Ф. Гейлорд, Э. Хопкинсон.

Н. ТЕСЛА
ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ

№ 464666

8 ДЕКАБРЯ 1891 Г.



Свидетели:

Изобретатель:

Raymond West
Frank B. Murphy

Nikola Tesla

33

ПАТЕНТНОЕ ВЕДОМСТВО СОЕДИНЁННЫХ ШТАТОВ

НИКОЛА ТЕСЛА, ПРОЖИВАЮЩИЙ В НЬЮ-ЙОРКЕ, ШТАТ НЬЮ-ЙОРК

ЭЛЕКТРОГЕНЕРАТОР

ОПИСАНИЕ, ЯВЛЯЮЩЕЕСЯ ЧАСТЬЮ ПАТЕНТА № 511916 ОТ 2 ЯНВАРЯ 1894 Г.
ЗАЯВКА ОТ 19 АВГУСТА 1893 Г., НОМЕР ЗАЯВКИ 483562 (МОДЕЛЬ НЕ ПРИЛАГАЕТСЯ)

Всем заинтересованным лицам:

Я, Никола Тесла, гражданин Соединённых Штатов, проживающий в Нью-Йорке, штат Нью-Йорк, изобрел некоторые новые и полезные усовершенствования в электрогенераторах, описание которых со ссылками на прилагающиеся чертежи приводится ниже.

В заявке от текущего числа, серийный номер 483562, я продемонстрировал и описал изобретенный мной тип машины, который под действием приложенной силы, такой как упругое давление сжатого пара или газа, дает колебание постоянного периода.

Для облегчения понимания настоящего изобретения я объясню условия, которые должны быть соблюдены для обеспечения указанного результата.

Из механики известно, что если к пружине с ощутимой инерцией приложить усилие, к примеру, растянуть ее, а затем освободить, она начнет изохронно вибрировать, причем период колебаний будет в основном зависеть от жесткости пружины и ее собственной инерции, или инерции системы, непосредственным элементом которой она может являться. Это верно во всех случаях, когда сила, стремящаяся привести пружину или подвижную систему в заданную позицию, пропорциональна смещению.

В вышеупомянутой конструкции моей машины я следовал этому принципу и применял его: я использую цилиндр и поршень, возвратно-поступательное движение которого поддерживаю любым подходящим образом посредством сжатого пара или газа. С движущимся поршнем или цилиндром, если последний совершает возвратно-поступательное движение, а первый остается неподвижным, соединена пружина таким образом, что ее вибрация поддерживается одним из этих элементов; какой бы ни была инерция поршня или подвижной системы относительно

жесткости пружины, если истинные границы действия закона, согласно которому силы, стремящиеся привести подвижную систему в заданное положение, пропорциональны смещению, не нарушены, то импульсы силы, прикладываемой к поршню, будут всегда совпадать по направлению и времени с собственными колебаниями пружины. В рассматриваемой машине подводы газа расположены так, что движение поршня внутри цилиндра в обоих направлениях прекращается, когда сила, стремящаяся привести его в движение, и полученный им импульс уравновешены растущим давлением пара или сжатого воздуха в том конце цилиндра, к которому поршень движется, а поскольку давление, приводящее в движение поршень, в определенной точке исчезает и устанавливается давление, стремящееся его вернуть, то он начинает двигаться в противоположном направлении, и это продолжается до тех пор, пока создается необходимое давление. Длина хода будет различной в зависимости от давления, но скорость, или период возвратно-поступательного движения, зависит от прилагаемого к поршню давления не более чем период колебания маятника, поддерживаемого в постоянной вибрации, от силы, периодически приводящей его в движение, а единственным эффектом варьирования такой силы будут соответствующие изменения длины хода или амплитуды вибрации.

На практике я обнаружил, что наилучшие результаты обеспечиваются при использовании пневматической пружины, а чтобы придать ей достаточную жесткость, я использую отдельную камеру или цилиндр с воздухом, где атмосферное давление не превышает нормальное, хотя допустимо и любое другое, и в котором ходит плунжер, соединенный или насаженный на шток. Причина, по которой ни один двигатель до сих пор не мог обеспечить подобных результатов, заключается в том, что с движущимися частями соединяли тяжелый маховик или вращающуюся систему сравнительно высокой инерции, в других случаях, когда вращающаяся система не использовалась, например, в некоторых двигателях или станках не обеспечивались условия, существенные для моей цели, а соответствующее таким условиям давление в подобных устройствах не давало никаких особенных преимуществ.

Описанный мной двигатель позволяет обеспечить доселе неизвестные результаты — непрерывную выработку постоянного тока посредством передачи движения поршня сердечнику или обмотке в магнитном поле. Следует отметить, что при использовании этого двигателя возникают некоторые сложности, которые необходимо учитывать, чтобы получить удовлетворительный результат. Когда в магнитном поле движется проводник и в нем появляется электрический ток, электромагнитная реакция между ним и полем способна вызвать такое возмущение механических

колебаний, что они перестанут быть изохронными. Это, к примеру, может произойти, когда электромагнитная реакция очень велика по сравнению с мощностью машины и возникает запаздывание тока, в результате чего эффект электромагнитной реакции может быть схож с тем, что возникает вследствие варьирования растяжения пружины, но если генераторная цепь будет устроена так, что фазы эдс и тока совпадают по времени, то есть если ток не запаздывает, то генератор, питаемый машиной, дает исключительно активное сопротивление и, как правило, не меняет период механических колебаний, хотя и может менять их амплитуду. Это легкодостижимо при условии правильного соотношения индуктивности и емкости цепи при включении генератора. Я, однако, заметил еще одно обстоятельство, связанное с использованием подобных машин в качестве средства для обеспечения работоспособности генераторов: желательно, чтобы период машины и собственный период электрических колебаний генератора совпадали, поскольку это обеспечивает наилучшие условия для электрического резонанса, а возможность нарушения периода механических колебаний сводится к минимуму. Я обнаружил, что даже если теоретические условия, необходимые для поддержания постоянного периода колебаний в самой машине, не соблюдаются абсолютно точно, тем не менее совместный период вибрации машины и генератора постоянен. К примеру, если вместо того, чтобы использовать в машине независимый цилиндр и плунжер в качестве пневмобаллонной пружины почти постоянной жесткости, заставить поршень ударяться о воздушные подушки на концах его собственного цилиндра, — хотя жесткость таких подушек или пружин поддается значительному изменению путем варьирования давления внутри цилиндра, — при сочетании с такой машиной генератора, собственный период колебаний которого примерно равен периоду незатухающих вибраций машины, их можно поддерживать даже при значительном диапазоне давления благодаря регулируемому воздействию электромагнитной системы. И даже при определенных условиях влияние электромагнитной системы можно увеличить настолько, чтобы полностью контролировать период механических колебаний в широких пределах изменения давления. Это, очевидно, и происходит в тех случаях, когда мощность двигателя, будучи в состоянии поддерживать установленные колебания, недостаточна для изменения их частоты. Так, если вызвать колебание маятника и периодически прикладывать в соответствующем направлении незначительную силу для поддержания его движения, то эта сила не будет существенно контролировать период колебаний, если только инерция маятника не будет мала по сравнению с движущей силой, и это будет верным независимо от периодичности приложения силы. В рассматриваемом случае машина — всего только

средство для поддержания заданных колебаний, хотя очевидно, что это не исключает совершения полезной работы, результатом чего окажется лишь сокращение хода поршня. Таким образом, мое изобретение включает сочетание поршня, который беспрепятственно совершает возвратно-поступательное движение под действием сжатого пара или газа, с подвижным элементом электрогенератора, напрямую механически соединенным с поршнем; конкретнее: целью моего изобретения является исключение из такого сочетания электрического тока с постоянным периодом. Для достижения этой цели я счел целесообразным сконструировать машину так, чтобы она самостоятельно регулировала период колебаний; но, как я указал, сочетание элементов можно модифицировать так, чтобы электромагнитная система сама была способна частично или полностью регулировать период.

Для иллюстрации изобретения обратимся к прилагающимся рисункам.

Рисунок 1 — центральный разрез машины и генератора.

Рисунок 2 — модификация этой машины и генератора.

На рисунке 1 A — главный цилиндр, в котором ходит поршень B . Впускные каналы CC проходят через боковые стенки цилиндра, открываясь в его средней части и по противоположным сторонам. Выпускные каналы DD проходят через стенки цилиндра и имеют ответвления, которые открываются во внутреннюю часть цилиндра по обе стороны от входных каналов, с противоположных сторон цилиндра. Поршень B имеет два кольцевых паза EF , сообщающиеся с цилиндром через отверстия G , расположенные по противоположным сторонам названного поршня.

Особенности конструкции цилиндра, поршня и регулирующих каналов могут значительно варьироваться и сами по себе не существенны, за исключением того, что в конкретном случае, рассматриваемом в настоящий момент, желательно, чтобы все каналы, и особенно выпускные, были гораздо больше, чем обычно, тогда никакая сила, производимая паром или сжатым воздухом, не будет задерживать или способствовать возвращению поршня в любом направлении. Поршень B насажен на поршневого штока H , который находится в подходящих сальниках крышек цилиндра A . Этот шток имеет с одной стороны удлинение и вставлен в подшипники V в цилиндре I , подходящим образом смонтированным или закрепленным на одной линии с первым, и в этом цилиндре I находится диск или плунжер J , приводимый в движение штоком H . Цилиндр I не имеет никаких каналов и воздухонепроницаем, за исключением того, что через подшипники V может произойти небольшая утечка, которую невозможно предотвратить со сколько-нибудь значительной точностью.

Цилиндр I вставлен в кожух K , оставляющий вокруг него свободное пространство или камеру. Поршни V в цилиндре I выступают из-под кожуха K , а камера между цилиндром или кожухом делается непроницаемой для пара или воздуха, например при помощи подходящей упаковки. В камеру ведет главная подающая пар или сжатый воздух труба L , из нее выходят две трубы в цилиндр A , а удобно расположенные масляные M обеспечивают упомянутые трубы маслом для смазки поршня. В представленной модификации двигателя кожух K с цилиндром I имеет фланец N , которым он прикручен к концу цилиндра A . Так образуется небольшая камера O , имеющая по сторонам вентиляционные отверстия P и выводящие трубки для слива жидкости Q , через которые выводится масло, собирающееся в камере.

Теперь объясним работу описанной машины при указанном расположении частей: поршень находится ровно в середине своего хода, плунжер J — в центре цилиндра I , а воздух с обеих сторон этого цилиндра имеет нормальное давление внешней атмосферы. Если источник пара или сжатого воздуха соединить с впускными каналами CC цилиндра A и поршню придать резкий импульс, как от удара, то он начнет свое возвратно-поступательное движение. Движения поршня попеременно сжимают и разрезают воздух по обеим сторонам цилиндра I . Передний ход сжимает перед плунжером J воздух, который затем действует как пружина и возвращает его. Схожим образом, при обратном ходе воздух сжимается на противоположной стороне плунжера J и стремится вытолкнуть его вперед. Сжатия воздуха в цилиндре I и результирующая потеря энергии главным образом вследствие недостаточной упругости воздуха вызывают образование значительного количества тепла. Это тепло я использую, подводя пар или сжатый воздух к цилиндру двигателя через камеру, которую кожух образует вокруг цилиндра с пневматической пружиной. Отведенное таким образом тепло, применяемое для увеличения температуры пара или воздуха, действующего на поршень, повышает КПД двигателя. В любой машине этого типа обычное давление вызовет движение поршня определенной протяженности, которая будет возрастать или уменьшаться в зависимости от возрастания или снижения давления относительно его нормальной величины.

При конструкции аппарата для варьирования длины хода делается необходимый зазор, то есть размеры ограничительного цилиндра I с пневматической пружиной должны быть тщательно выверены. Чем больше давление на поршень, тем сильнее сжатие этой пружины и соответствующая противодействующая сила на плунжер. Скорость, или период возвратно-поступательного движения поршня, однако, определяется, преимущественно, как описано выше, жесткостью пневматической пружины

и инерцией движущейся системы, правильным регулированием этих факторов можно обеспечить любой период колебаний в очень широком диапазоне, к примеру, варьированием размеров воздушной камеры, что эквивалентно варьированию жесткости пружины, или регулированием веса движущихся частей. Все эти параметры несложно вычислить, и сконструированная таким образом машина будет работать в соответствии с изложенным принципом, сохраняя абсолютно постоянный период в весьма широком диапазоне давления.

Давление заключенного в цилиндре воздуха, когда плунжер I находится в центральном положении, всегда будет практически соответствовать давлению окружающей атмосферы, поскольку хотя цилиндр сконструирован так, чтобы не позволить столь резкому выпуску воздуха существенно повлиять или модифицировать действие пневмобаллонной пружины, вокруг штока поршня в зависимости от внутреннего давления будет происходить небольшая утечка воздуха в него или из него, так что давление воздуха на противоположные стороны плунжера всегда будет близко к давлению внешней атмосферы.

К поршневому штоку H прикреплен проводник или обмотка D' , которая под действием поршня колеблется в магнитном поле, генерируемом двумя магнитами $B'B'$: они могут быть постоянными или возбуждаться обмотками $C'C'$, соединенными с источником постоянного тока E' . Движение обмоток D' через силовые линии, созданные магнитами, вызывает в обмотке переменные токи. Если период механических колебаний не изменяется, то период этих токов также постоянен, и их можно использовать для любой желаемой цели.

В рассматриваемом случае необходимое условие, когда инерция подвижного элемента генератора и вызываемая ей электромагнитная реакция не имеют такого характера, чтобы заметно влиять на работу машины.

Рисунок 2 — пример компоновки, при которой машина не способна самостоятельно задать период колебаний, и достичь эту цель помогает генератор. Здесь представлена та же машина, что и на рисунке 1. Внешняя пневматическая пружина не применяется, и ее функции выполняют воздушные пространства на концах цилиндра A . Поскольку давление в этих промежутках подвержено варьированию из-за изменений в паре или газе, используемых для приведения в движение поршня, оно может повлиять на период колебаний, и условия здесь не так постоянны и надежны, как в случае с машиной, представленной на рисунке 1. Но если период собственных колебаний упругой системы будет приблизительно согласован со средним периодом машины, то подобные тенденции к варьированию в основном нейтрализуются, и машина сохранит свой период

колебаний даже при значительном варьировании давления. Генератор в этом случае имеет ферромагнитный корпус F' , в котором вызываются колебания набранного сердечника G' , скрепленного с поршневым штоком H . Поршень окружают две обмотки возбуждения $C'C'$ и одна или несколько индуцированных обмоток $D'D'$. Обмотки $C'C'$ соединены с генератором постоянного тока E' и расположены так, чтобы производить на сердечнике G' разнополярные полюса. Поэтому любое движение последнего будет перемещать силовые линии относительно обмоток $D'D'$ и вызывать в них ток.

В цепи обмоток D' показан конденсатор H' . Ограничимся указанием, что использование подходящего конденсатора позволяет нейтрализовать индуктивность этой цепи. Такая цепь будет иметь определенный естественный период колебаний, то есть, когда на нее действует то или иное электрическое возмущение, устанавливаются электрические или электромагнитные колебания определенного периода, а поскольку период зависит от емкости и собственной индуктивности цепи, то его можно изменять в приблизительном соответствии с периодом машины.

В случае, если мощность машины относительно мала, как, например, в случае, когда давление прикладывается на очень коротком участке общей длины хода поршня, электрическое колебание будет регулировать период, и очевидно, если характер такого колебания будет не слишком отличаться от среднего периода колебания машины при обычных рабочих условиях, такое регулирование может быть вполне достаточным для обеспечения желаемого результата.

Формула изобретения

1. Сочетание поршня или эквивалентного элемента машины, беспрепятственно совершающего возвратно-поступательное движение под действием на него сжатого пара или газа, с подвижным проводником или элементом электрогенератора, напрямую соединенным с поршнем.

2. Сочетание поршня или эквивалентного элемента машины, беспрепятственно совершающего возвратно-поступательное движение под действием на него сжатого пара или газа, с подвижным проводником или элементом электрогенератора, напрямую соединенным с поршнем, причем машина и генератор посредством настройки периода адаптированы к тому, чтобы генерировать токи постоянного периода.

3. Сочетание машины, включающей поршень, беспрепятственно совершающий возвратно-поступательное движение под действием сжатого пара или газа, и электрогенератора, имеющего индуцирующий и индуцируемый элементы, один из которых способен совершать колебательные движения в силовом поле, а названный подвижный элемент приводится в движение поршневым штоком машины.

4. Сочетание машины, приводимой в движение сжатым паром или газом и имеющей постоянный период возвратно-поступательного движения, с электрогенератором, подвижный элемент которого приводится в движение поршнем машины, причем генератор и его цепь отрегулированы с машиной относительно периода электрических колебаний так, чтобы период колебаний машины не нарушался.

5. Сочетание цилиндра и поршня, приводимых в движение сжатым паром или газом, пружины, колебания которой поддерживаются движением поршня, с электрогенератором, подвижный проводник или элемент которого соединен с поршнем, причем эти элементы сконструированы и адаптированы описанным способом для генерирования тока постоянного периода.

6. Вышеописанный метод генерирования тока постоянного периода, заключающийся в сообщении колебаний машины подвижному элементу электрогенератора и регулирования периода механических колебаний посредством регулирования индуктивности электрогенератора.

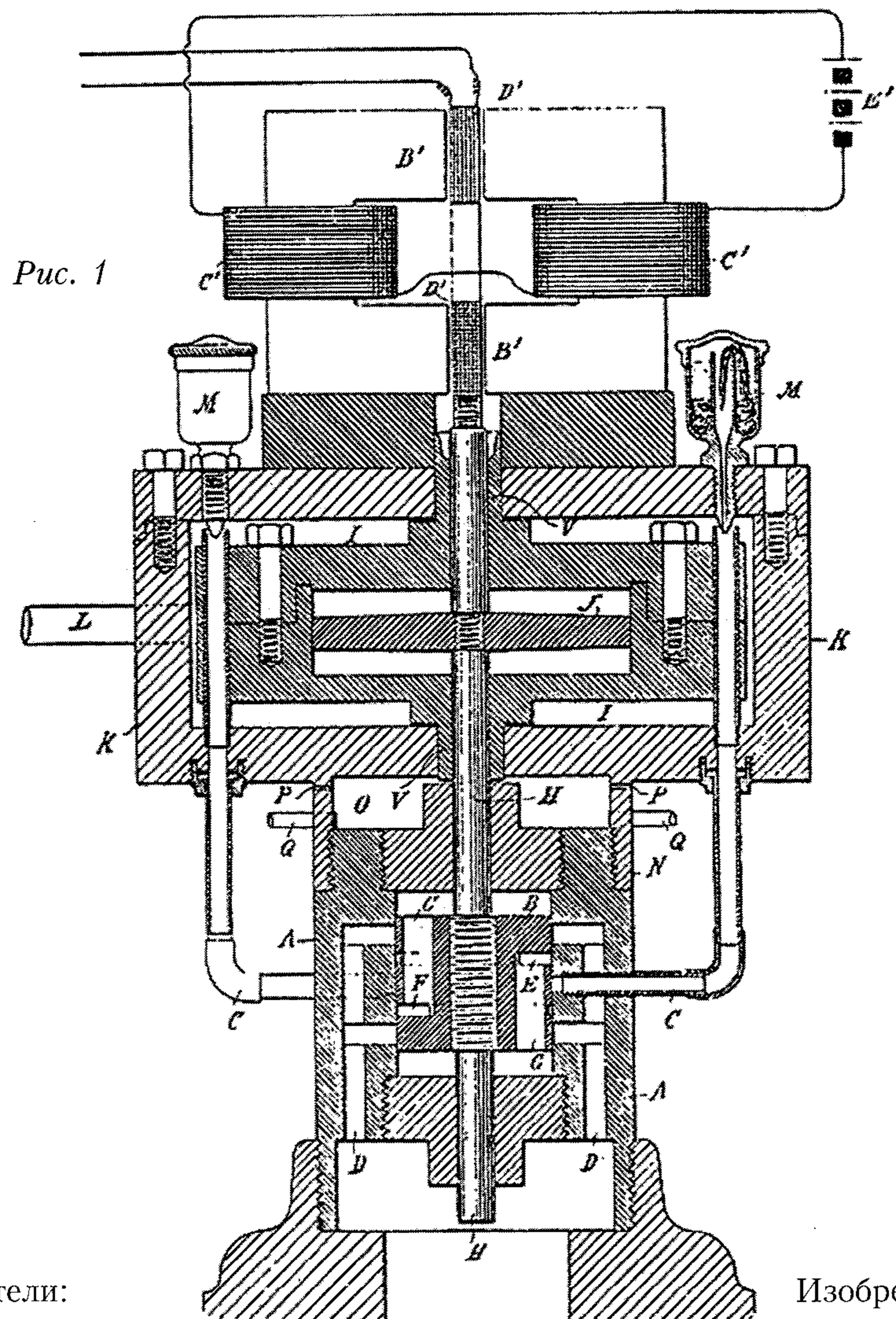
Никола Тесла.

Свидетели: П.У. Пейдж, Р.Ф. Гейлорд.

Н. ТЕСЛА
ЭЛЕКТРОГЕНЕРАТОР

№ 511916

2 ЯНВАРЯ 1894 Г.



Свидетели:

*Raphael Netter
R. F. Gaylord*

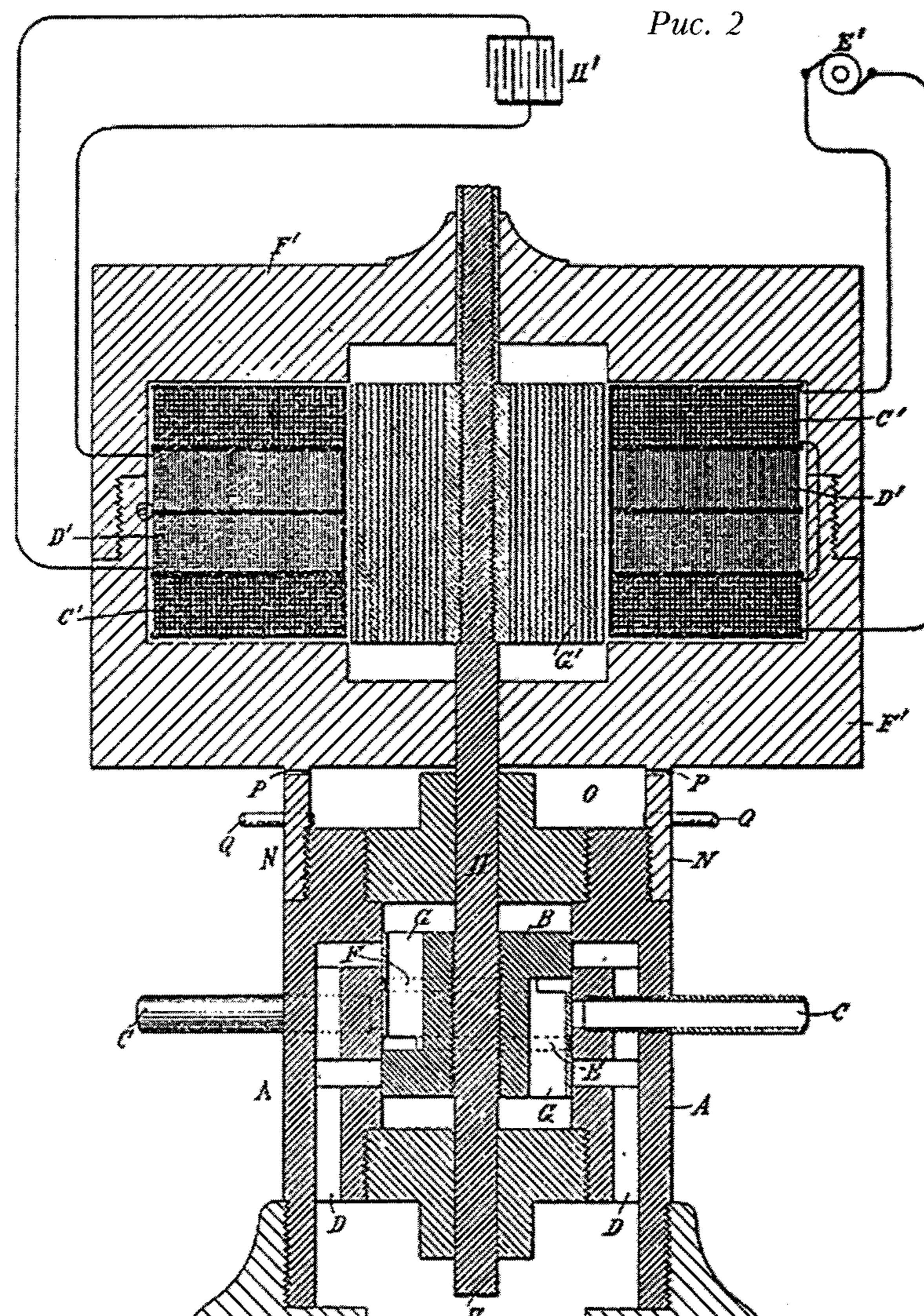
Изобретатель:

Nikola Tesla

Н. ТЕСЛА
ЭЛЕКТРОГЕНЕРАТОР

№ 511916

2 ЯНВАРЯ 1894 Г.



Свидетели:

*Raphael Netter
R. F. Gaylord*

Изобретатель:

Nikola Tesla

34

ПАТЕНТНОЕ ВЕДОМСТВО СОЕДИНЁННЫХ ШТАТОВ

НИКОЛА ТЕСЛА, ПРОЖИВАЮЩИЙ В НЬЮ-ЙОРКЕ, ШТАТ НЬЮ-ЙОРК,
ПЕРЕУСТУПАЮЩИЙ ПРАВА НА ДАННОЕ ИЗОБРЕТЕНИЕ ФИРМЕ «ТЕСЛА
ЭЛЕКТРИК КОМПАНИ», НЬЮ-ЙОРК

ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ

ОПИСАНИЕ, ЯВЛЯЮЩЕЕСЯ ЧАСТЬЮ ПАТЕНТА № 524426 ОТ 14 АВГУСТА 1894 Г.
ЗАЯВКА ОТ 20 ОКТЯБРЯ 1888 Г., НОМЕР ЗАЯВКИ 288677 (МОДЕЛЬ НЕ ПРИЛАГАЕТСЯ)

Всем заинтересованным:

Я, Никола Тесла, подданный Австрийской империи, родившийся в Смилянах Лики (провинция Австро-Венгрии), в настоящее время проживающий в Нью-Йорке, штат Нью-Йорк, изобрел некоторые новые и полезные усовершенствования в электромагнитных двигателях, описание которых со ссылками на прилагающиеся чертежи приводится ниже.

В прошлых патентах Соединённых Штатов, предоставленных мне, а именно: № 381968 и 382280 от 1 мая 1888 г., я продемонстрировал и описал систему передачи энергии посредством электромагнитных генераторов и двигателей. Специфическая особенность этих двигателей, как было показано, заключается в последовательном движении, или сдвиге магнитных полюсов или точек максимального притяжения двигателя, вследствие воздействия или эффекта переменных токов, проходящих через независимые возбуждающие обмотки двигателя. Для достижения этого оба тока должны иметь различие в фазах, а наибольший эффект достигается, когда оба тока отличаются на четверть фазы, или, другими словами, когда периоды максимального потенциала одного тока совпадают с минимальными периодами другого и наоборот. Я обнаружил также, что единственный переменный ток может использоваться для того, чтобы вызвать движение, или сдвиг магнитных полюсов, двигателя, если элементы его индукторов имеют различную магнитную восприимчивость, так что его магнитные фазы будут отличаться. То есть, индукторы должны быть такими, чтобы их различные элементы неодинаково — по отношению ко времени — намагничивались одним и тем же импульсом тока, и располагаться так, чтобы различие в магнитных фазах поддерживало вращение или последовательный сдвиг точек мак-

симального магнитного эффекта. Этого можно достичь различными путями, например, так, как изображено на прилагаемых рисунках.

Рисунок 1 — схема сконструированного в соответствии с моим изобретением двигателя и соединенного с ним генератора. Рисунок 2 — торцевой вид модифицированного типа якоря для этого двигателя.

Пусть A — обычный генератор переменного тока в цепи, с которой следует соединить двигатель. Я соединяю двигатель следующим образом: на ось a монтируется якорь C , который для удобства будем считать пластиной или диском из мягкого железа с двумя вырезанными сегментами или болванкой с закругленными концами. Вокруг этого якоря я помещаю, например, четыре полюса $DDEE$ из мягкого железа и, как обычно в машинах переменного тока, состоящих из изолированных пластин или секций для предотвращения нагревания. Каждый из этих сердечников окружен возбуждающими обмотками F , и все обмотки соединены с главной цепью генератора A последовательно или любым иным способом так, чтобы импульсы от генератора синхронно достигали их. Если все сердечники одной формы, массы или структуры, а обмотки все намотаны в одном или попеременно противоположных направлениях, то при прохождении через обмотки переменного или постоянного тока вращения не происходит, поскольку силы притяжения полюсов, воздействующие на якорь из мягкого железа, будут действовать синхронно и уравнивать или нейтрализовать друг друга. Но для обеспечения вращения я, например, изготавливаю сердечники DD короткими, с обмотками, расположенными поблизости от их внутренних концов, а сердечники EE длинными, с обмотками, удаленными от их внутренних концов. Таким путем я обеспечиваю разницу магнитных фаз полюсов: если короткие сердечники будут реагировать на намагничивающий эффект изменения или импульса тока в обмотках через определенное время, то для того, чтобы такая же магнитная напряженность появилась на концах более длинных сердечников, потребуется большее время, и я обнаружил на практике, что это различие в фазах можно использовать для вращения якоря. Результатом окажется сдвиг точек максимального магнитного эффекта, схожий с тем, который происходит при использовании двух переменных токов возбуждения с различием в фазах, что объясняется в вышеупомянутых патентах. Принципиальное отличие заключается в том, что в запатентованной мной системе вращение обусловлено различием электрических фаз по времени, тогда как в данном случае причиной вращения является различие магнитных фаз.

Те же или схожие результаты можно получить другими путями. Например, для обеспечения необходимого различия в магнитных фазах я могу взять два сердечника EE , масса которых превосходит массу сердечников

DD, причем их период насыщения будет превосходить аналогичный показатель сердечников *DD*, или же можно изготовить сердечники *EE* из твердого железа или стали, а сердечники *DD* — из мягкого железа, в этом случае сердечники *EE*, обладающие большим сопротивлением к магнитным изменениям, не проявят своей намагниченности немедленно после прохождения тока, в отличие от сердечников *DD*. Или, если переместить сердечники одной группы полюсов, например *DD*, то силы притяжения обмоток или соленоидов возникнут немедленно, тогда как магнитные сердечники *EE* будут отставать или находиться в другой фазе.

Модификации двигателя — во многом дело выбора; изобретение также не ограничено ни числом полюсов, ни особой формой якоря. Например, я могу использовать якорь, изображенный на рисунке 2, представляющий собой цилиндр или диск *C* с расположенными на нем обмотками *G*, замкнутыми на самих себе. Это значительно повышает КПД двигателя, поскольку токи индуцируются в замкнутых обмотках и намагничивают железный цилиндр, как описано в моем патенте № 383279 от 1 мая 1888 г.

Поэтому, не ограничиваясь описанными ранее деталями, заявляю формулу изобретения:

1. В двигателе переменного тока сочетание обмоток возбуждения, приспособленных для соединения с внешней цепью, и сердечников неодинаковой магнитной восприимчивости для обеспечения различия в магнитной фазе под влиянием обмотки возбуждения.

2. Сочетание в двигателе переменного тока с вращающимся якорем магнитных полюсов и обмоток, приспособленных для соединения с внешней цепью, окружающей их, причем названные сердечники имеют различный размер и материал, а их магнитные фазы будут различаться по времени.

3. Сочетание в электромагнитном двигателе с вращающимся якорем магнитных сердечников различной длины или массы с возбуждающими обмотками, окружающими названные сердечники и приспособленными для подключения к единственному источнику тока.

4. Сочетание в электромагнитном двигателе с вращающимся якорем коротких магнитных сердечников типа *DD*, длинных магнитных сердечников типа *EE*, и возбуждающих обмоток, окружающих эти сердечники, причем обмотки на сердечниках *EE* размещаются в отдалении от внутренних концов названных сердечников.

5. Сочетание в электромагнитном двигателе обмоток возбуждения, приспособленных для соединения с источником переменных токов, сердечников различной магнитной восприимчивости, и якоря с замкнутыми на себе обмотками.

6. Сочетание в электромагнитном двигателе с вращающимся якорем сердечников индуцирующих обмоток различной магнитной восприимчивости и обмоток возбуждения на них, соединенных последовательно и приспособленных для подключения к источнику переменного тока.

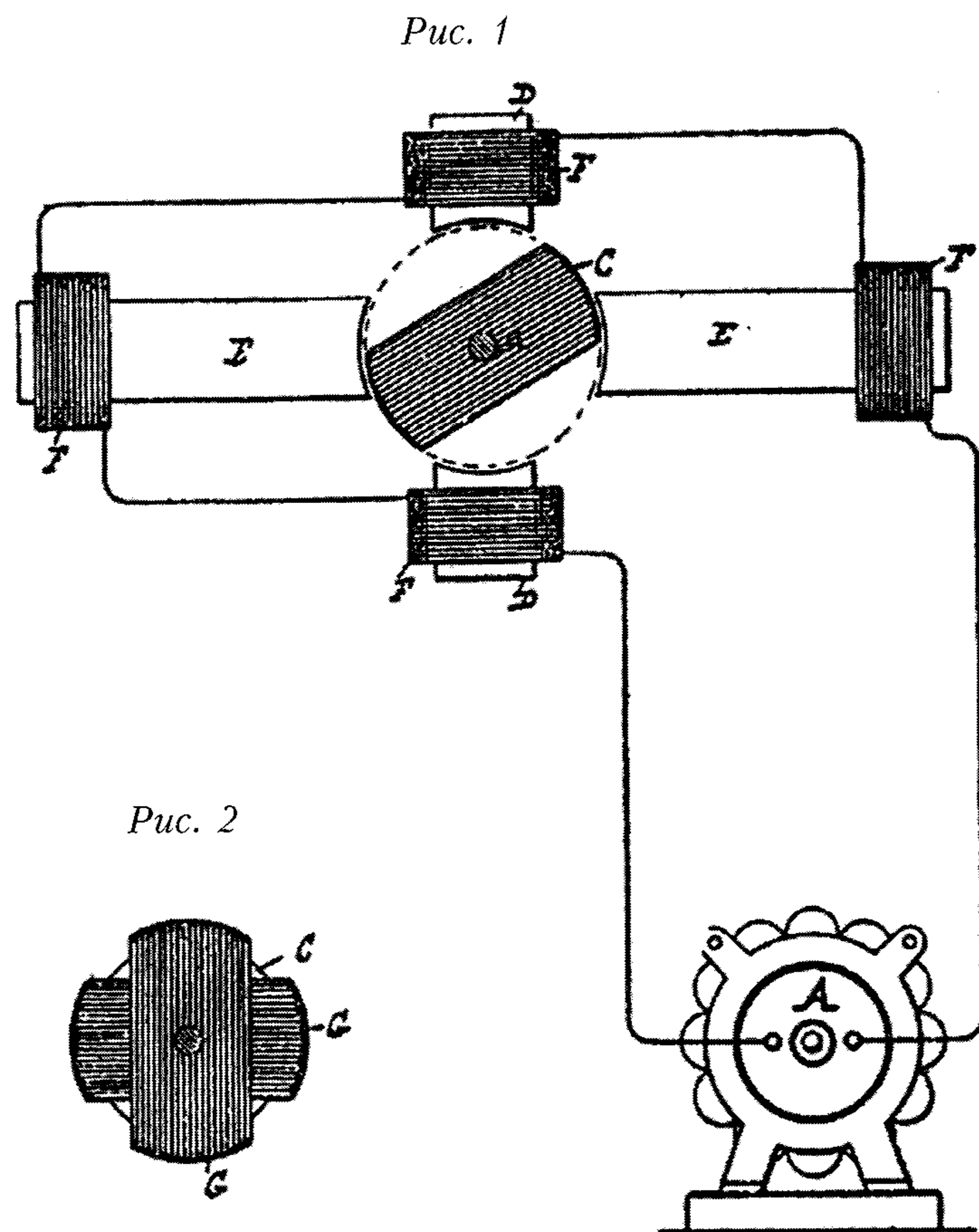
Никола Тесла.

Свидетели: Дж. Н. Монро, А. Паттерсон.

Н. ТЕСЛА
ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ

№ 524426

14 АВГУСТА 1894 Г.



Свидетели:

Frank C. Hartley
Frank B. Mumford

Изобретатель:

Nikola Tesla

35

ПАТЕНТНОЕ ВЕДОМСТВО СОЕДИНЁННЫХ ШТАТОВ

НИКОЛА ТЕСЛА, ПРОЖИВАЮЩИЙ В НЬЮ-ЙОРКЕ, ШТАТ НЬЮ-ЙОРК,
ПЕРЕУСТУПАЮЩИЙ ПРАВА НА ДАННОЕ ИЗОБРЕТЕНИЕ ФИРМЕ
«ТЕСЛА ЭЛЕКТРИК КОМПАНИ», НЬЮ-ЙОРК

ДВИГАТЕЛЬ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

ОПИСАНИЕ, ЯВЛЯЮЩЕЕСЯ ЧАСТЬЮ ПАТЕНТА № 555190 ОТ 25 ФЕВРАЛЯ 1896 Г.
ЗАЯВКА ОТ 18 МАЯ 1888 Г., НОМЕР ЗАЯВКИ 273993 (МОДЕЛЬ НЕ ПРИЛАГАЕТСЯ)

Всем заинтересованным лицам:

Я, Никола Тесла, гражданин Соединённых Штатов, проживающий в Нью-Йорке, штат Нью-Йорк, изобрел некоторые новые и полезные усовершенствования в электромагнитных двигателях, описание которых со ссылками на прилагающиеся чертежи приводится ниже.

В прошлых патентах, зарегистрированных мной, а именно: № 381968 и 382280 от 1 мая 1888 г., я показал и описал систему передачи тока, отличающуюся следующими особенностями: двигатель имеет независимые силовые обмотки, а генератор — соответствующие индуцированные или токогенерирующие обмотки, соединенные независимыми линейными цепями с обмотками двигателя, причем эти цепи независимы лишь в том смысле, что характерные отношения токов, генерируемых, передаваемых и используемых в каждой, сохраняются для их совместного действия. Расположение обмоток или цепей генератора таково, что токи, развиваемые в них и передающиеся от них к двигателю, отличаются фазой. К примеру: точка максимума тока, наведенного в одной цепи, будет соответствовать точке минимума тока в другой цепи, а соответствующие силовые обмотки возбуждения двигателя устроены так, что два тока совместно вызывают поступательное движение магнитных полюсов или точек максимального магнитного эффекта в двигателе, в результате чего поддерживается вращение его подвижного элемента.

Мое настоящее изобретение относится к этой системе передачи энергии, однако его новая, отличительная, черта заключается в том, что оно представляет собой особый способ генерирования в двух цепях двигателя переменного тока, необходимого для его работы, ибо, если в описанных примерах я вырабатываю оба тока непосредственно

магнитоэлектрической машиной, то в данном случае только в одной из цепей двигателя непосредственно создаю переменный ток, посредством которого индуцирую в другой цепи возбуждения двигателя другой переменный ток, необходимый для его работы.

Когда в магнитоэлектрической машине генерируются оба тока, становится ясно, что две линии или передающие цепи неизбежно увеличивают общее расстояние от генератора к двигателю; но согласно прилагаемой схеме необходима только одна линия от генератора, а другая производится в самом двигателе.

Описание метода, благодаря которому достигается этот результат: в качестве двигателя я использую, например, подразделенный кольцевой индуктор, внутри которого смонтирован подходящий якорь в виде цилиндра или диска с двумя перпендикулярными друг к другу обмотками, каждая из которых образует замкнутый контур. С противоположных сторон кольцевого индуктора я наматываю две обмотки из изолированного провода такого размера, чтобы они передавали ток от генератора. На эти обмотки или около них любым из известных способов наматываются вторичные обмотки. На кольцевой индуктор, прямо посередине между упомянутыми обмотками, наматываю еще одну пару обмоток, которые соединяю цепью с упомянутыми вторичными обмотками.

Последнюю пару обмоток изготавливаю из более тонкого провода, чем первичные, или линейные, и вторичные обмотки, и с большим числом витков, чтобы их относительный намагничивающий эффект был сильнее, чем у других.

При подключении первичных обмоток к цепи генератора переменного тока ротор двигателя приходит во вращение. Я предположил, что это объясняется следующей теорией: импульс тока в цепи, проходящий по первичным обмоткам, устанавливает магнитные полюса кольцевого индуктора в точках посередине названных обмоток; но этот же импульс производит во вторичных обмотках ток, который отличается фазой от первичного и, циркулируя по второй паре возбуждающих обмоток, стремится установить полюса, смещенные на девяносто градусов от их первоначального положения, в результате происходит движение, или смещение полюсов, вследствие совместного намагничивающего эффекта обеих пар обмоток. Этот сдвиг, продолжаемый каждым последующим импульсом тока, образует то, что может быть названо «эффектом вращения», и поддерживает вращение ротора.

На рисунке 1 представлена схема генератора переменного тока в соединении с двигателем, сконструированным в соответствии с моим изобретением, а на рисунке 2а — схема модификации двигателя.

A обозначает любой обычный тип генератора переменного тока, а BB — линейные провода для соединения генератора с двигателем. C — кольцевой индуктор двигателя.

DD — две главные обмотки, намотанные на противоположных сторонах кольцевой возбуждающей обмотки, соединенные с цепью и стремящиеся намагнитить кольцо C так, чтобы его противоположные полюса находились между двумя этими обмотками.

EE — две другие подмагничивающие обмотки, расположенные посередине обмоток DD , но оказывающие более сильное намагничивающее действие при токе данной силы, чем обмотки DD .

FF — вторичные обмотки, связанные с первичными обмотками DD . Они входят в цепи, куда подключены также обмотки EE соответственно, причем соединения произведены в такой последовательности, что наведенные в обмотках F и циркулирующие в обмотках E токи действуют противоположно токам обмоток E лишь в той мере, насколько это касается расположения магнитных полюсов на кольце C .

Ротор может быть любой формы из тех, что используются в моей системе переменного тока, и изображен с двумя замкнутыми обмотками GH , расположенными под прямым углом друг к другу.

С целью пролонгации намагничивающего эффекта наведенных токов при сдвиге полюсов я развил принцип конструкции, представленной на рисунке 1, и тем самым усилил эффект вращения.

На рисунке 2 C — кольцевой индуктор с тремя парами расположенных друг против друга полюсных наконечников KLM . На одной паре этих наконечников, к примеру K , находятся первичные обмотки D . На них накладываются вторичные обмотки E . На следующих полюсных наконечниках LL находятся вторичные обмотки F , которые подключены в цепь с обмотками E . Третичные индуцированные обмотки E' затем располагаются на обмотках F , а на оставшиеся полюсные наконечники M накладываются третьи обмотки возбуждения F' , которые подсоединяются к цепи третичных обмоток E' .

Сердечник якоря N в форме диска или цилиндра имеет полюсные наконечники с обмоткой O , образующей замкнутые цепи. Моя цель при такой конструкции двигателя заключается в том, чтобы создать совершенный сдвиг точек максимального магнитного эффекта. Если предположить, что работа двигателя происходит за счет описанного эффекта, то первым воздействием импульса тока в двигателе будет намагничивание полюсных наконечников KK ; но индуцируемый подобным образом в обмотках E ток намагничивает наконечники L , а ток, индуцируемый в обмотках E' , намагничивает наконечники M . Таким образом, полюсные наконечники не намагничиваются одновременно, по крайней мере

целиком; однако задержка достаточно велика, чтобы вызвать вращение якоря. Приложение этого принципа не ограничено особыми типами двигателя, описанными здесь, поскольку любые из двухконтурных двигателей переменного тока, изобретенных мной и описанных в прошлых патентах, могут быть адаптированы для той же цели.

Это изобретение, кроме того, не ограничено описанными здесь специальными средствами для индуцирования в одном возбуждающем контуре двигателя токов, необходимых для взаимодействия с первичным током генератора с целью последовательного сдвига полюсов или точек максимального магнитного эффекта.

Я полагаю, что первым разработал такой тип двигателя, приводимый в действие посредством переменного тока и характеризуемый любым расположением независимых цепей, находящихся в индуктивном отношении для того, чтобы производить вращательное усилие или эффект посредством совместного действия переменных токов от источника питания в одной из цепей двигателя, и переменных токов, наведенных вышеназванными токами в другой цепи, что не связано со специфическим характером или устройством двух названных цепей двигателя.

Формула изобретения:

1. Сочетание в электромагнитном двигателе независимых обмоток возбуждения, одна из которых приспособлена для соединения с источником переменного тока, а другая находится в индуктивной связи с названным первым контуром, в результате чего двигатель будет приводиться в действие результирующим действием обеих цепей.

2. В электромагнитном двигателе со знакопеременной обмоткой, или проводником, и проводником с замкнутым контуром, находящимся в индуктивной связи с первичной обмоткой, сочетание ротора, смонтированного таким образом, чтобы находиться внутри поля обмотки, и замкнутого проводника.

3. В электромагнитном двигателе с возбуждающими обмотками, приспособленными для соединения с генератором, сочетание индуцированных обмоток и независимых обмоток возбуждения, соединенных с первыми и расположенных таким образом, чтобы вызывать сдвиг точек максимума магнитного эффекта двигателя.

4. В электромагнитном двигателе сочетание серии независимых обмоток возбуждения и индуцированных обмоток, намотанных на всех обмотках возбуждения или их парах, за исключением последней, причем первая обмотка возбуждения — или пара обмоток — включена в цепь генератора, а каждая последующая обмотка возбуждения или их пара замкнута в цепь с индуцированными обмотками предшествующих возбуждающих обмоток серии.

5. В системе электропередачи энергии сочетание генератора переменного тока, двигателя с возбуждающей обмоткой, или обмотками, соединенными с генератором, вторичных обмоток, состоящих в индуктивной связи с названными обмотками возбуждения, и возбуждающих обмоток, соединенных в цепь, для смещения или вращения точек максимального магнитного эффекта двигателя.

6. В электромагнитном двигателе сочетание независимых возбуждающих обмоток: одной — для соединения с источником переменного тока, другой — состоящей в индуктивной связи с первой, причем вращение полюсов происходит за счет совместного действия обеих и якоря, смонтированного в зоне влияния поля, образованного возбуждающими обмотками и содержащего замкнутые обмотки или контуры.

Никола Тесла.

Свидетели: Р.Ф. Гейлорд, Ф.Э. Хартли.

Н. ТЕСЛА
ДВИГАТЕЛЬ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

№ 555190

25 ФЕВРАЛЯ 1896 Г.

Рис. 1

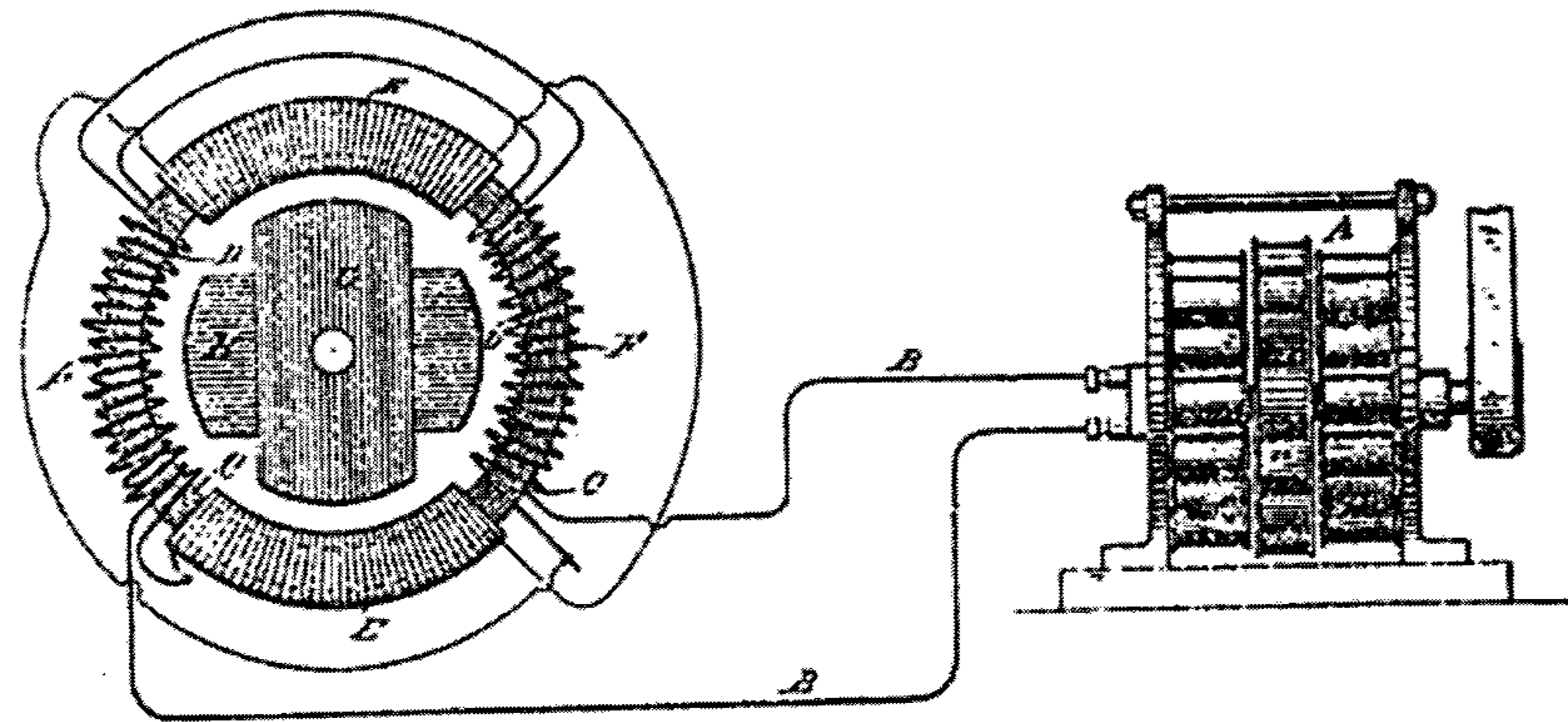
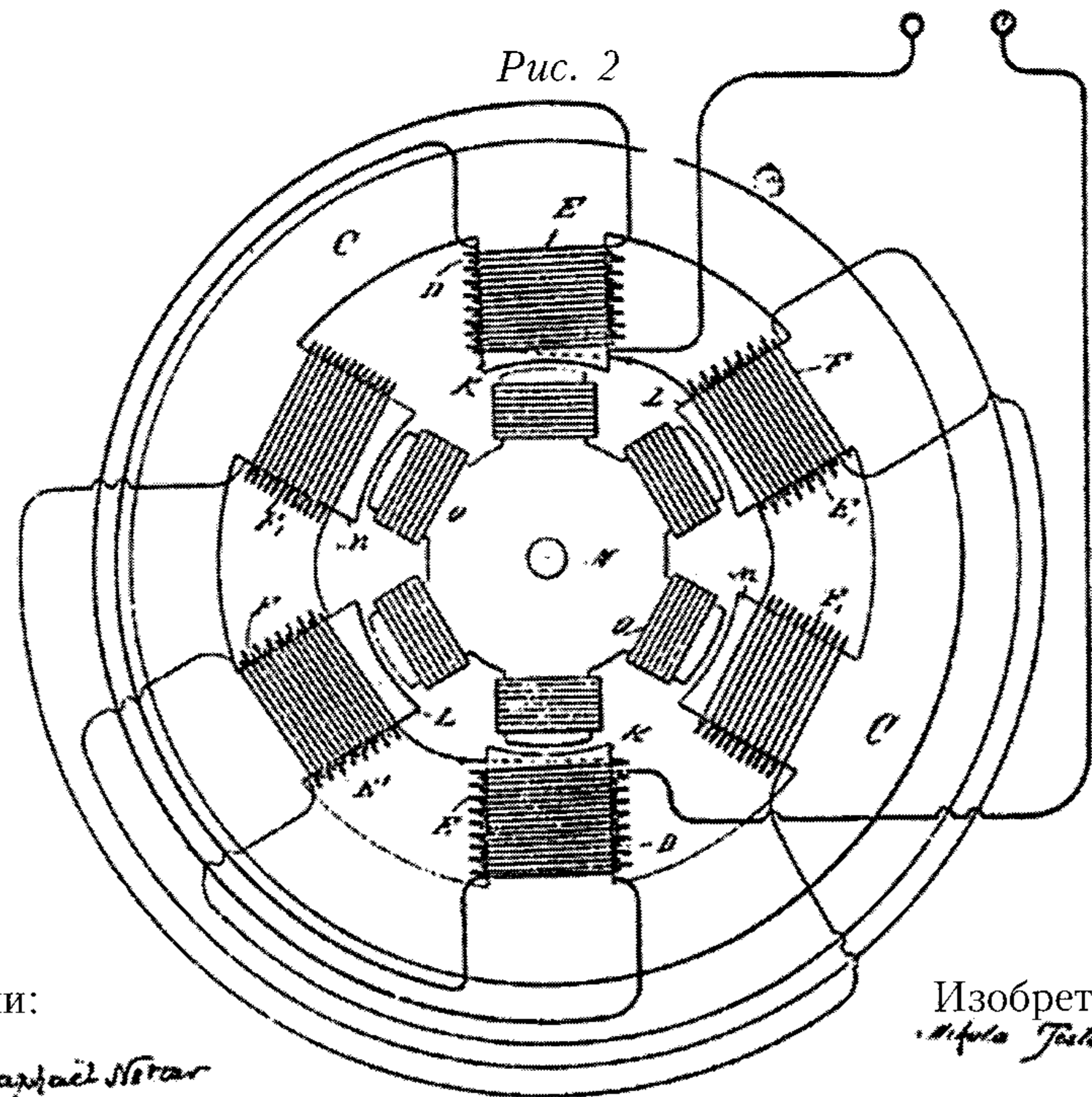


Рис. 2



Свидетели:

Raphael Noyes
Robert F. Campbell

Изобретатель:

Nikola Tesla

II

ПЕРЕДАЧА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ
ЭНЕРГИИ

36

ПАТЕНТНОЕ ВЕДОМСТВО СОЕДИНЁННЫХ ШТАТОВ

НИКОЛА ТЕСЛА, ПРОЖИВАЮЩИЙ В НЬЮ-ЙОРКЕ, ШТАТ НЬЮ-ЙОРК,
ПЕРЕУСТУПАЮЩИЙ ПОЛОВИНУ ПРАВ НА ДАННОЕ ИЗОБРЕТЕНИЕ
ЧАРЛЬЗУ Ф. ПЕКУ, ЭНГЛЬВУД, НЬЮ-ДЖЕРСИ

СИСТЕМА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА

ОПИСАНИЕ, ЯВЛЯЮЩЕЕСЯ ЧАСТЬЮ ПАТЕНТА № 381970 ОТ 1 МАЯ 1888 Г.
ЗАЯВКА ОТ 23 ДЕКАБРЯ 1887 Г., НОМЕР ЗАЯВКИ 256787 (МОДЕЛЬ НЕ ПРИЛАГАЕТСЯ)

Всем заинтересованным лицам:

Я, Никола Тесла, подданный Австрийской империи, родившийся в Смилянх Лики (провинция Австро-Венгрии), в настоящее время проживающий в Нью-Йорке, штат Нью-Йорк, изобрел некоторые новые и полезные усовершенствования в системах распределения электрического тока, описание которых со ссылками на прилагающиеся чертежи приводится ниже.

Данное изобретение относится к тем системам распределения тока, в которых он от единственного источника питания в главной или передающей цепи посредством подходящего индукционного устройства индуцирует ток в независимой рабочей цепи.

Основные цели изобретения те же, что были достигнуты ранее в этих системах разделением тока от единственного источника, причем число ламп, двигателей или иных передающих устройств можно контролировать независимо и управлять ими при наличии одного источника тока, а в некоторых случаях уменьшать ток высокого напряжения в главной цепи до тока большой силы, но меньшего напряжения в независимой, или рабочей, цепи.

Общий характер устройств, примененных в этих системах, понять несложно. В качестве источника переменного тока используется магнето. Вырабатываемый таким образом ток направляется по передающей цепи к одной или нескольким удаленным точкам, где расположены трансформаторы. Те представляют собой индукционные электрические аппараты различного типа. В ряде случаев использовались обычные виды индукционных катушек с одной обмоткой в передающей цепи, а другой — в местной, или цепи потребления, причем пропорции катушек зависят от

выполняемой ими работы в цепи потребления: если работа требует тока более высокого напряжения, чем ток в передающей цепи, то вторичная, или индуцированная, катушка делается большей длины и сопротивления, чем первичная; с другой стороны, если необходим сильный ток низкого напряжения, то первичной делается более длинная катушка. Вместо этих устройств разработаны различные формы электродинамических индукционных машин, включая совмещенные двигатели и генераторы. Например, в соответствии с известными принципами собирается двигатель, и на один и тот же якорь наматывается индуцированная обмотка генератора. Обмотки двигателя обычно делаются из тонкого провода, а обмотки генератора — из более толстого, чтобы генерировать ток большей силы и меньшего напряжения, чем линейный ток сравнительно высокого напряжения, и избежать потерь за счет длины передачи. Схожее с этим решение — намотать подобные описанным обмотки на кольцо или сердечник и посредством подходящего коммутатора последовательно направлять ток по индуцирующим обмоткам, чтобы поддерживать движение полюсов сердечника и силовых линий, создающих токи в индуцированной обмотке.

Чтобы не перечислять недостатки таких систем, достаточно сказать, что теория или принцип действия этих устройств, очевидно, понимаются так плохо, что их конструкция и использование вплоть до настоящего времени были связаны с различными трудностями и значительными издержками. Трансформаторы легко повреждаются и перегорают, а способы преодоления этого почти неизменно понижают их КПД.

Разработанный мной тип конвертера или трансформатора в значительной мере лишен указанных недостатков. Здесь не место для изложения теоретических принципов, на которых основана его работа, — укажу лишь, что основные черты его конструкции аналогичны трансформаторам, которые я ранее описал как электродинамические индукционные машины, за исключением того, что он не имеет никаких подвижных частей и, следовательно, не подвержен износу и прочим негативным эффектам, причем требует не больше внимания, чем другие, более широко используемые типы индукционных машин.

Для реализации своего изобретения я использую группу индуцирующих обмоток и соответствующие индуцированные обмотки, которые наматываю на замкнутый сердечник, к примеру, кольцо, подразделенное обычным образом. Обе группы обмоток наматываются друг за другом или иным известным способом так, чтобы магнитная связь и связь с сердечником была наиболее эффективной. Индуцирующие или первичные обмотки на сердечнике разделяются на пары или группы с соответствующими электрическими соединениями и, когда обмотки одной пары или

группы совместно устанавливаются магнитные полюса сердечника в двух заданных диаметрально противоположных точках, обмотки другой пары или группы — для примера предположим, что их только две — стремятся зафиксировать полюса под углом 90 градусов к таким точкам. С этим индукционным устройством я использую генератор переменного тока с обмотками или группами обмоток, соответствующими обмоткам трансформатора, и посредством подходящих проводников соединяю в независимые цепи соответствующие обмотки генератора и трансформатора. Из этого следует, что различные фазы тока в генераторе вызывают соответствующие магнитные фазы трансформатора, или, другими словами, при вращении обмоток генератора точки трансформатора с максимальной магнитной интенсивностью последовательно сдвигаются или вращаются. Этот принцип я применил в других условиях для управления электромагнитным двигателем, и в предшествующих заявках, а именно № 252132 и 256561, подробно изложив конструкцию и применение таких двигателей. Цель настоящей заявки — описать самый лучший и удобный из известных мне способов реализации изобретения в системе распределения тока; специалист в данной сфере на основе описания и модификаций, представленных в данных заявках, поймет, в каком направлении в данном случае можно модифицировать генератор и конвертер.

Для подробной иллюстрации конструкции настоящего изобретения обратимся к прилагаемым рисункам.

Рисунок 1 — схематичное изображение конвертера и его схемы соединений. Рисунок 2 — горизонтальный разрез по центру рисунка 1. Рисунок 3 — схема цепей полной системы, генератор представлен в сечении.

Я использую замкнутый сердечник A , сделанный в виде кольца цилиндрической или подобной формы, а поскольку эффективность устройства значительно возрастает при сегментировании сердечника, собираю его из тонких полос, пластин или проволоки из мягкого железа с максимальной электрической изоляцией. На этот сердечник известным методом я наматываю, скажем, четыре обмотки $BB'B'$, используемые как первичные и весьма длинные либо изготовленные из сравнительно тонкого проводника. На эти обмотки затем наматываю более короткие витки из толстого провода $CC'C'$, которые образуют индуцированные, или вторичные, обмотки. Конструкция этого или любого аналогичного типа конвертера может быть дополнена, как указано выше, обкладкой этих обмоток железом, например, путем намотки на них слоя или слоев изолированной железной проволоки.

Данное устройство имеет соответствующие клеммы, к которым подведены концы обмоток. Диаметрально противоположные обмотки BB и

$B'B'$ соединены последовательно, и четыре вывода соединены с клеммами 1 2 3 4. Индуцированные обмотки соединяются любым удобным способом. К примеру, как показано на рисунке 3, обмотки CC могут быть соединены параллельно, когда требуется ток большой силы, например, для зажигания группы ламп накаливания D , тогда как $C'C'$ независимо от них можно последовательно соединить в цепь, включающую дуговые лампы или подобную нагрузку. Генератор в такой системе будет адаптирован к конвертеру описанным образом. Например, в настоящем случае я использую пару обычных постоянных магнитов или электромагнитов EE , между которыми на валу F смонтирован цилиндрический якорь, на который намотаны две обмотки GG' . Выводы этих обмоток соединены соответственно с четырьмя изолированными контактными или коллекторными кольцами $HH'H'$, а четыре проводника L указанным образом соединяют щетки K , контактирующие с этими кольцами с конвертером. Что касается результатов этого сочетания, заметим, что в заданный момент обмотка G находится в нейтральной позиции и генерирует небольшое количество тока или не генерирует его вовсе, тогда как обмотка G' занимает положение, в котором ее магнитный эффект максимален. Предположив, что обмотка G соединена в цепь с обмотками BB конвертера, а обмотка G' — с обмотками $B'B'$, очевидно, что полюса кольца A будут определяться исключительно обмотками $B'B'$; но с вращением якоря генератора обмотка G развивает ток большей силы, а обмотка G' — меньшей, пока обмотка G не достигнет максимума, а G' — нейтральной позиции. Очевидным результатом будет сдвиг полюсов кольца A на одну четверть периметра. Движение обмоток в течение следующей четверти оборота — во время чего обмотка G' оказывается в поле противоположной полярности и генерирует ток противоположного направления и возрастающей силы, тогда как обмотка G , проходя путь от точки максимума к нейтральной позиции, производит ток убывающей силы и прежнего направления — вызывает дальнейший сдвиг полюсов на вторую четверть кольца. Вторая половина оборота, очевидно, будет повторением того же процесса. Посредством сдвига полюсов кольца A на обмотки CC' оказывается сильный динамический индуктивный эффект. Помимо токов, генерированных во вторичных обмотках магнетодинамической индукцией, в них наводятся иные токи вследствие изменений интенсивности полюсов кольца A . Этого следует избегать поддержанием постоянной интенсивности полюсов, для чего необходимо учесть пропорции генератора, распределить обмотки по кольцу A и сбалансировать их эффект. После этого токи генерируются исключительно магнетодинамической индукцией, а результат получается таким, словно полюса сдвигаются коммутатором с бесконечным числом сегментов.

Модификации, совместимые с другими формами конвертера, по большинству параметров совместимы с этой. Я отдельно подчеркиваю форму сердечника, относительную длину и сопротивление первичных и вторичных обмоток и их расположение, обеспечивающие нормальное функционирование.

Новый метод электрического преобразования, являющийся частью этой системы, я сделал предметом другой заявки, поэтому он не входит в формулу изобретения.

Таким образом, не ограничиваясь конкретной модификацией, я заявляю формулу изобретения:

1. Сочетание замкнутого сердечника, индуцирующих или первичных обмоток на нем, соединенных в независимые пары или группы, индуцированных, или вторичных, обмоток, расположенных на первичных или близ них, генератора переменных токов и независимых соединений с первичными обмотками, причем работа генератора вызывает непрерывное движение полюсов сердечника.

2. Сочетание кольцевого или подобного магнитного сердечника, расположенных на нем первичных и вторичных обмоток, генератора переменного тока с индуцированными или якорными обмотками, соответствующими первичным, и независимых цепей, соединяющих первичные обмотки с соответствующими обмотками генератора.

3. Сочетание независимых цепей электропередачи, трансформаторов, состоящих из кольцевых или подобных сердечников, на которых расположена первичная и вторичная обмотки, причем противоположные первичные обмотки каждого трансформатора соединены с одной из передающих цепей, генератора переменного тока с независимыми индуцированными или якорными цепями, соединенными с цепями передачи, причем переменные токи можно направлять по первичным обмоткам трансформаторов в описанной последовательности и описанным образом.

Никола Тесла.

Свидетели: Р.Г. Дункан, Р.Ф. Гейлорд.

Н. ТЕСЛА
СИСТЕМА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА

№ 381970

ОТ 1 МАЯ 1888 Г.

Рис. 1

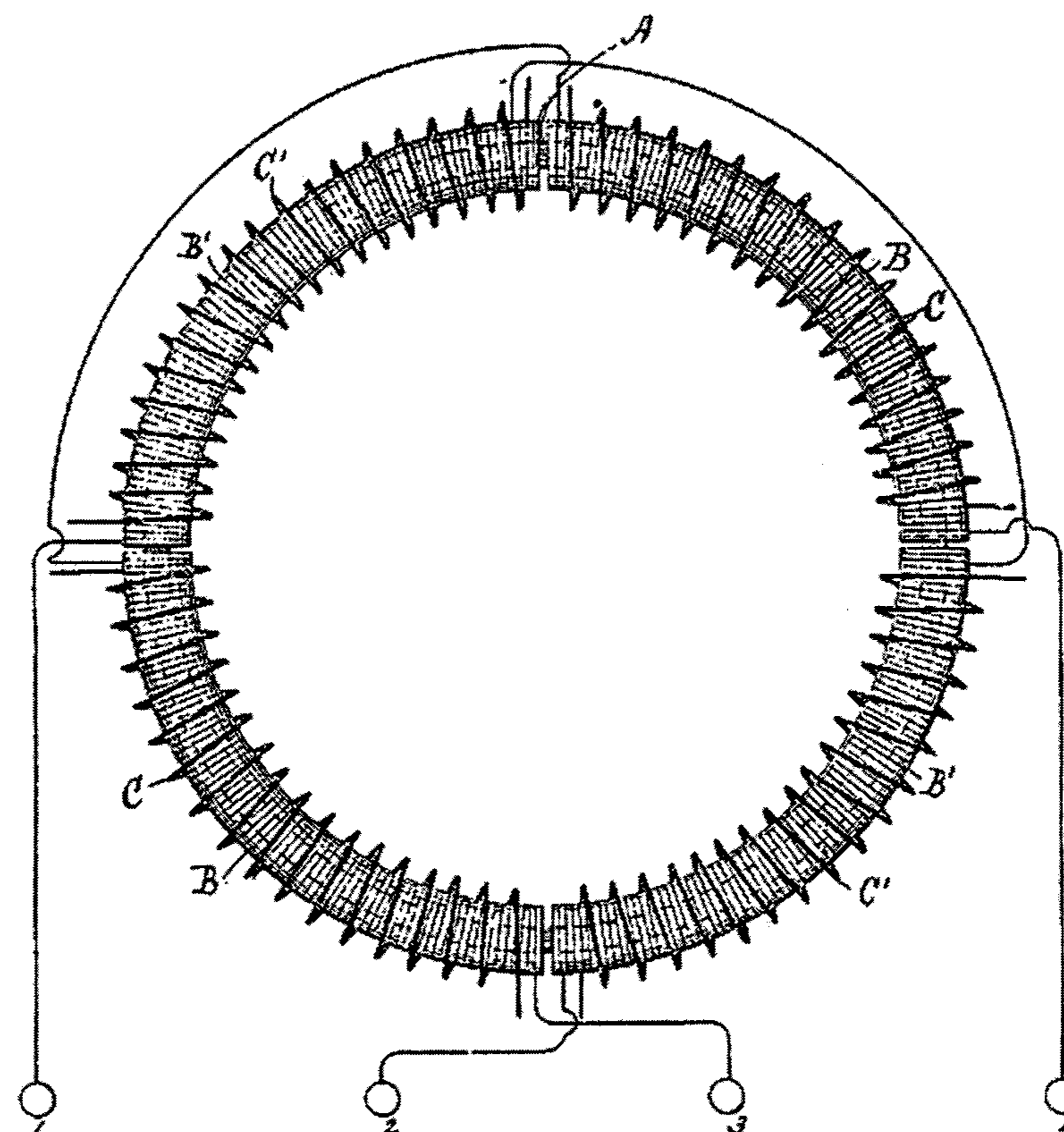
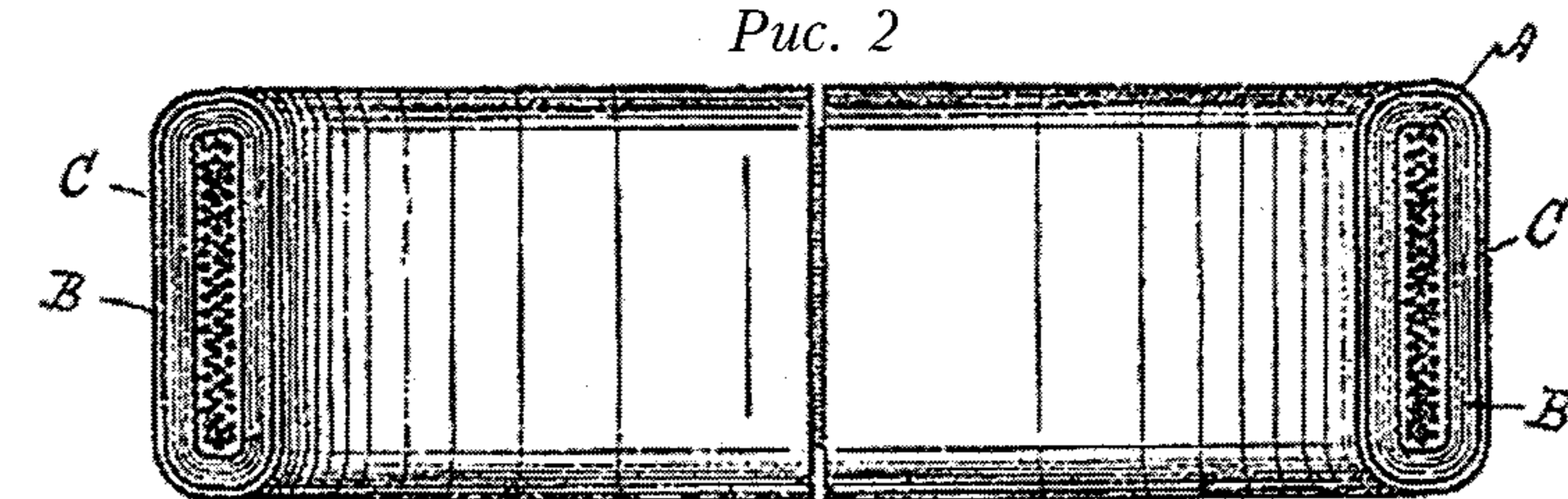


Рис. 2



Свидетели:

Robt. H. Duncan.

Robt. F. Gaylord

Изобретатель:

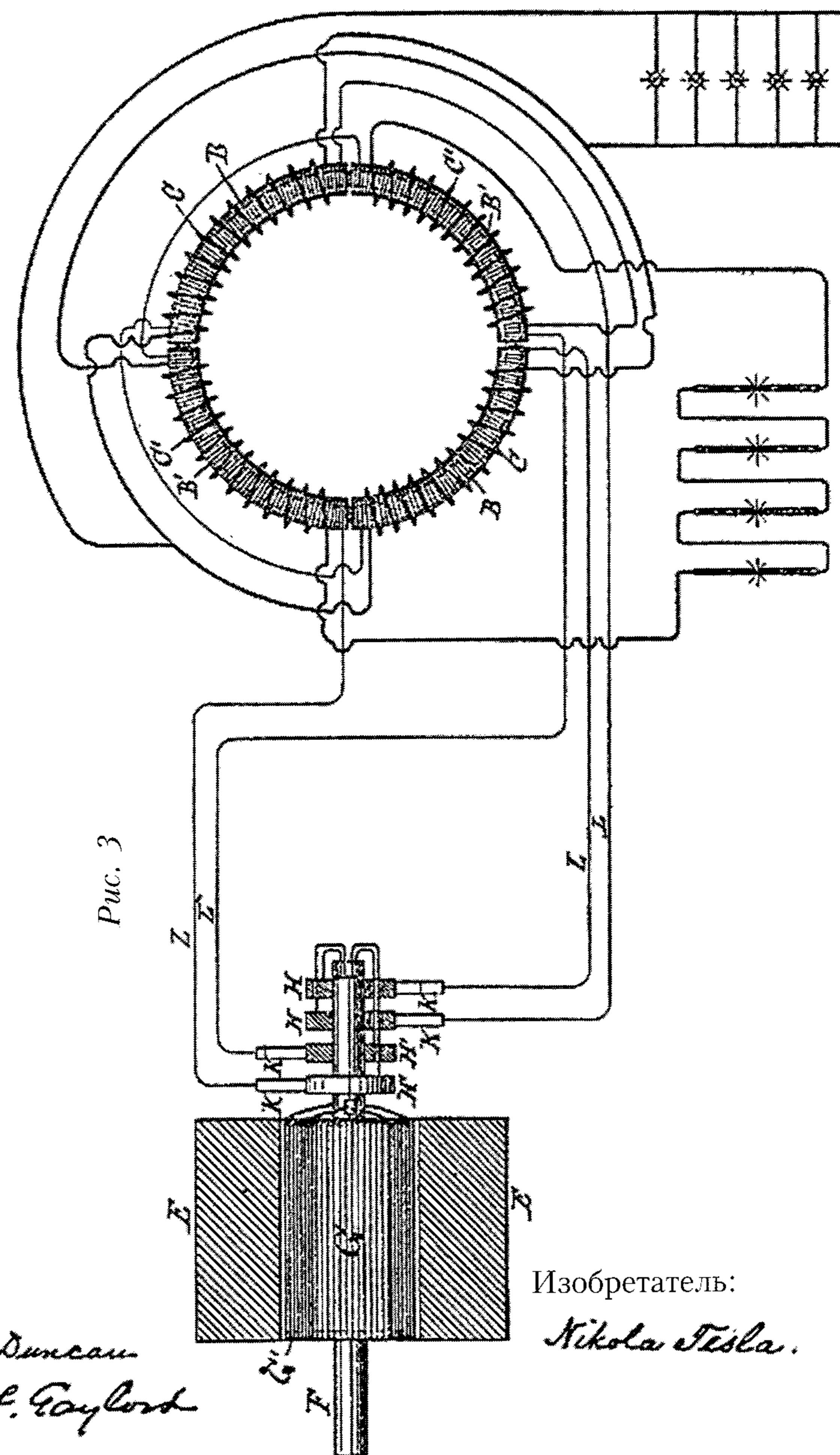
Nikola Tesla.

Н. ТЕСЛА

СИСТЕМА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА

№ 381970

ОТ 1 МАЯ 1888 Г.



Свидетели:

Robt. H. Duncan
Robt. F. Gaylord

Изобретатель:

Nikola Tesla.

37

ПАТЕНТНОЕ ВЕДОМСТВО СОЕДИНЁННЫХ ШТАТОВ

НИКОЛА ТЕСЛА, ПРОЖИВАЮЩИЙ В НЬЮ-ЙОРКЕ, ШТАТ НЬЮ-ЙОРК,
 ПЕРЕУСТУПАЮЩИЙ ПРАВА НА ДАННОЕ ИЗОБРЕТЕНИЕ ФИРМЕ
 «ТЕСЛА ЭЛЕКТРИК КОМПАНИ», НЬЮ-ЙОРК

СИСТЕМА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА

ОПИСАНИЕ, ЯВЛЯЮЩЕЕСЯ ЧАСТЬЮ ПАТЕНТА № 390413 ОТ 2 ОКТЯБРЯ 1888 Г.
 ЗАЯВКА ОТ 10 АПРЕЛЯ 1888 Г., НОМЕР ЗАЯВКИ 270187 (МОДЕЛЬ НЕ ПРИЛАГАЕТСЯ)

Всем заинтересованным лицам:

Я, Никола Тесла, подданный Австрийской империи, родившийся в Смилянах Лики (провинция Австро-Венгрии), в настоящее время проживающий в Нью-Йорке, штат Нью-Йорк, изобрел некоторые новые и полезные усовершенствования в системах распределения электрического тока, описание которых со ссылками на прилагающиеся чертежи приводится ниже.

В своих предыдущих заявках на патенты я показал и описал электрические системы передачи тока, преобразования и распределения электроэнергии, в которых двигатели или трансформаторы имеют две или более обмотки или группы обмоток, соединенных в независимые цепи с соответствующими обмотками генератора переменного тока, причем функционирование системы обеспечивалось совместным действием переменных токов в независимых цепях с непрерывным движением или смещением полюсов или точек максимального магнитного эффекта двигателей или преобразователей. В этих системах, описанных мной, использовались два независимых проводника для каждой из независимых цепей, соединяющих генератор с устройствами для преобразования токов в механическую энергию или токов с другими характеристиками; но я обнаружил, что это не всегда необходимо, и две или более цепи могут иметь единственный — общий для них — обратный путь или проводник, не дающий потерь, или потери настолько ничтожны, что ими можно пренебречь. В качестве примера: если генератор имеет две независимые обмотки, а двигатель — две обмотки или две группы обмоток в соответствии с его рабочими элементами, то один вывод каждой обмотки генератора

соединен с соответствующими выводами обмоток двигателя двумя независимыми проводниками, в то время как оба противоположных вывода соответствующих обмоток соединены с одним обратным проводом.

Это изобретение может быть использовано в моей системе различными путями, как можно понять из иллюстраций, где:

Рисунок 1 — схематическое изображение генератора и единственного двигателя, имеющих конструкцию и схему соединений, соответствующую изобретению. Рисунок 2 — система, используемая для приведения в действие двигателей или преобразователей, или обоих при параллельном подключении. На рисунке 3 схематично представлен способ подключения двух и более двигателей или преобразователей — или обоих названных устройств — при их последовательном подключении.

Очевидно, что для целей данного изобретения различия между двигателями и трансформаторами (они могут быть названы преобразователями) не имеют значения, и любой из этих элементов — или оба — могут приводиться в действие одной и той же системой или схемой цепей.

На рисунке 1 AA — полюса индукторов генератора переменного тока, якорь которых в этом случае имеет цилиндрическую форму, насажен на вал C и имеет продольные обмотки BB' . На валу C закреплены три изолированных контактных кольца abc , к двум из которых, а именно bc , подсоединено по одному выводу каждой обмотки, например ed . Оставшиеся выводы fg соединены с третьим кольцом a .

Двигатель в данном случае состоит из кольца H с четырьмя обмотками $IIJJ$, электрически соединенных друг с другом так, чтобы взаимодействовать попарно и устанавливать полюса кольца в четырех точках под углом 90 градусов друг к другу. Внутри кольца H из ферромагнетика сердечник в форме диска или цилиндра имеет две обмотки GG' , которые могут быть соединены так, чтобы составлять две замкнутые цепи. Выводы jk двух групп или пар полюсов соединены, соответственно, с клеммами $E'F'$, а другие выводы hi — с единственной клеммой D' . Для подключения двигателя используются три проводника, соединяющие выводы генератора с выводами двигателя.

Опишем действие или режим работы этой установки. Одинарный проводник D , который, если так выразиться, является общим обратным проводом для обеих цепей, можно рассматривать как два независимых проводника. При указанной на иллюстрации схеме контактов обмотка B' генератора индуцирует максимальный ток, а обмотка B — минимальный; следовательно, ток, текущий по проводу e , кольцу b , щетке b' , проводнику E , выводу E' , проводу j , обмоткам II , проводу или выводу D' , проводу D , щетке a' , кольцу a и проводу f , устанавливает линию полюсов посередине двух обмоток II ; но поскольку обмотка B' смещается из обозначенной

позиции, она генерирует ток меньшей силы, тогда как обмотка B , двигаясь в поле, производит более сильный ток. Ток от обмотки B проходит через устройства и проводники, обозначенные буквами $d, c, c', F, F', k, JJ, i, D', D, a', a, g$, и расположение полюсов двигателя будет обусловлено результирующим эффектом токов в двух группах обмоток, то есть полюса будут сдвигаться пропорционально смещению или поступательному движению якорных обмоток. Движение генераторного якоря на четверть оборота приведет обмотку B' в нейтральную позицию, а обмотку B — в позицию максимального эффекта, что сдвинет полюса на 90 градусов, поскольку теперь они устанавливаются исключительно обмотками B . Такое их воздействие продолжается каждую четверть оборота.

Когда используется несколько двигателей, их можно соединять параллельно или последовательно. На рисунке 2 представлено параллельное соединение. Электрический преобразователь L имеет конструкцию, описанную в моей заявке № 258787 от 23 декабря 1887. Две группы первичных обмоток pr соединены, соответственно, с питающими линиями FE , подключенными к двум обмоткам генератора. Провода перекрестной цепи lm , используемые для этого соединения, выводятся затем к общему обратному проводу D . Вторичные обмотки $p'p''$ входят в цепи no , включающие, к примеру, лампы накаливания. На этом рисунке целиком показан только один преобразователь, остальные представлены схематически.

Если двигатели или преобразователи соединяются последовательно, то два провода EF отводятся от генератора к обмоткам первого двигателя или преобразователя, затем — к следующему и так далее по всей группе, после чего соединяются с одинарным проводом D , который замыкает обе цепи на генераторе. Это показано на рисунке 3, где II — две обмотки или группы обмоток двигателя.

Для работы двигателя или аналогичного устройства, представленного на рисунке 1, несущественно, какая последовательность соединений используется между соответствующими выводами генератора или двигателя.

Я описал лучшую и наиболее практичную форму изобретения из известных мне; однако, есть и другие условия, в которых оно может быть исполнено. Например, если двигатель и генератор имеют по три независимые цепи, то один вывод каждой соединен с линейным проводом, а остальные три — с общим проводником, образующим обратную цепь. Такая схема даст результаты, подобные достигнутым, когда генератор и двигатель имели только две независимые цепи, как описано выше.

В сочетании с машинами и двигателями, имеющими три и более индуцированные цепи с общим электрическим узлом, три и более выводов

генератора просто подключаются к выводам двигателя. Подобные формы машин, адаптированные для моей системы я, однако, считаю менее эффективными.

Данное изобретение применимо в машинах и двигателях различного типа, и, в зависимости от известных обстоятельств и условий, с большим или меньшим эффектом. Поэтому я не ограничиваюсь строго определенным набором деталей представленной конструкции.

Формула изобретения:

1. Сочетание генератора с независимыми индуцирующими цепями, преобразователя или преобразователей с независимыми и соответствующими [генератору] цепями, независимых проводников, соединяющих один вывод каждой цепи генератора с соответствующим выводом двигателя и единственным проводником, соединяющим оставшиеся выводы генератора и преобразователя.

2. Сочетание генератора с независимыми индуцирующими цепями, преобразователя или преобразователей с независимыми и соответствующими [генератору] цепями, и независимых линейных, или соединительных, цепей, частично образованных общим проводником.

3. Описанная система распределения тока, состоящая из сочетания генератора переменного тока, имеющего независимые индуцирующие цепи, электромагнитных двигателей или преобразователей, располагающих соответствующими возбуждающими цепями, линейных проводов или проводников, последовательно соединяющих обмотки двигателей и преобразователей с одним выводом каждой цепи генератора соответственно, и одинарного обратного провода или проводника, соединяющего названные проводники с другими выводами генератора.

Никола Тесла.

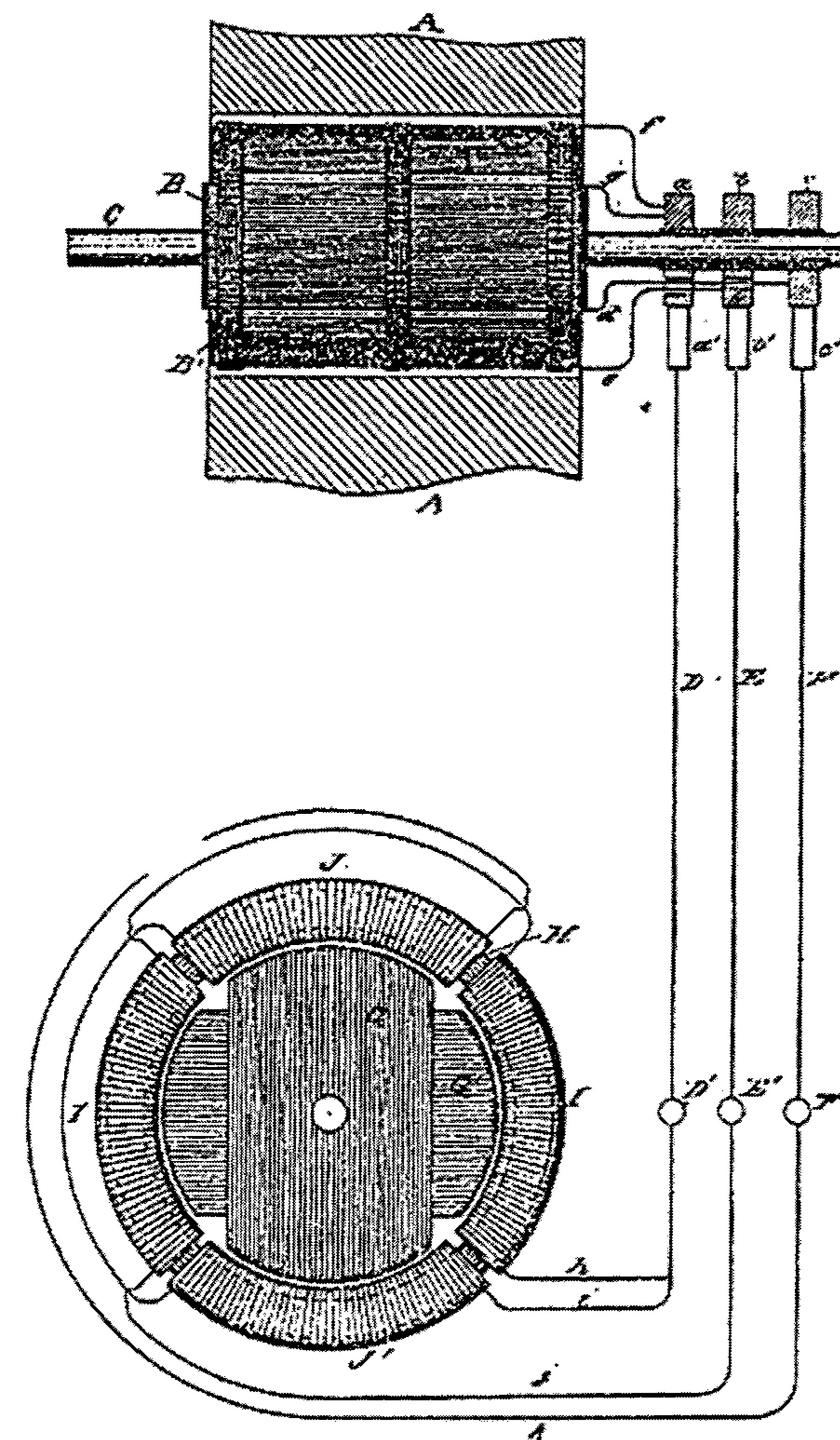
Свидетели: Р.Ф. Гейлорд, Ф.Э. Хартли.

Н. ТЕСЛА
СИСТЕМА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА

№ 390413

2 ОКТЯБРЯ 1888 Г.

Рис. 1



Свидетели:

Raphael Mather.
Francis B. Mumford.

Изобретатель:

Nikola Tesla

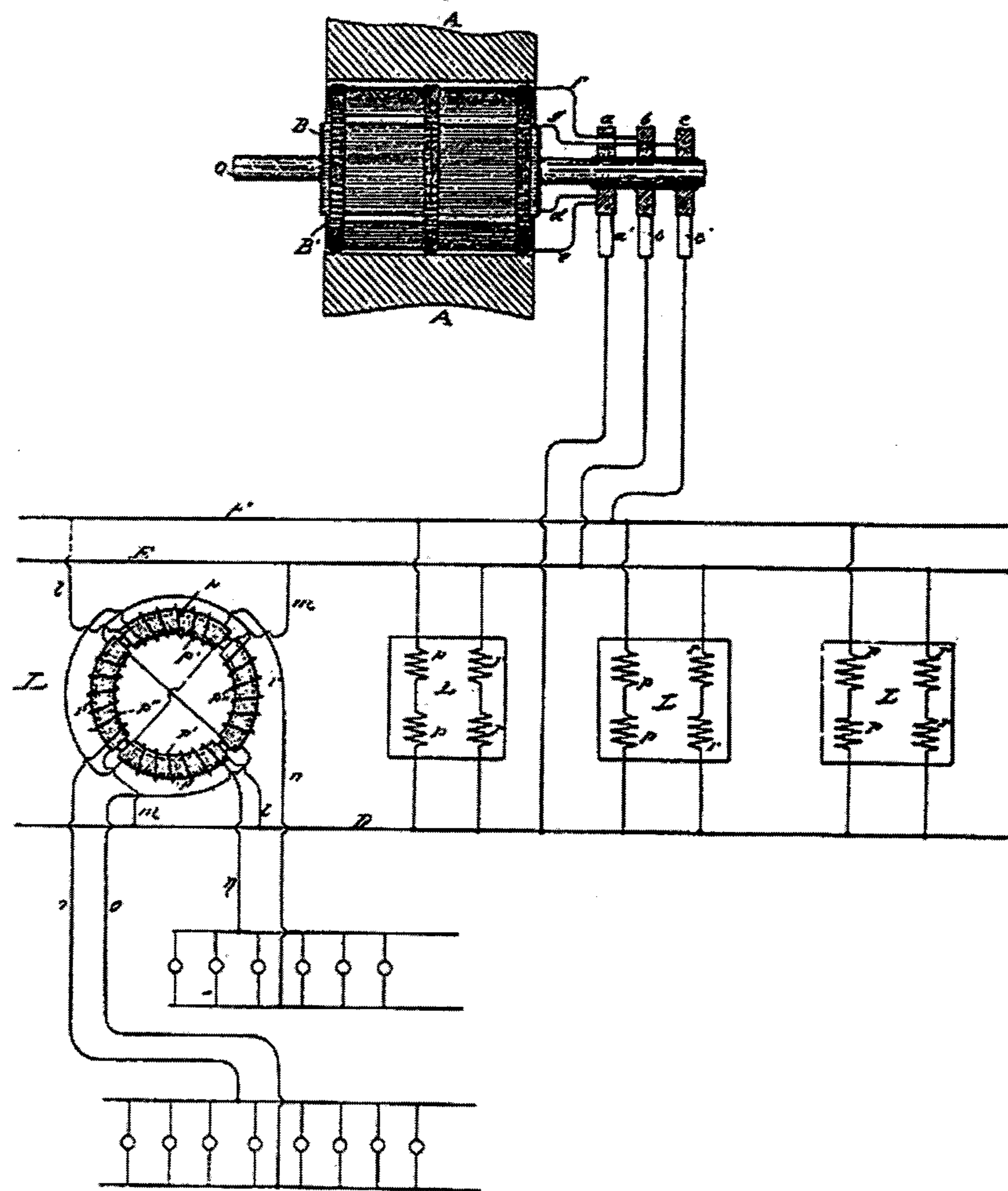
Н. ТЕСЛА

СИСТЕМА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА

№ 390413

2 ОКТЯБРЯ 1888 Г.

Рис. 2



Свидетели:

*Карлос Нессер
Франсис А. Минотелы.*

Изобретатель:

Nikola Tesla

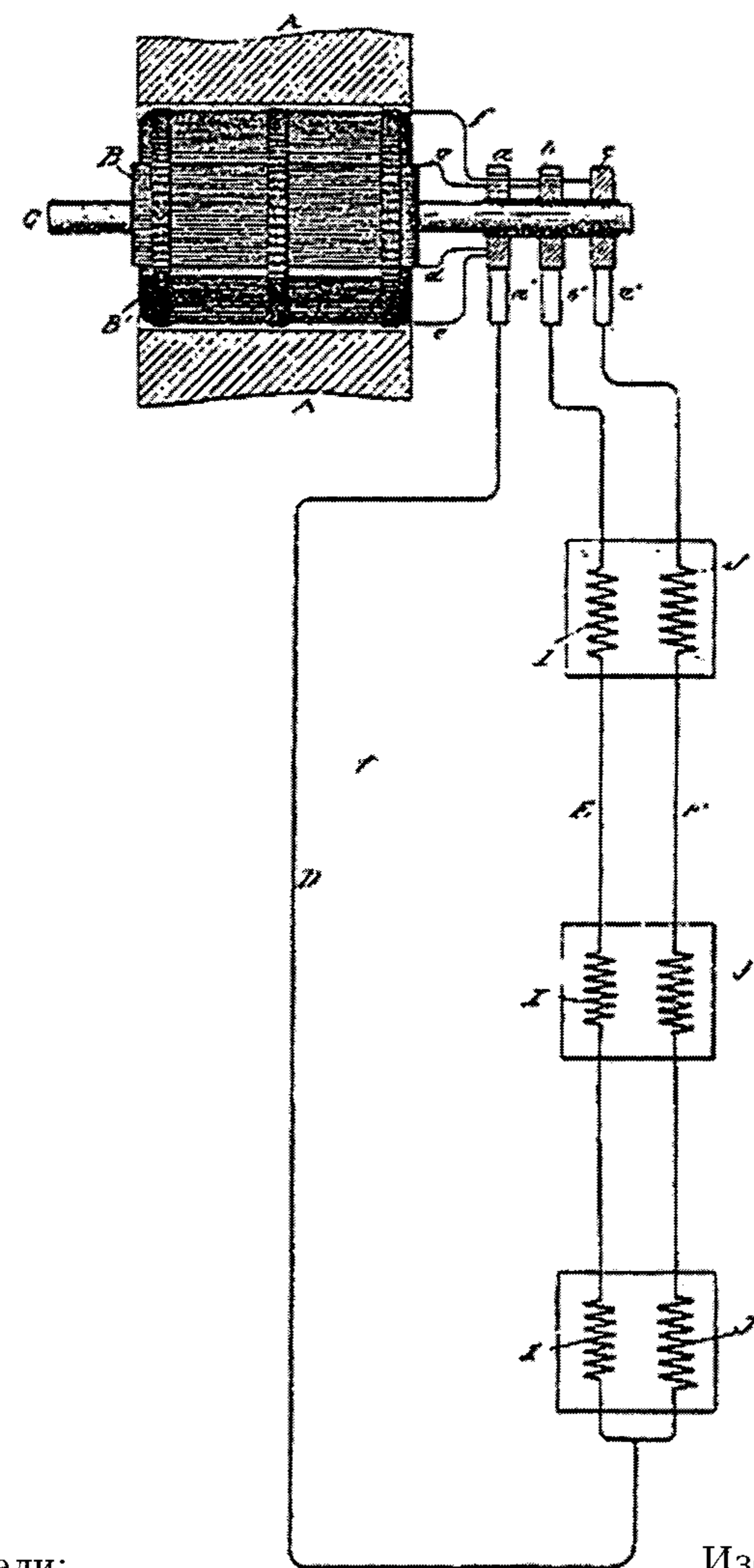
Н. ТЕСЛА

СИСТЕМА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА

№ 390413

2 ОКТЯБРЯ 1888 Г.

Рис. 3



Свидетели:

*Карлос Нессер
Франсис А. Минотелы.*

Изобретатель:

Nikola Tesla

ПАТЕНТНОЕ ВЕДОМСТВО СОЕДИНЁННЫХ ШТАТОВ

НИКОЛА ТЕСЛА, ПРОЖИВАЮЩИЙ В НЬЮ-ЙОРКЕ, ШТАТ НЬЮ-ЙОРК,
ПЕРЕУСТУПАЮЩИЙ ПРАВА НА ДАННОЕ ИЗОБРЕТЕНИЕ ФИРМЕ
«ТЕСЛА ЭЛЕКТРИК КОМПАНИ», НЬЮ-ЙОРК

МЕТОД ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ПЕРЕДАЧИ ЭНЕРГИИ

ОПИСАНИЕ, ЯВЛЯЮЩЕЕСЯ ЧАСТЬЮ ПАТЕНТА № 405859 ОТ 25 ИЮНЯ 1889 Г.
ЗАЯВКА ОТ 14 МАРТА 1889 Г., НОМЕР ЗАЯВКИ 303251 (МОДЕЛЬ НЕ ПРИЛАГАЕТСЯ).

Всем заинтересованным лицам:

Я, Никола Тесла, подданный Австрийской империи, родившийся в Смилянах Лики (провинция Австро-Венгрии), в настоящее время проживающий в Нью-Йорке, штат Нью-Йорк, изобрел некоторые новые и полезные усовершенствования в методах передачи электрической энергии, описание которых со ссылками на прилагающиеся чертежи приводится ниже.

Предметом данной заявки является специфический метод передачи тока, представленный, описанный и подробно разъясненный в моей заявке № 300220 от 18 февраля 1889 г.

Как известно, некоторые типы машин переменного тока при подключении к генератору переменного тока имеют свойство вращаться синхронно с ним; но переменный ток, протекая по двигателю после достижения им скорости, синхронной со скоростью генератора, прекращает вращать его. Поэтому вплоть до настоящего времени во всех случаях, когда запускались так называемые синхронные двигатели, применялись определенные способы для полной или приблизительной синхронизации двигателя с генератором, прежде чем от генератора подавался переменный ток для их вращения. В некоторых случаях для этой цели использовались механические устройства. В других — конструировались особые, усложненные типы двигателей.

Настоящее изобретение представляет собой усовершенствование методов работы таких двигателей и включает новую, улучшенную схему для придания скорости двигателю, необходимой для вращения синхронно с генератором. Выражение «синхронизированной со скоростью генератора» используется здесь в своем обычном значении: подразумевается,

что двигатель синхронизируется с генератором, сохраняя определенную относительную скорость, определяемую числом его полюсов и числом их изменений за один оборот генератора. Поэтому его действительная скорость может быть больше или меньше скорости генератора; но он считается синхронизированным до тех пор, пока сохраняет ту же относительную скорость.

Для реализации настоящего изобретения собираю генератор с двумя обмотками или группами обмоток и двигатель с соответствующими рабочими обмотками или группами обмоток. Посредством двух проводов один вывод каждой обмотки или группы обмоток генератора соединен с выводом соответствующей обмотки — или группы обмоток — двигателя, в то время как противоположные выводы генераторных обмоток соединены, как и выводы обмоток двигателя.

Чтобы привести двигатель в движение, я устанавливаю временное электрическое соединение между точками соединений обмоток генератора и двигателя, в результате чего система становится обычной двухконтурной системой, аналогичной системе, описанной в моем патенте № 390413 от 2 октября 1888 г., за исключением того, что генератор и двигатель конструируются любым известным способом с отчетливо выраженной тенденцией к синхронности. Когда благодаря такой схеме соединений двигатель достигает необходимой скорости, соединение с землей разрывается, и система становится обычной одноконтурной синхронной системой.

Этот метод проиллюстрирован на чертеже.

Пусть G — обычный генератор переменного тока с четырьмя полюсными наконечниками A , представляющими собой постоянные магниты или электромагниты, и якорем с двумя обмотками C , соединенными последовательно. M — двигатель переменного тока, имеющий, например, четыре полюса D , обмотки которых соединены попарно, а пары соединены последовательно. Якорь двигателя должен иметь полюсные выступы и замкнутые обмотки E .

От общей точки или соединения двух обмоток или групп обмоток генератора и двигателя отводится заземление F , тогда как выводы или концы названных обмоток или цепей, образованных ими, соединены с линейными проводниками HN .

При условии, что данный двигатель — синхронный, или такой, который имеет свойство работать синхронно с генератором, но не с момента запуска, его можно запустить посредством описанной схемы, если замкнуть заземление одновременно со стороны генератора и двигателя. Таким образом система становится системой с двухконтурными генератором и двигателем, причем земля образует общую обратную цепь для

токов в обоих проводах *НН*. Когда при такой схеме цепей двигатель начинает вращаться, связь генератора или двигателей — или обоих — с землей обрывается, для этой цепи используется переключатель *КК*. После этого двигатель работает как синхронный.

Эта система допускает различные способы применения, описывать которые подробно нет смысла; достаточно сказать, что переход системы из двухконтурной в одноконтурную сам по себе является весьма полезным и ценным качеством.

Я не ограничиваю себя точным расположением или последовательностью указанных соединений, поскольку они допускают варьирование.

Формула изобретения:

1. Описанный способ приведения в действие синхронных двигателей, заключающийся в электрическом соединении общих точек индуцирующей цепи генератора и рабочей цепи двигателя до тех пор, пока двигатель не достигнет нужной скорости, после чего соединение разрывается.

2. Описанный способ запуска или приведения в действие синхронных двигателей, заключающийся в электрическом соединении общих точек индуцирующей цепи генератора и рабочей цепи двигателя с землей до тех пор, пока двигатель не достигнет нужной скорости, после чего одно или оба заземления разрываются.

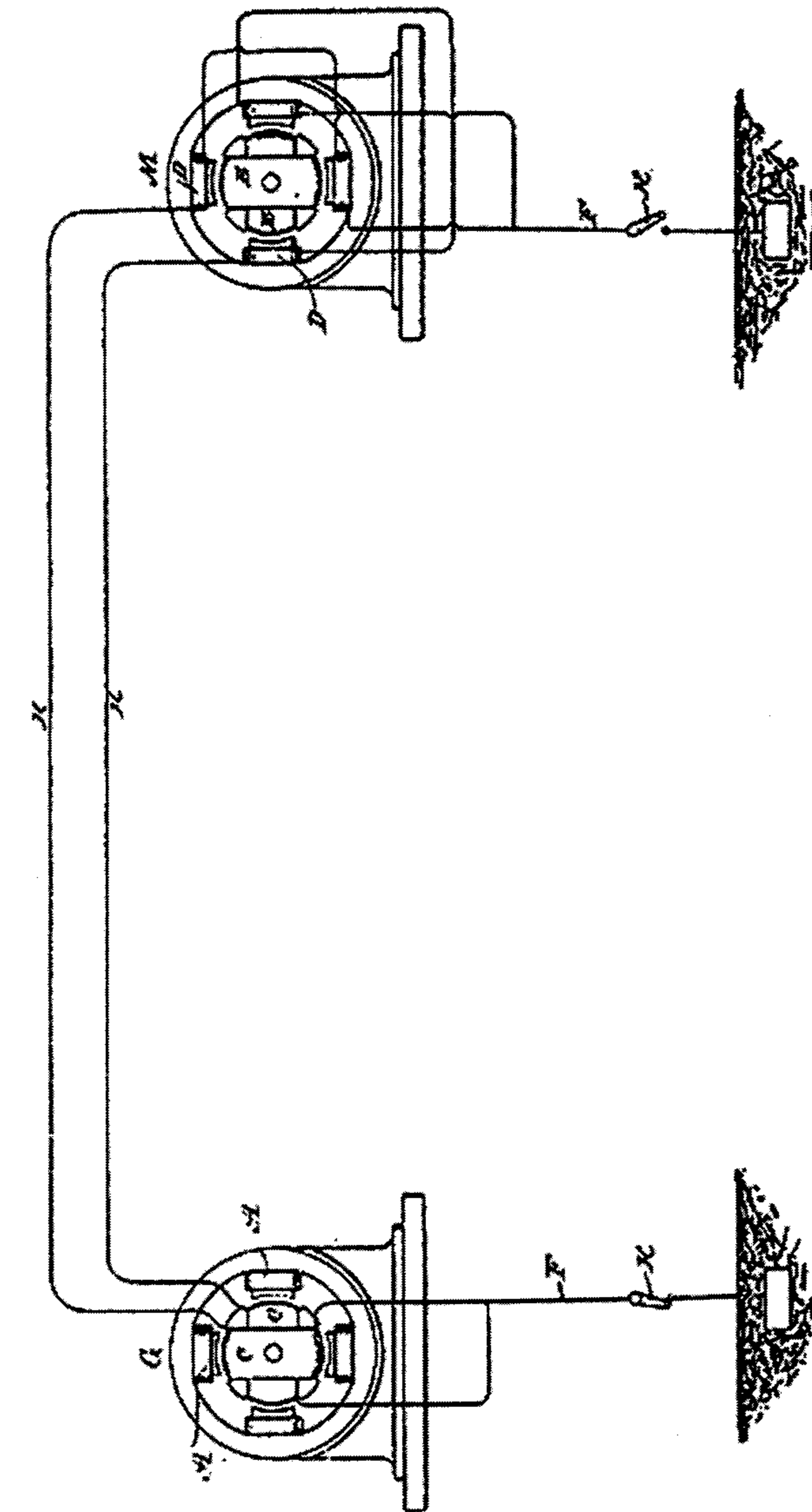
Никола Тесла.

Свидетели: Э.Т. Эванс, Э. Апстилл.

Н. ТЕСЛА
МЕТОД ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ПЕРЕДАЧИ ЭНЕРГИИ

№ 405859

25 ИЮНЯ 1889 Г.



Свидетели:

Robert F. Gaylord

Изобретатель:

Nikola Tesla

39

ПАТЕНТНОЕ ВЕДОМСТВО СОЕДИНЁННЫХ ШТАТОВ

НИКОЛА ТЕСЛА, ПРОЖИВАЮЩИЙ В НЬЮ-ЙОРКЕ, ШТАТ НЬЮ-ЙОРК,
ПЕРЕУСТУПАЮЩИЙ ПРАВА НА ДАННОЕ ИЗОБРЕТЕНИЕ ФИРМЕ
«ТЕСЛА ЭЛЕКТРИК КОМПАНИ», НЬЮ-ЙОРК

СИСТЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ПЕРЕДАЧИ ЭНЕРГИИ

ОПИСАНИЕ, ЯВЛЯЮЩЕЕСЯ ЧАСТЬЮ ПАТЕНТА № 487796 ОТ 13 ДЕКАБРЯ 1892 Г.
ЗАЯВКА ОТ 15 МАЯ 1888 Г., НОМЕР ЗАЯВКИ 273992 (МОДЕЛЬ НЕ ПРИЛАГАЕТСЯ)

Всем заинтересованным лицам:

Я, Никола Тесла, подданный Австрийской империи, родившийся в Смилянх Лики (провинция Австро-Венгрии), в настоящее время проживающий в Нью-Йорке, штат Нью-Йорк, изобрел некоторые новые и полезные усовершенствования в системах электрической передачи тока, описание которых со ссылками на прилагающиеся чертежи приводится ниже.

Данное изобретение представляет собой улучшение систем передачи тока с использованием двигателей с двумя и более независимыми рабочими обмотками, через которые пропускаются переменные токи с разностью фаз, генерируемые магнитоэлектрическими машинами с независимыми индуцированными цепями или получаемые из любого другого соответствующего источника подходящим образом. Для объяснения условий, обеспечивающих оптимальные результаты использования подобных двигателей, я применял ранее обычные формы генератора, в которых соотношения индуцированных, или токогенерирующих, обмоток и индукторов было таково, что в каждой обмотке возникают только два токовых импульса при одном обороте сердечника якоря или сердечника возбуждающих обмоток. Таким образом, скорость изменения фаз или импульсов тока в линейных цепях превосходила скорость вращения якоря генератора на столь незначительную величину, что для оптимальных результатов генератор без каких-либо дополнительных средств должен был вращаться с весьма высокой скоростью. Хорошо известно, что при эксплуатации такого рода двигателей наибольший КПД обеспечивается при высоких скоростях. Поскольку механические условия накладывают значительные ограничения на скорость, особенно для больших генераторов,

а именно такие и требуются, при том, что к одному источнику подключены несколько двигателей, я попытался вызывать большее число токовых импульсов на малой — или меньшей по сравнению с обычной — скорости, что обеспечивает экономную эксплуатацию двухполюсных машин. Поэтому для моей системы можно адаптировать любую многополюсную машину переменного тока, производящую высокое число знакопеременных или импульсов тока для каждого оборота якоря, но соблюдая основное условие, существенное для работы этой системы: фазы тока в двух независимых индуцированных цепях генератора должны не совпадать, а иметь некоторое расхождение. Это можно реализовать несколькими способами, которые, однако, различаются только деталями, поскольку основаны на одних принципах. Например, чтобы адаптировать определенный тип генератора переменного тока, можно жестко соединить две машины полной комплектации так, чтобы получить необходимую разность фаз между токами, генерируемыми каждой; или закрепить два якоря на одном валу с угловым смещением и в пределах одного поля, что обеспечит нужную разность фаз обоих токов; или закрепить два якоря на одном валу, симметрично расположив их обмотки и поместив две группы индукторов под таким углом, чтобы обеспечить аналогичный результат; или, наконец, намотать на один якорь две группы обмоток поочередно, так, чтобы фазы генерируемых токов имели достаточное расхождение по времени и могли привести двигатель во вращение.

Следующий отличительный признак моего изобретения — разработанная мной схема применения генераторов и двигателей такого типа, которая позволяет одному генератору приводить в действие несколько двигателей со скоростью, равной его собственной, или каждый со своей скоростью. Для этого я собираю двигатели с меньшим числом полюсов, чем у генератора, в этом случае их скорость будет больше скорости генератора, причем скорость будет тем выше, чем меньше на них полюсов по сравнению с генератором. Это можно понять из следующего примера. Предположим, что генератор имеет две независимые генерирующие обмотки, вращающиеся между двух магнитных наконечников противоположной полярности, а двигатель имеет рабочие обмотки, в любой момент создающие два магнитных полюса на элементе, который стремится вызвать вращение двигателя. Генератор такой конструкции дает за один оборот четыре импульса или реверсирования тока, по два в каждой из независимых цепей, и я показал, что эффект, оказываемый на двигатель упомянутой конструкции, заключается в сдвиге магнитных полюсов на 360 градусов. Очевидно, если за каждую половину оборота генератора будет происходить четыре реверсирования прежней последовательности, двигатель будет совершать два оборота за то время, за которое генератор

совершает один. Достичь этого нетрудно, если добавить к генератору два промежуточных полюса или чередовать их любым из перечисленных равнозначных способов. Это верно также для генераторов и двигателей с несколькими полюсами. Например, если собрать генератор с двумя цепями, каждая из которых вырабатывает ток с двенадцатью изменениями напряжения тока за оборот, и пустить эти токи по независимым возбуждающим обмоткам двигателя, которые наложены так, чтобы всегда индуцировать двенадцать магнитных полюсов, то вращение генератора и двигателя будет синхронным; но если обмотки двигателя создают только шесть полюсов, то подвижный элемент успеет совершить два оборота за время, в которое генератор совершит один; или, если двигатель имеет четыре полюса, то его вращение будет происходить в три раза быстрее, чем вращение генератора.

Рисунок 1 — схематическое изображение генератора, сконструированного в соответствии с моим изобретением. Рисунок 2 — двигатель подобной конструкции. Рисунок 3 — схема модификации генератора. Рисунок 4 — схема аналогичного двигателя. Рисунок 5 — схема системы с генератором и несколькими двигателями, работающими на разных скоростях.

Пусть на рисунке 1 C — сердечник якоря цилиндрической формы с продольно наложенной изолированной обмоткой AA , соединенной последовательно, причем выводы группы соединены с коллекторными кольцами aa на валу G . Якорь монтируется на валу и вращается между полюсами кольцевого индуктора D , то есть полюсных наконечников с обмотками E , намагничивающими названные наконечники. Обмотки E включены в цепь генератора F , возбуждающего индуктор. Машина такой конструкции является известной модификацией генератора переменного тока. Чтобы приспособить его к моей системе, я наматываю на якорь C вторичную группу обмоток BB , располагающихся между первичными; или, когда обмотки одной группы расположены по отношению к обмоткам возбуждения так, что вырабатывают максимальный ток, обмотки другой группы занимают положение, в котором вырабатываемый ими ток минимален. Обмотки B также соединены последовательно и выведены к двум коллекторным кольцам bb , располагаемым, как правило, на противоположном конце якоря.

Двигатель, представленный на рисунке 2, имеет кольцевой индуктор H с четырьмя полюсными наконечниками, имеющими обмотки I . Его конструкция сходна с якорем генератора, но с четырьмя обмотками, по две в группе, располагающимися в замкнутой цепи так, чтобы соответствовать сокращенному числу магнитных полюсов обмотки возбуждения.

Из сказанного выше очевидно, что один оборот якоря генератора, генерирующий восемь токовых импульсов в каждой цепи, заставит якорь двигателя совершить два оборота.

Использование этого принципа не ограничивается какой-то определенной формой машины. На рисунках 3 и 4 показаны генератор и двигатель другого распространенного типа. На рисунке 3 JJ — магниты, расположенные по окружности с обмотками K , подключенными к генератору тока, который поддерживает силовое поле. При обычной конструкции этих машин проводники якоря L , расположенные на соответствующем конструктиве так, чтобы совершать вращение перед магнитами JJ . Магниты возбуждаются так, чтобы их полюса чередовались на протяжении всей серии, чтобы при вращении проводника C импульсы тока объединялись или прибавлялись друг к другу, а импульсы, производимые проводником в любом положении, имели одинаковое направление. Чтобы адаптировать такую машину к моей системе, я добавляю вторую группу индуцированных проводников M , во всех отношениях подобную первой, но размещенную по отношению к ней так, чтобы генерированные обеими группами токи различались на четверть фазы. При таком соотношении очевидно, что ток, ослабляясь в проводнике L , усиливается в проводнике M и наоборот, и такой генератор может приводить в действие любой тип двигателя из разработанных мной для использования в этой системе.

На рисунке 4 показан двигатель, соответствующий машине на рисунке 3. Конструкция этого двигателя идентична конструкции генератора, и при подсоединении к последнему двигатель будет работать синхронно. $J'J'$ — индукторы, а K' — обмотки на них. L' — один проводник якоря, а M' — другой.

На рисунке 5 представлен чертеж других форм машины. Генератор N в этом случае состоит из стационарного кольца O с 24 обмотками PP' , причем обмотки соединены через одну последовательно, образуя две цепи. В этом кольце находится диск или барабан Q с выступами Q' , на которых расположены рабочие обмотки, включенные в цепь генератора R . При вращении этого диска или цилиндра в обмотках P и P' генерируется переменный ток, направляемый далее для приведения в движение нескольких двигателей.

Двигатели состоят из кольцевого индуктора S с двумя группами обмоток TT' и якоря U с выступами U' , на которые намотаны обмотки V , все последовательно соединенные в замкнутую цепь или каждая независимо замкнута на себя.

Предположим, двенадцать обмоток генератора P укладываются попеременно в противоположных направлениях, так что две любые ближайšie

обмотки одной группы стремятся генерировать свободный полюс на кольце O посередине между ними, и точно так же уложены обмотки P' . За один оборот диска или цилиндра Q , двенадцать полюсных выступов которого имеют противоположную полярность, будут производить двенадцать импульсов тока в каждой из цепей WW' . Следовательно, двигатель X с шестнадцатью обмотками или восемью свободными полюсами будет делать полтора оборота на один оборот генератора. Мотор Y с двенадцатью обмотками или шестью полюсами будет вращаться в два раза быстрее генератора, а двигатель Z с восемью обмотками или четырьмя полюсами — в три раза быстрее генератора. Эти многополюсные двигатели имеют одну особенность, которую можно нередко использовать с большой выгодой. К примеру, в двигателе X на рисунке 5 восемь полюсов могут быть попеременно противоположными или в любой момент два соседних полюса могут быть одного знака, а два других — противоположного. Этого нетрудно достичь при соответствующей схеме соединений. Эффект такой перемены, однако, будет аналогичен уменьшению числа полюсов в два раза, что в два раза увеличит скорость любого двигателя. В этом и других отношениях очевидно, что изобретение имеет ряд важных и ценных преимуществ.

Очевидно, что описанные в моих прошлых патентах электротрансформаторы, через которые пропускаются независимые первичные токи, можно использовать в сочетании с описанными генераторами.

Что касается описанных устройств, то можно сказать, что наиболее совершенная и согласная работа генераторов и двигателей обеспечивается, когда каждый из этих элементов имеет четное число полюсов. Если это не так, то в работе будет некоторая неровность: чем больше число полюсов, тем меньше она ощутима. Но и это поддается определенной корректировке при помощи специальных средств, объяснить которые здесь нет смысла. Из вышеизложенного с очевидностью следует, что если число полюсов двигателя больше числа полюсов генераторов, двигатель будет вращаться с меньшей скоростью, чем генератор.

Формула изобретения:

1. Сочетание генератора переменного тока, включающего независимые якорные цепи, образованные попеременно расположенными проводниками, так что порождаемые в них токи различаются фазой, и полюса индуктора, число которых превосходит число якорных обмоток, с двигателем, независимые рабочие обмотки которого соединены с якорными обмотками генератора.

2. Сочетание источника разнофазных переменных токов, включающего вращающуюся магнитоэлектрическую машину, дающее определенное число импульсов тока или знакоперемен на каждый оборот или

вращение, с двигателем или двигателями, имеющими независимые рабочие цепи, через которые пропускаются названные токи, и полюсами, число которых меньше числа импульсов тока, генерированных в каждой обмотке двигателя при одном обороте или вращении магнитоэлектрической машины.

3. Сочетание многополюсной машины переменного тока с независимыми индуцированными или токогенерирующими обмотками и двигателями, имеющих независимые рабочие обмотки и меньшее по сравнению с генератором число полюсов.

4. Сочетание генератора переменного тока с независимыми индуцированными цепями, сконструированного или предназначенного для того, чтобы вызывать заданное число импульсов тока или знакоперемен при каждом обороте или вращении, с двигателями, имеющими соответствующие рабочие обмотки и полюса, число которых меньше числа импульсов тока, генерированных в каждой цепи за один оборот или цикл генератора.

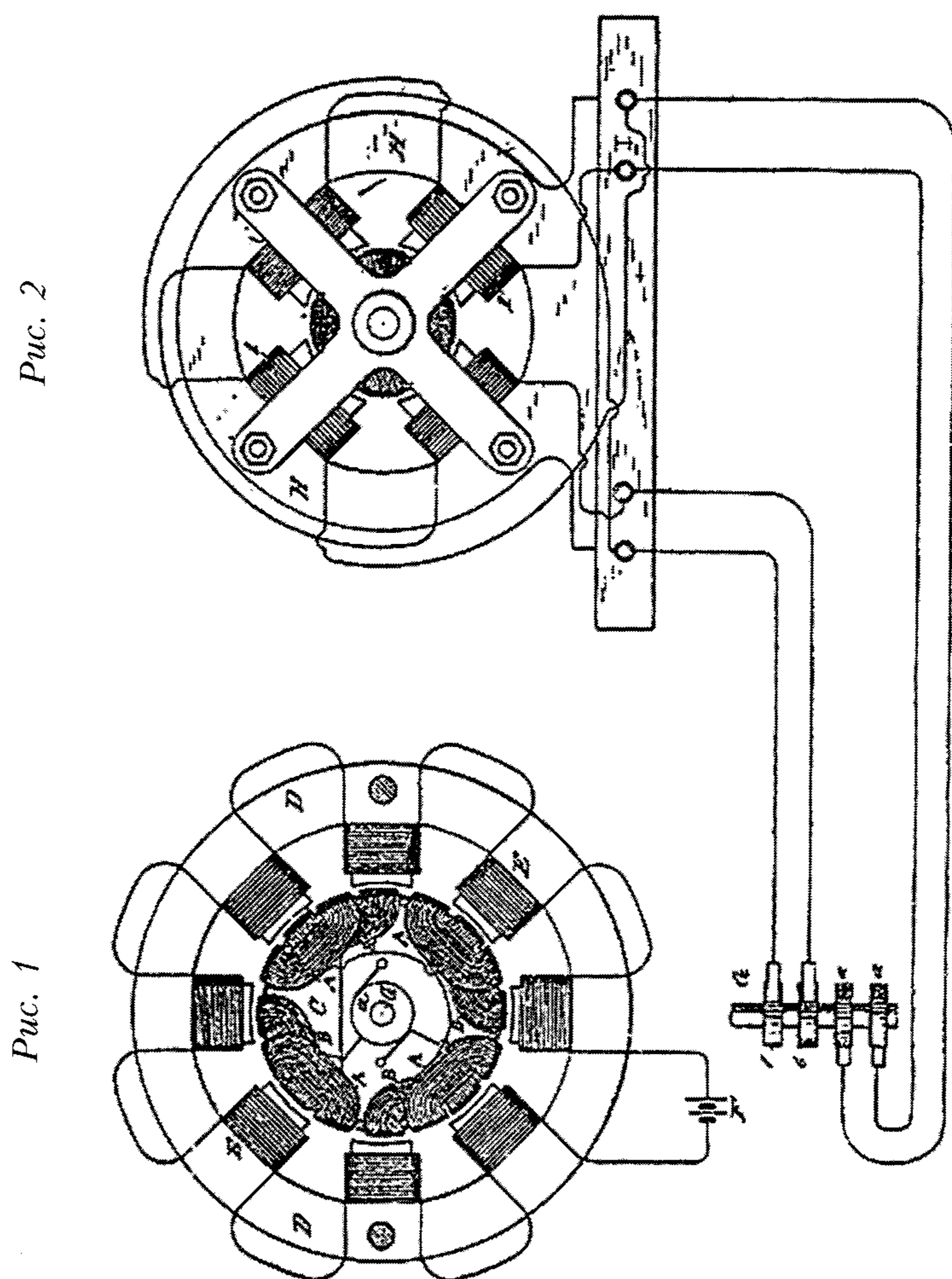
Никола Тесла.

Свидетели: Ф.Э. Хартли, Ф.Б. Мерфи.

Н. ТЕСЛА
СИСТЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ПЕРЕДАЧИ ЭНЕРГИИ

№ 487796

13 ДЕКАБРЯ 1892 Г.



Свидетели:

Raphael Netto
Robert F. Gaylord

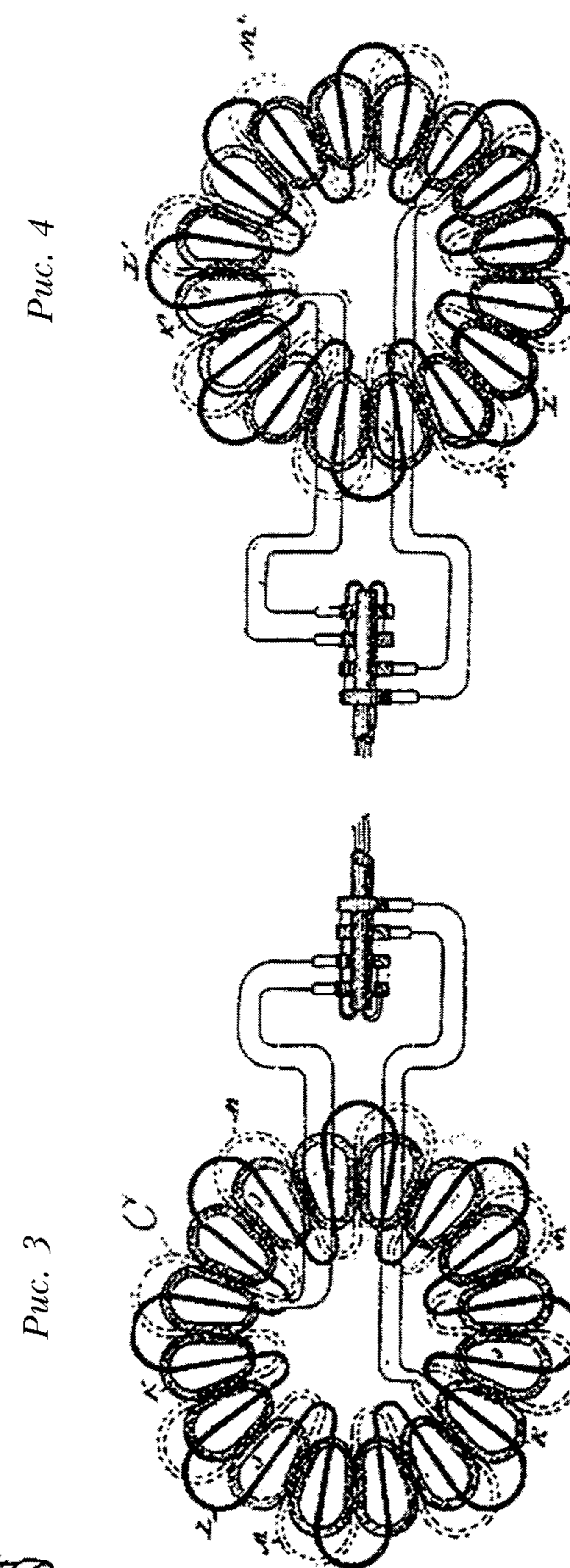
Изобретатель:

Nikola Tesla

Н. ТЕСЛА
СИСТЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ПЕРЕДАЧИ ЭНЕРГИИ

№ 487796

13 ДЕКАБРЯ 1892 Г.



Свидетели:

Raphael Netto
Allan M. Paige

Изобретатель:

Nikola Tesla

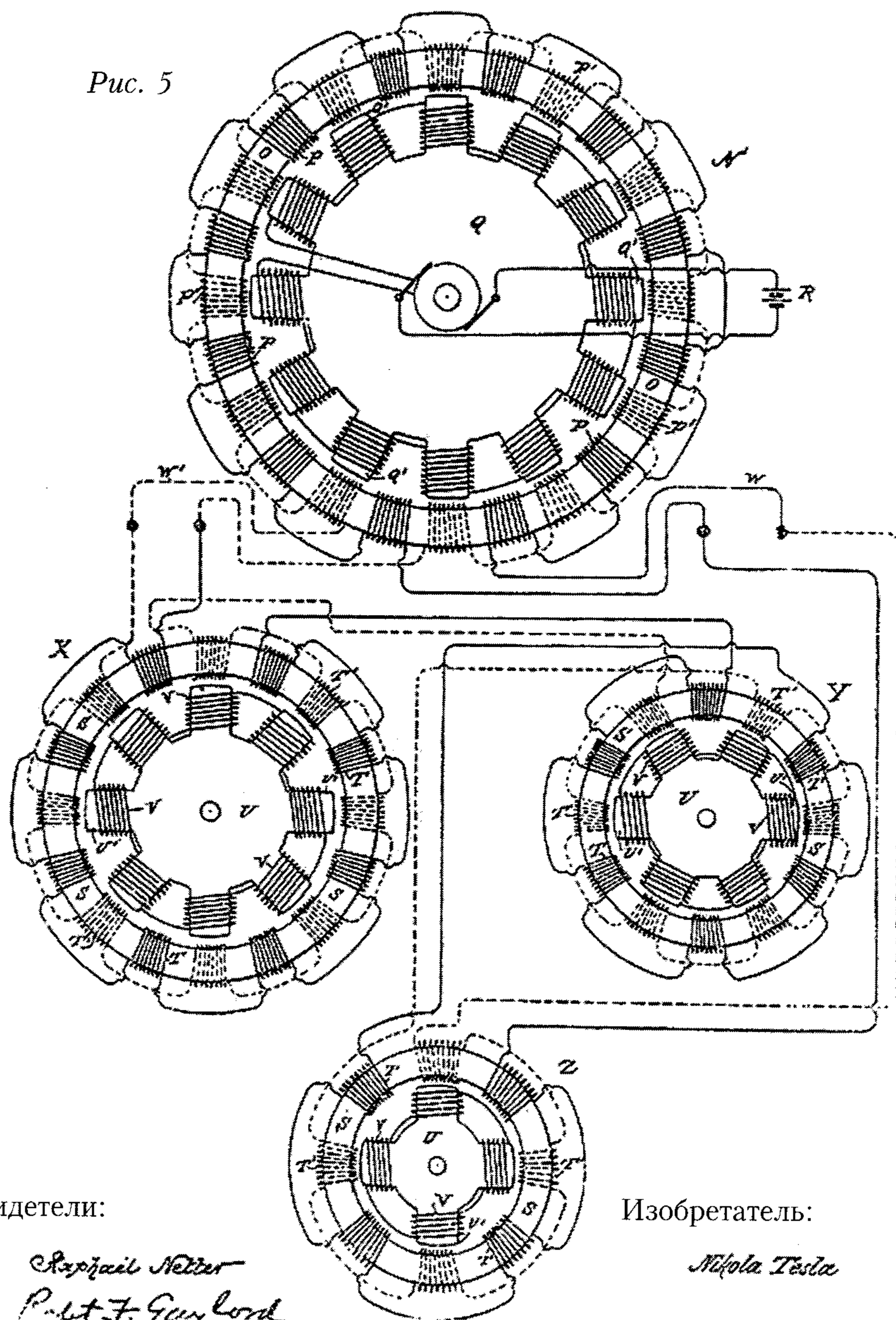
Н. ТЕСЛА

СИСТЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ПЕРЕДАЧИ ЭНЕРГИИ

№ 487796

13 ДЕКАБРЯ 1892 Г.

Рис. 5



Свидетели:

Joseph Heller
Robert F. Gaylord

Изобретатель:

Nikola Tesla

40

ПАТЕНТНОЕ ВЕДОМСТВО СОЕДИНЁННЫХ ШТАТОВ

НИКОЛА ТЕСЛА, ПРОЖИВАЮЩИЙ В НЬЮ-ЙОРКЕ, ШТАТ НЬЮ-ЙОРК,
ПЕРЕУСТУПАЮЩИЙ ПРАВА НА ДАННОЕ ИЗОБРЕТЕНИЕ ФИРМЕ
«ТЕСЛА ЭЛЕКТРИК КОМПАНИ», НЬЮ-ЙОРК

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПЕРЕДАЧА ЭНЕРГИИ

ОПИСАНИЕ, ЯВЛЯЮЩЕЕСЯ ЧАСТЬЮ ПАТЕНТА № 511559 ОТ 26 ДЕКАБРЯ 1893 Г.
ЗАЯВКА ОТ 8 ДЕКАБРЯ 1888 Г., НОМЕР ЗАЯВКИ 293051 (МОДЕЛЬ НЕ ПРИЛАГАЕТСЯ).

Всем заинтересованным лицам:

Я, Никола Тесла, подданный Австрийской империи, родившийся в Смилянах Лики (провинция Австро-Венгрии), в настоящее время проживающий в Нью-Йорке, штат Нью-Йорк, изобрел некоторые новые и полезные усовершенствования в электрической передаче тока, описание которых со ссылками на прилагающиеся чертежи приводится ниже.

В ряде предоставленных мне патентов я показал и описал систему электрической передачи тока, в которой каждый двигатель содержит две и более независимые рабочие обмотки, через которые пропускаются переменные токи, имеющие в каждой цепи такую разность фаз, что их совместное или результирующее действие производит вращательное движение полюсов или точек максимального магнитного эффекта двигателя, тем самым поддерживая вращение подвижного элемента. В системе, описанной в названных патентах, производство или генерирование переменных токов, от совместного или результирующего действия которых зависит работа системы, происходит за счет применения генератора переменного тока с независимыми индуцированными цепями: благодаря обмотке или другому конструктивному элементу они вызывают токи с разностью по фазе, которые отводятся от генератора непосредственно к соответствующим обмоткам двигателя по независимым проводам или цепям. Я, однако, открыл другой метод приведения в действие таких двигателей, который позволяет обойтись без одной цепи и запускать двигатели при помощи переменных токов от единственного источника.

В широком смысле данное изобретение заключается в пропускании переменных токов, полученных от одного источника, по обоим рабочим обмоткам двигателя, и запаздывании фаз тока в одной цепи в большей

или меньшей степени по сравнению с другой. На распределение тока между двумя цепями двигателя можно влиять посредством индукции или ответвления тока. Иными словами, я могу пропускать переменный ток от источника по одной цепи и индуцировать им другой ток — во второй цепи. С другой стороны, обе цепи двигателя я могу соединить с главной цепью от источника, в ответвление или параллельно. В обоих случаях я использую надлежащие средства для поддержания разности фаз между токами в цепях или ветвях.

При реализации своего изобретения для достижения поставленной цели я использовал различные средства. Например, индуцируя в одной из цепей ток посредством тока в другой, я использую какой-либо преобразователь или устанавливаю такое соотношение индуктивности цепей, которое обеспечило бы нужную разность фаз. Или: если я получаю два возбуждающих тока посредством ответвления, то индуктивность обеих цепей я делаю различной, вводя в одну из них резистор или катушку индуктивности, или же сочетаю эти средства. Подробное описание ниже.

Прилагаемые чертежи, на которые я ссылаюсь для объяснения изобретения, иллюстрируют не точную конструкцию конкретных устройств, которые я могу использовать или нет, а, скорее, электрические связи и соединения, которых следует придерживаться при сборе настоящей системы посредством известных устройств.

Рисунок 1 представляет собой схему, иллюстрирующую способ приведения в действие двигателей посредством наведения одного из возбуждающих токов при помощи другого. Рисунок 2 — иллюстрация метода приведения в действие двигателей, при котором два возбуждающих тока получают путем ответвления от одного источника. Рисунок 3 — модификация этого принципа.

Пусть на рисунке 1 A — источник переменного тока, используемого для приведения в действие двигателя или двигателей. Оговоримся, что в качестве источника тока может выступать первичный или вторичный генератор. BB — проводники цепи, подводящие переменные токи к одному или нескольким двигателям. Двигатель имеет две обмотки или группы обмоток CD . Одна из этих цепей, например C , напрямую соединена с цепью B . Другая группа обмоток, а именно D , подключена ко вторичной цепи электротрансформатора или катушке индуктивности T . Первичная обмотка P этого трансформатора включена в цепь B . Импульсы тока в цепи B , проходя по обмоткам C , стремятся зафиксировать полюса под прямым углом к полюсам обмоток D , и если токи в двух группах обмоток согласованы по фазам, то эффекта вращения не возникнет. Но вторичный ток, наведенный в обмотках P' трансформатора, будет отставать от тока первичных обмоток, и эта задержка, как я показал в другой

заявке, может быть увеличена настолько, чтобы на практике получить результат, аналогичный тому, как если бы двигатель возбуждался двумя независимыми переменными токами.

На рисунке 2 две рабочие обмотки двигателя показаны соединенными параллельно с цепью BB , и в одну из этих цепей включено сопротивление R . Если обе цепи двигателя имеют одинаковую индуктивность и сопротивление, то при протекании через них переменного тока от источника A эффект вращения не возникает. Но если одну из цепей двигателя, например C , изменить или модифицировать, введя в нее балластный резистор R , то индуктивность этой цепи или ветви уменьшится и, соответственно, сократится задержка фаз тока. Задержка фаз тока в двух цепях двигателя по отношению к фазам опережающего тока в цепи B вызовет вращение двигателя, которое можно использовать для практических нужд.

На рисунке 3 показано расположение частей, схожее с показанным на рисунке 2, за исключением того, что в одну ветвь или рабочую обмотку двигателя введена катушка индуктивности S . Эффектом увеличения индуктивности одной цепи будет задержка фаз проходящего через нее тока в большей степени по сравнению с другой цепью и таким образом между двумя токами возбуждения будет достигнута разность фаз, необходимая для вращения двигателя.

В заявке от того же числа я показал и описал другие возможности обеспечения этого результата, среди которых можно отметить введение в каждую цепь двигателя варьируемого сопротивления или использование в одной цепи резистора, а в другой — катушки индуктивности. В своем описании я в основном ограничился двигателями с двумя рабочими обмотками, но очевидно, что данное изобретение также может быть использовано в двигателях, имеющих более двух таких обмоток, и применение изобретения в этом случае может легко понять специалист в данной сфере.

Предметом данной заявки не являются конкретные средства, использованные мной при реализации изобретения, поскольку они послужили предметом другой заявки.

Формула изобретения:

1. Вышеизложенный способ приведения в действие двигателей с независимыми рабочими обмотками, заключающийся в пропускании переменных токов по обоим названным обмоткам и запаздывании фаз тока в одной обмотке в большей или меньшей степени, чем в другой.

2. Вышеизложенный способ приведения в действие двигателей с независимыми рабочими обмотками, заключающийся в пропускании переменных токов от одного источника по обоим обмоткам двигателя и

варьировании или модифицировании относительного сопротивления или индуктивности цепей двигателя, что вызывает разность фаз токов.

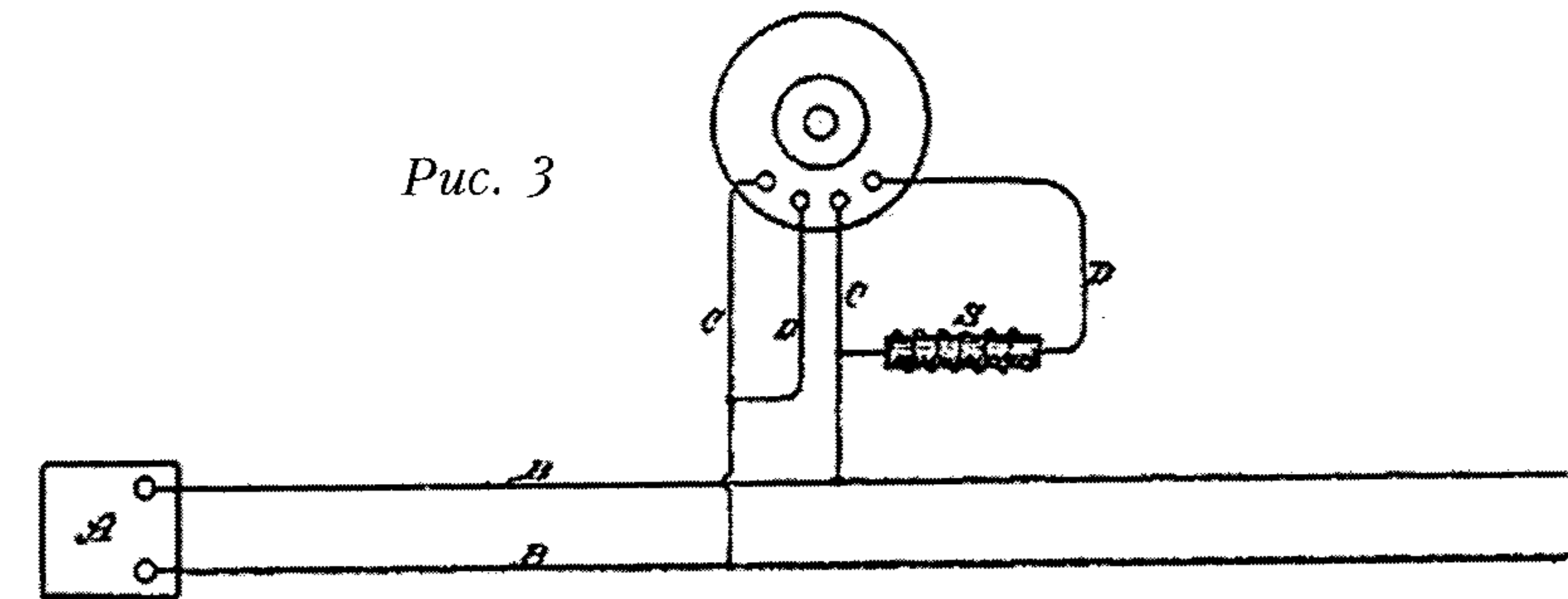
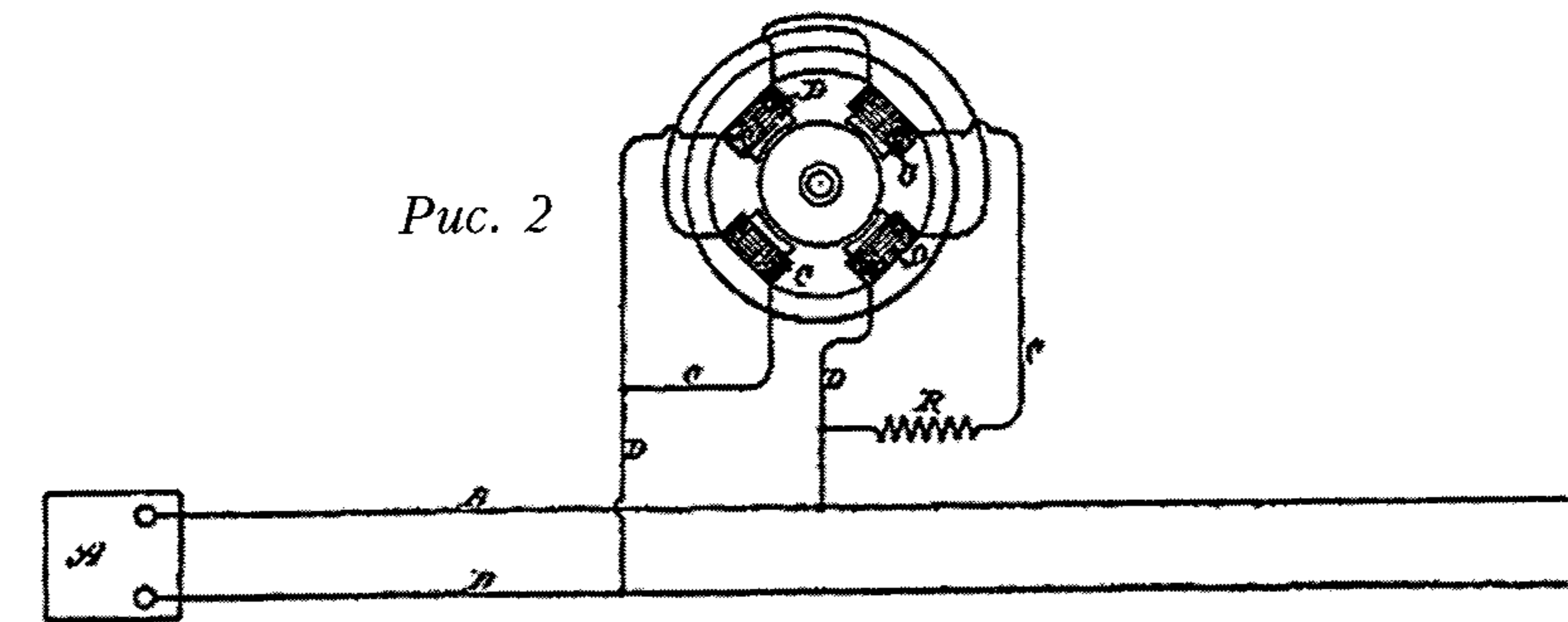
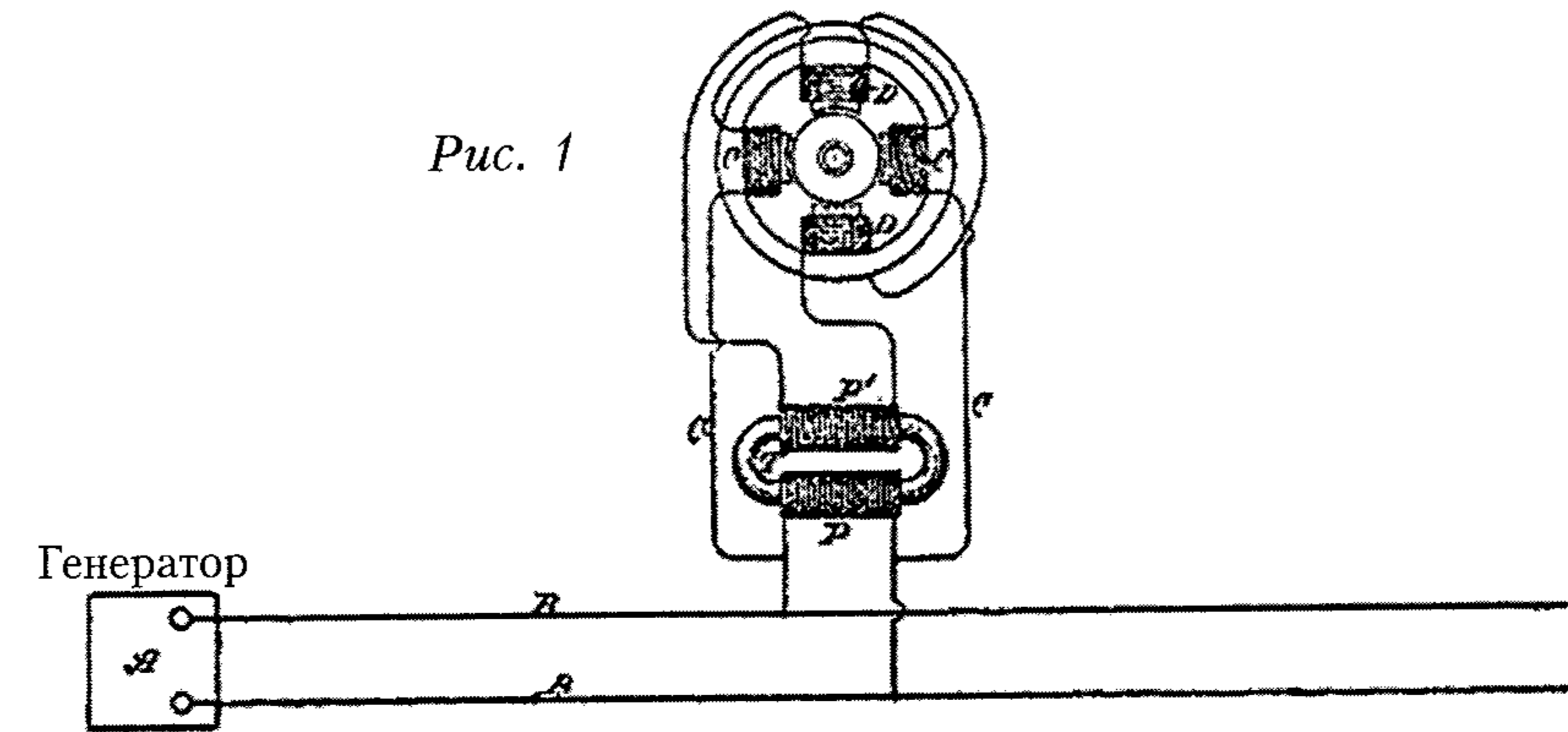
Никола Тесла.

Свидетели: Ф.Э. Хартли, Ф.Б. Мерфи.

Н. ТЕСЛА
ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПЕРЕДАЧА ЭНЕРГИИ

№ 511559

26 ДЕКАБРЯ 1893 Г.



Свидетели:

Raphael Netto
Ernest W. Johnson

Изобретатель:

Nikola Tesla

41

ПАТЕНТНОЕ ВЕДОМСТВО СОЕДИНЁННЫХ ШТАТОВ

НИКОЛА ТЕСЛА, ПРОЖИВАЮЩИЙ В НЬЮ-ЙОРКЕ, ШТАТ НЬЮ-ЙОРК,
ПЕРЕУСТУПАЮЩИЙ ПРАВА НА ДАННОЕ ИЗОБРЕТЕНИЕ ФИРМЕ
«ТЕСЛА ЭЛЕКТРИК КОМПАНИ», НЬЮ-ЙОРК

СИСТЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ПЕРЕДАЧИ ЭНЕРГИИ

ОПИСАНИЕ, ЯВЛЯЮЩЕЕСЯ ЧАСТЬЮ ПАТЕНТА № 511560 ОТ 26 ДЕКАБРЯ 1893 Г.
ЗАЯВКА ОТ 8 ДЕКАБРЯ 1888 Г., НОМЕР ЗАЯВКИ 293052 (МОДЕЛЬ НЕ ПРИЛАГАЕТСЯ).

Всем заинтересованным лицам:

Я, Никола Тесла, подданный Австрийской империи, родившийся в Смилянах Лики (провинция Австро-Венгрии), в настоящее время проживающий в Нью-Йорке, штат Нью-Йорк, изобрел некоторые новые и полезные усовершенствования в системе электрической передачи энергии, описание которых со ссылками на прилагающиеся чертежи приводится ниже.

В некоторых выданных мне патентах я продемонстрировал и описал систему электрической передачи энергии, где каждый двигатель имеет две и более независимые рабочие обмотки, через которые пропускаются переменные токи с такой разностью фаз в каждой цепи, что их совместное или результирующее действие вызывает вращательное движение полюсов или точек максимального магнитного эффекта двигателя и тем самым поддерживает вращение его подвижного элемента. В упомянутой системе, описанной в названных патентах, производство или генерирование переменных токов, от совместного или результирующего действия которых зависит работа системы, происходит за счет использования генератора переменных токов с независимыми индуцированными цепями: этот генератор благодаря обмотке или другому конструктивному элементу индуцирует токи, отличающиеся по фазе, которые по независимым проводам или цепям отводятся напрямую к соответствующим обмоткам двигателя. Я, однако, обнаружил, что могу достичь аналогичного результата посредством переменного тока от единственного источника, используя между генератором и двигателями только одну линию или передающую цепь. В широком смысле эта система или метод включает источник переменного тока, единственную передающую цепь, двигатель

с независимыми рабочими обмотками, соединенными или предназначенными для соединения с передающей цепью, средства для создания магнитного эффекта под действием обмоток, отличающихся по фазе, и якоря в поле рабочих обмоток; средства, обеспечивающие такой результат, должны задержать ток в одной цепи возбуждения в большей или меньшей степени относительно другой. На распределение основного или первичного тока по двум цепям двигателя можно воздействовать посредством индукции или ответвления. Иными словами, я могу пропускать переменный ток от источника по одной рабочей цепи и наводить им вторичный ток в другой цепи. С другой стороны, две рабочие цепи двигателя можно соединить с главной цепью источника через ответвление или параллельно. В обоих случаях принимаю необходимые меры для поддержания разности фаз между токами в двух цепях или ветвях.

В заявке № 273993 от 15 мая 1888 г. я показал и описал средства, использованные мной для обеспечения этого результата посредством наведения или возбуждения одного тока другим.

Настоящая заявка касается средств, используемых в случае, когда от одного источника через ответвление отводятся два возбуждающих тока. Для разъяснения принципа моего изобретения и роли некоторых средств, используемых в сочетании с ним, предположим, что две рабочие обмотки двигателя переменного тока — описанного в патенте № 382280 от 1 мая 1888 г. — соединены через ответвление или параллельно с проводниками, в том числе с генератором переменного тока. Очевидно, если обе цепи одинаковые и оказывают одинаковое сопротивление току, то эффект вращения не возникает, поскольку, хотя периоды тока в обеих цепях несколько отстают или запаздывают относительно незамедленного тока в главной цепи, их фазы совпадают. Если, однако, обмотки одной цепи имеют большее число витков на сердечниках, или в одну из цепей входит катушка индуктивности, то фазы тока в такой цепи задерживаются за счет увеличения ее индуктивности. Указанные средства обеспечивают определенную задержку, вызывающую разность фаз между двумя токами, необходимую для работы двигателя. Если вместо увеличения индуктивности одной цепи ввести балластный резистор, то эффект индуктивности такой цепи соответственно уменьшается, а фазы тока, протекающего в этой ветви, сближаются с фазами незадержанного тока в главной цепи, что обеспечивает необходимую разность фаз между токами в двух цепях. Я использую эти результаты различными способами. Например, я могу ввести переменное сопротивление в обе ветви или рабочие обмотки и, варьируя их так, чтобы в большей или меньшей степени согласовать фазы обоих токов с фазами опережающего тока, тем самым изменяю направление вращения двигателя. Вместо резисторов

можно использовать катушки переменной индуктивности в обеих цепях. Или резистор — в одной цепи, а катушку индуктивности — в другой, варьируя тот или другой элемент или оба. Эта система приведения в действие двигателя приобретет большее практическое значение, если применять якорь с замкнутыми обмотками, где токи наводятся посредством переменных токов, протекающих по обмоткам индуктора, что значительно увеличивает взаимопротяжение между якорем и индукторами. Использование якоря с замкнутыми обмотками я считаю важным отличительным признаком своего изобретения. Эти признаки изобретения будут более ясны благодаря ссылкам на прилагаемые чертежи.

Рисунок 1 представляет собой чертеж системы, в которой обмотки двигателя, или цепи, расположены в ответвлении от основной цепи, а в одну из цепей введен балластный резистор. На рисунке 2 балластный резистор включен в обе цепи. На рисунке 3 в одну из цепей двигателя введена катушка индуктивности. На рисунке 4 показан балластный резистор в одной цепи и катушка индуктивности в другой. На рисунке 5 аналогичным образом представлена катушка индуктивности в каждой цепи. На рисунке 6 — две цепи двигателя с различными электрическими параметрами. На рисунке 7 — средства, позволяющие произвольно варьировать электрические характеристики цепей двигателя.

На рисунке 1 A — подходящий источник переменных токов, BB — провода от него. Оговоримся, что генератор A может быть первичным или вторичным, а провод BB — главной передающей цепью или местной цепью от трансформатора, подключенного к любой точке провода главной или передающей цепи. Для удобства будем считать его в рассматриваемом случае проводом от данного источника тока к одному или нескольким двигателям. Двигатель имеет определенное число полюсных наконечников и две группы обмоток C и D . Якорь имеет постоянно замкнутые обмотки E , в которых при работе двигателя за счет индуктивного воздействия развиваются токи, намагничивающие якорный сердечник и значительно увеличивающие КПД двигателя. При условии, что обе цепи двигателя обладают одинаковой индуктивностью и сопротивлением, при протекании через них переменного тока от источника A эффект вращения не возникнет. Но если в одну из цепей двигателя, например D , включить балластный резистор R , то индуктивность этой цепи или ветви соответственно уменьшается, а фазы тока в ней задерживаются в пропорционально меньшем размере. Сравнительная степень задержки фаз тока в двух цепях двигателя относительно фаз опережающего тока от цепи B вызывает вращение двигателя, которое может быть использовано для практических нужд.

Если, как на рисунке 2, балластные резисторы RR' включить в каждую цепь двигателя, то до тех пор, пока сопротивления равны, эффект

вращения не возникнет, но посредством варьирования сопротивления в одной цепи будет варьироваться задержка в ней тока, что вызовет соответствующие эффекты. Например, уменьшение сопротивления одной цепи заставляет двигатель вращаться в одном направлении, а уменьшение сопротивления другой цепи вызовет вращение в противоположном направлении. Таким образом, посредством обоих резисторов переменного сопротивления, которые можно выключить или включить в цепи любым известным способом, обеспечивается превосходное регулирование двигателя.

Представленная на рисунке 3 компоновка элементов подобна компоновке на рисунке 1, за исключением того, что катушка индуктивности, например S , вводится в одну ветвь или цепь возбуждения двигателя. Эффектом такого увеличения индуктивности одной цепи станет задержка фаз протекающего по ней тока, превосходящая задержку в другой цепи, что обеспечит необходимую разность фаз между обеими цепями и заставит двигатель вращаться.

На рисунке 4 катушка индуктивности S включена в одну из цепей двигателя, а балластный резистор — в другую. Возросшая индуктивность одной цепи действует в сторону увеличения разности фаз между током в такой цепи и опережающим током в главной цепи B . С другой стороны, введение балластного резистора в другую цепь двигателя уменьшает задержку и вызывает сближение фаз тока в ней с фазами опережающего тока, что обуславливает соответствующее увеличение разности токовых фаз в цепях C и D .

На рисунке 5 показаны две катушки индуктивности SS' , по одной в каждом двигателе или рабочей цепи. Одна из этих катушек, например S' , значительно меньше другой и имеет меньшую индуктивность или эдс, так что фазы тока будут задерживаться в ней меньше. Две катушки индуктивности могут иметь одинаковые свойства или размеры, если для реверсирования двигателя желательно использовать только одну, или же их можно сконструировать известным способом так, чтобы они допускали замену.

На рисунке 7 обычные средства для требуемого изменения сопротивления или индуктивности цепей двигателя представлены в виде рычага M , перемещающегося по нескольким панелям сопротивления, и сердечника N , который можно вставлять и вынимать из катушки индуктивности S .

Подобные результаты можно обеспечить такой конструкцией или компоновкой двигателя, которая даст необходимую разность фаз. Например, одна группа обмоток может быть изготовлена из более тонкого провода, чем другая, или иметь большее число витков, или цепи могут

содержать одинаковое число витков, но провода из разных материалов, например, один из меди, а другой из нейзильбера. Я показал это на рисунке 6, где обмотки *C* обозначены более плотными линиями, чем обмотки *D*.

Есть другие способы изменения задержки тока за счет собственной индуктивности двух рабочих цепей. Например, обмотки двигателя могут быть аналогичны, но обмотки одной цепи соединены параллельно, а обмотки другой — последовательно, или же соединение в каждой цепи может быть одинаково, но протекающие через них токи могут различаться силой, например, если источник одного тока имеет бóльшую эдс.

В вышеприведенном описании я упоминал главным образом двигателя с двумя рабочими цепями, но очевидно, что настоящее изобретение также применимо для двигателей, в которых таких цепей более двух, а их компоновку может легко понять специалист в данной сфере.

Используя в формуле изобретения термин «активное сопротивление» по отношению к цепям двигателя, следует оговориться, что этот термин относится к существующей в цепях силе, противодействующей или замедляющей протекание переменного тока. Таким образом, обе цепи могут иметь одинаковое омическое сопротивление, но индуктивность различной величины.

Формула изобретения:

1. Сочетание источника переменного тока и цепи от него с двигателем, имеющим независимые рабочие обмотки, соединенные с названной цепью, устройствами для создания магнитных эффектов посредством упомянутых разнофазных рабочих цепей и якорем, расположенным в поле названных обмоток.

2. Сочетание источника переменного тока и цепи от него с двигателем, имеющим независимые рабочие обмотки, соединенные с цепью источника через ответвление или параллельно, причем двигатель или рабочие обмотки имеют различные электрические характеристики, а протекающие по ним переменные токи отличаются фазой.

3. Сочетание источника переменного тока и цепи от него с двигателем, имеющим независимые рабочие обмотки, соединенные с названной цепью через ответвление или параллельно и имеющие различное активное сопротивление.

4. В двигателе переменного тока сочетание индукторов, независимых рабочих обмоток, предназначенных для параллельного соединения с проводниками передающей цепи или провода, и резисторов или катушек индуктивности в одной или обеих цепях двигателя.

5. В двигателе переменного тока сочетание индукторов или сердечников с независимыми рабочими обмотками, предназначенными для

параллельного соединения с линейной или передающей цепью, и переменного сопротивления или катушки индуктивности, включенной в одну или обе цепи двигателя.

6. В двигателе переменного тока сочетание индукторов или сердечников с независимыми рабочими обмотками различного активного сопротивления, предназначенными для соединения с линейной или передающей цепью, и якорем, несущим замкнутые обмотки, или проводники.

7. Сочетание генератора переменного тока, соединенных с ним пары основных цепей, включенных параллельно и имеющих разность фаз, электродвигателя, одна цепь которого подключена к названным основным цепям непосредственно, а другая цепь соединена с ними посредством введенного устройства, меняющего фазу эдс и предназначенного для изменения времени прохождения тока через него.

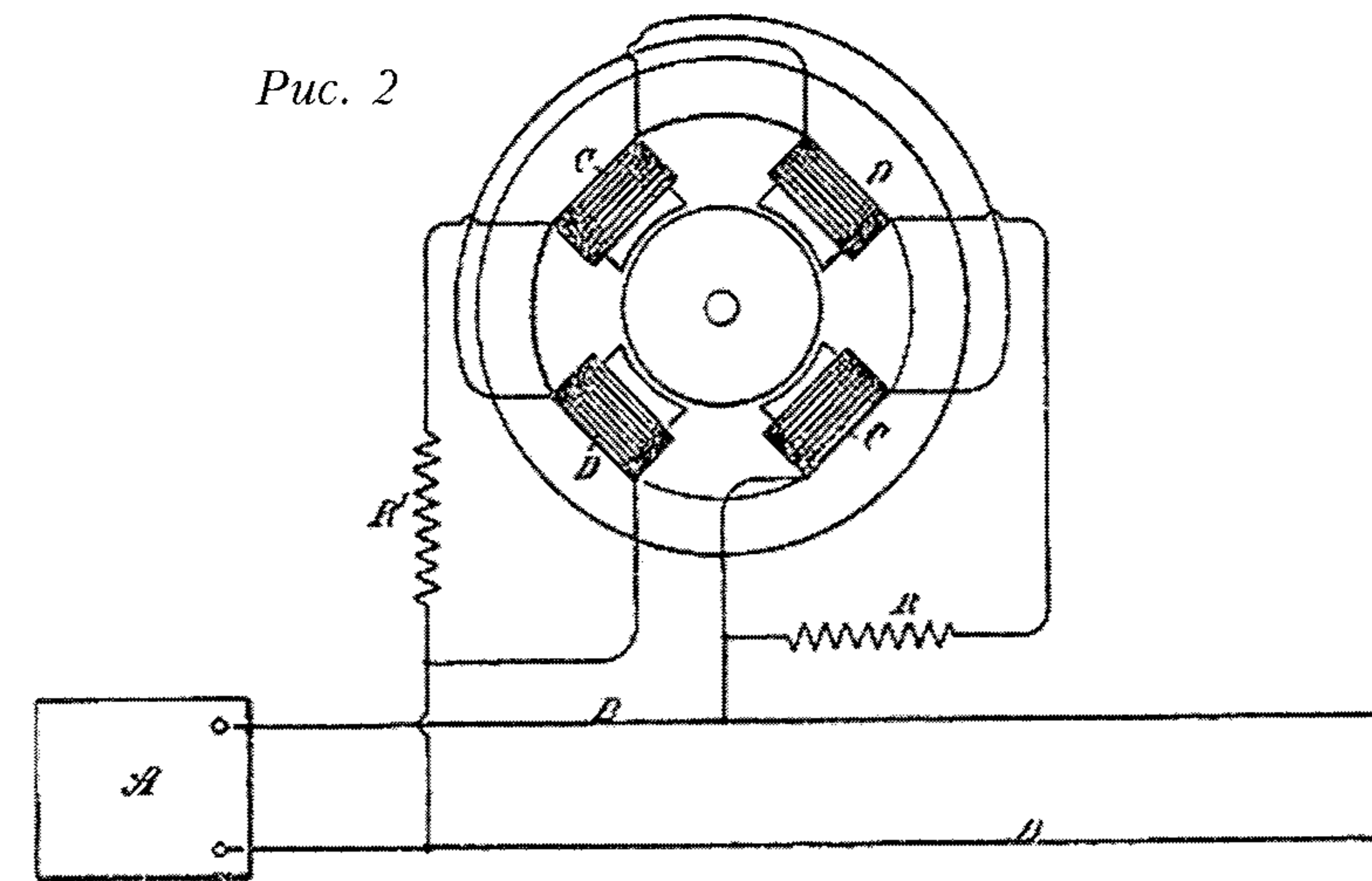
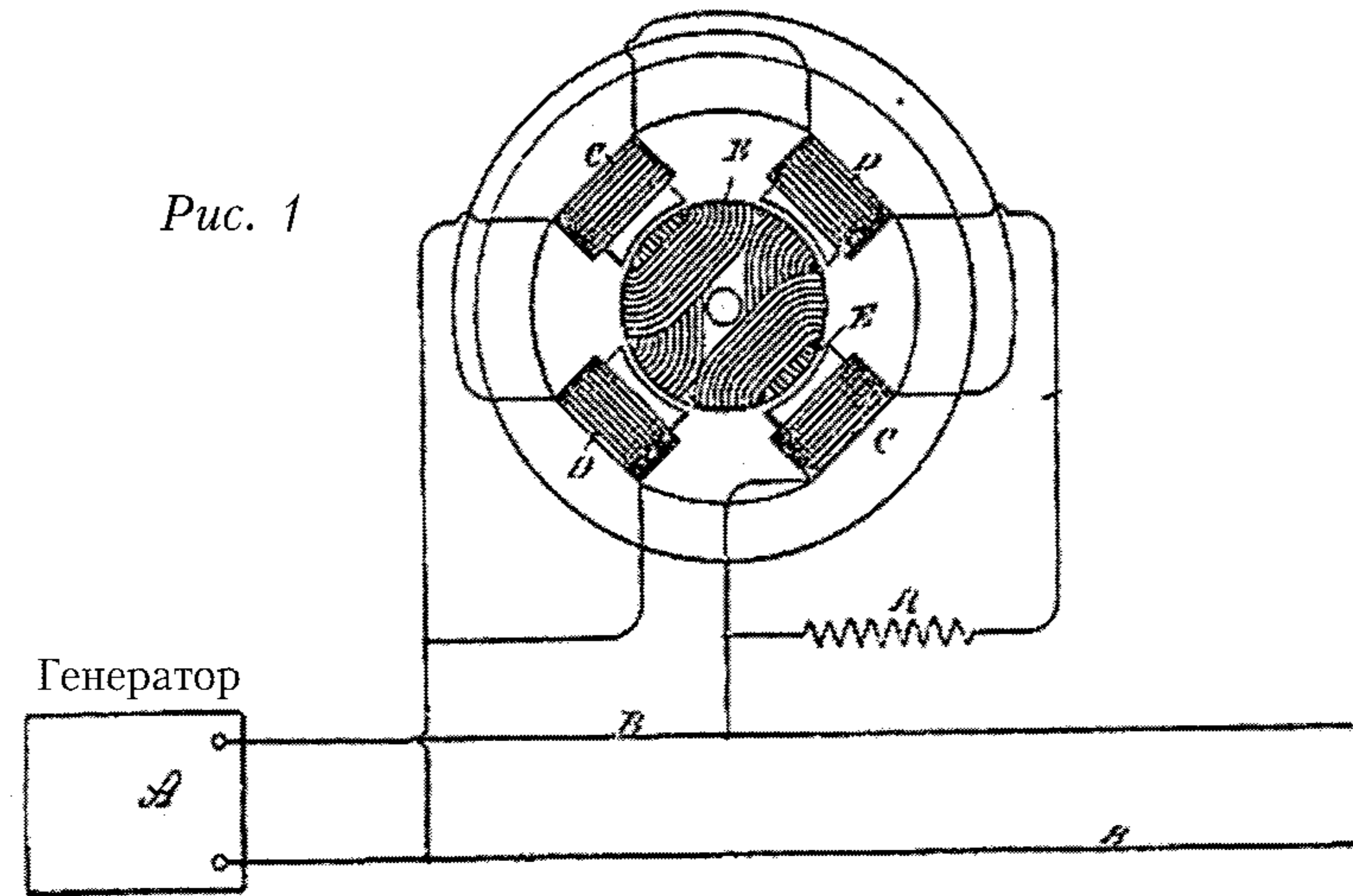
Никола Тесла.

Свидетели: Фрэнк Э. Хартли, Фрэнк Б. Мерфи.

Н. ТЕСЛА
СИСТЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ПЕРЕДАЧИ ЭНЕРГИИ

№ 511560

26 ДЕКАБРЯ 1893 Г.



Свидетели:

Raphael Netter
Ernest Hopkinson

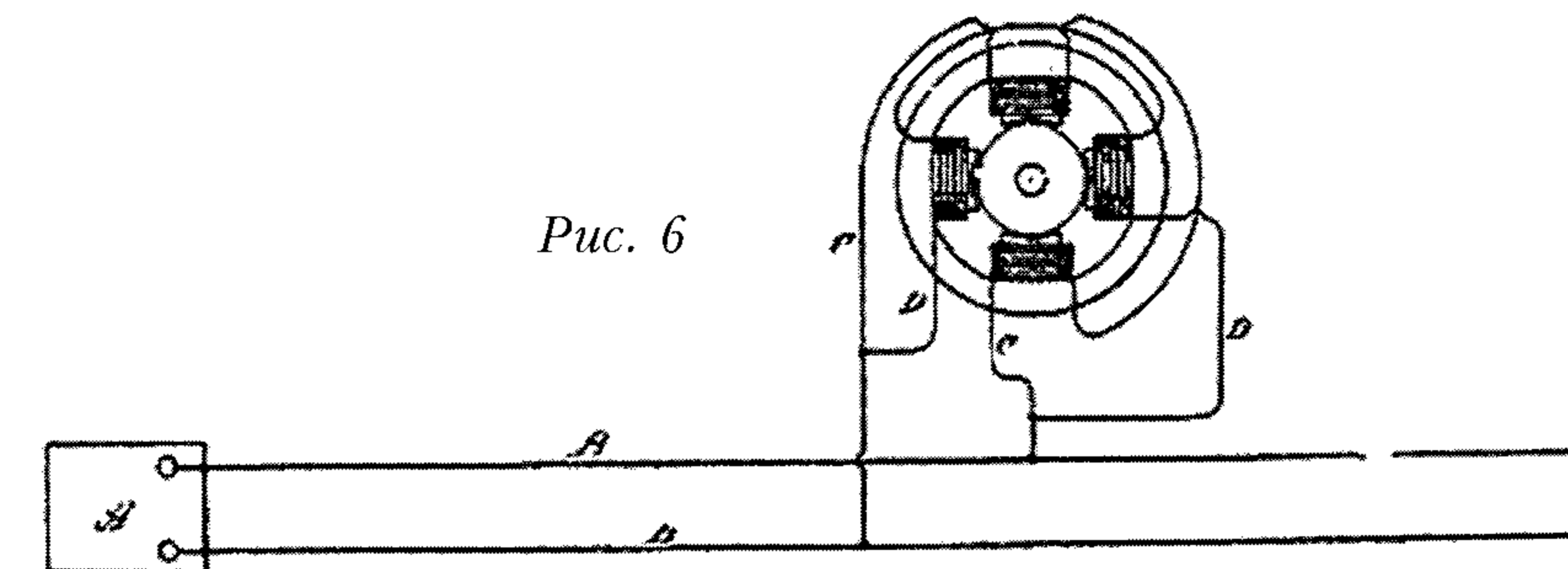
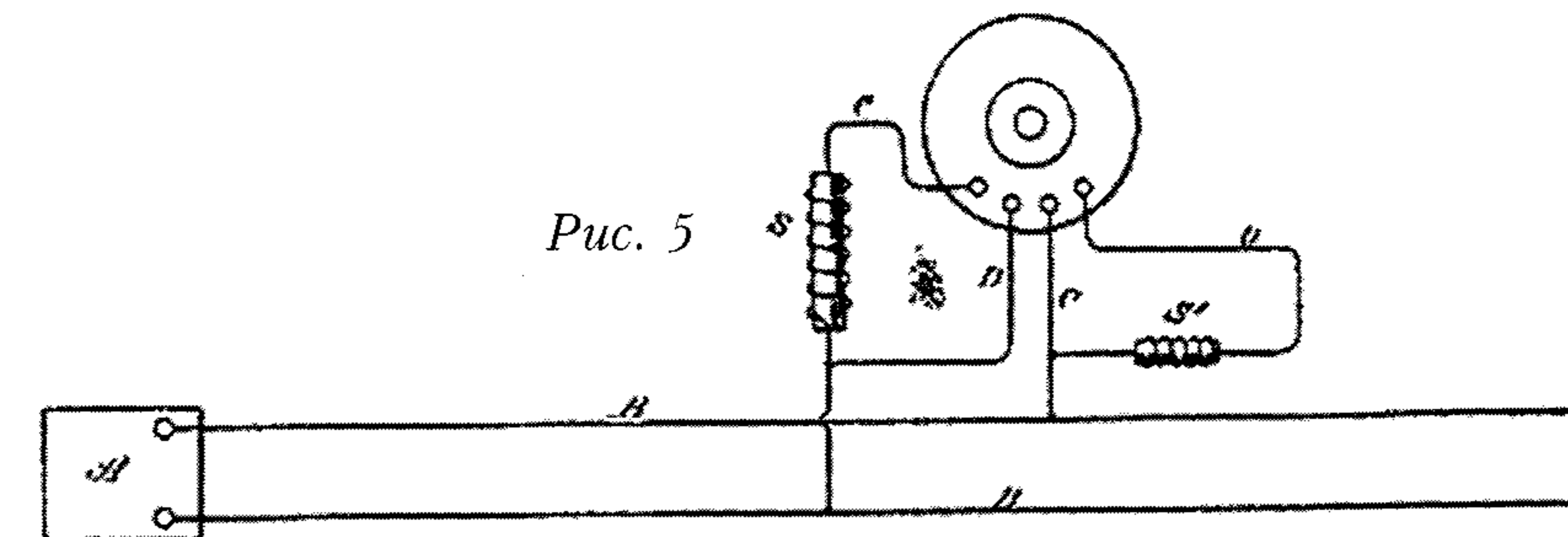
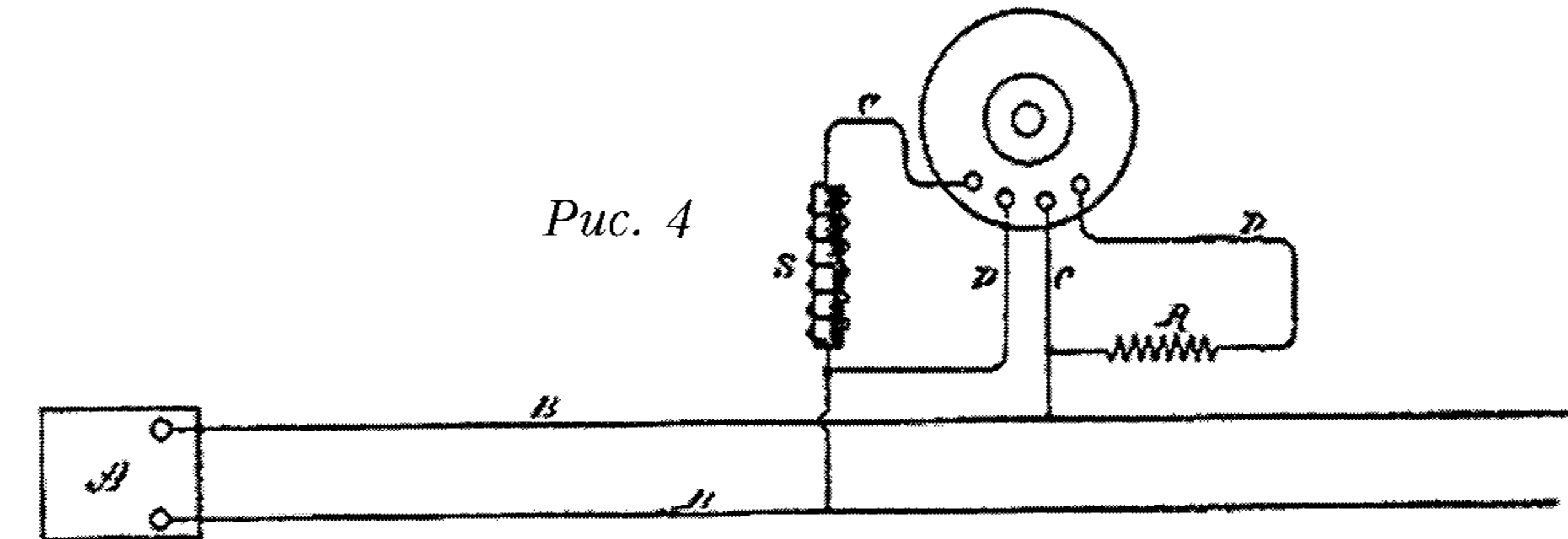
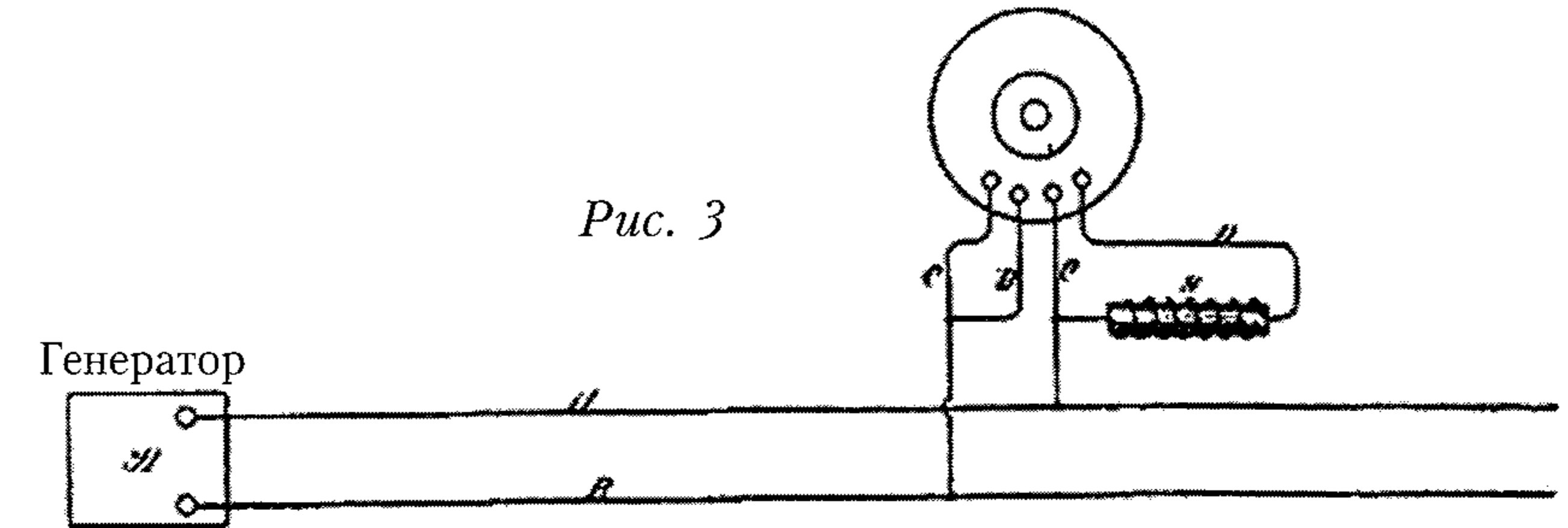
Изобретатель:

Nikola Tesla

Н. ТЕСЛА
СИСТЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ПЕРЕДАЧИ ЭНЕРГИИ

№ 511560

26 ДЕКАБРЯ 1893 Г.



Свидетели:

Raphael Netter
Ernest Hopkinson

Изобретатель:

Nikola Tesla

Н. ТЕСЛА

СИСТЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ПЕРЕДАЧИ ЭНЕРГИИ

№ 511560

26 ДЕКАБРЯ 1893 Г.

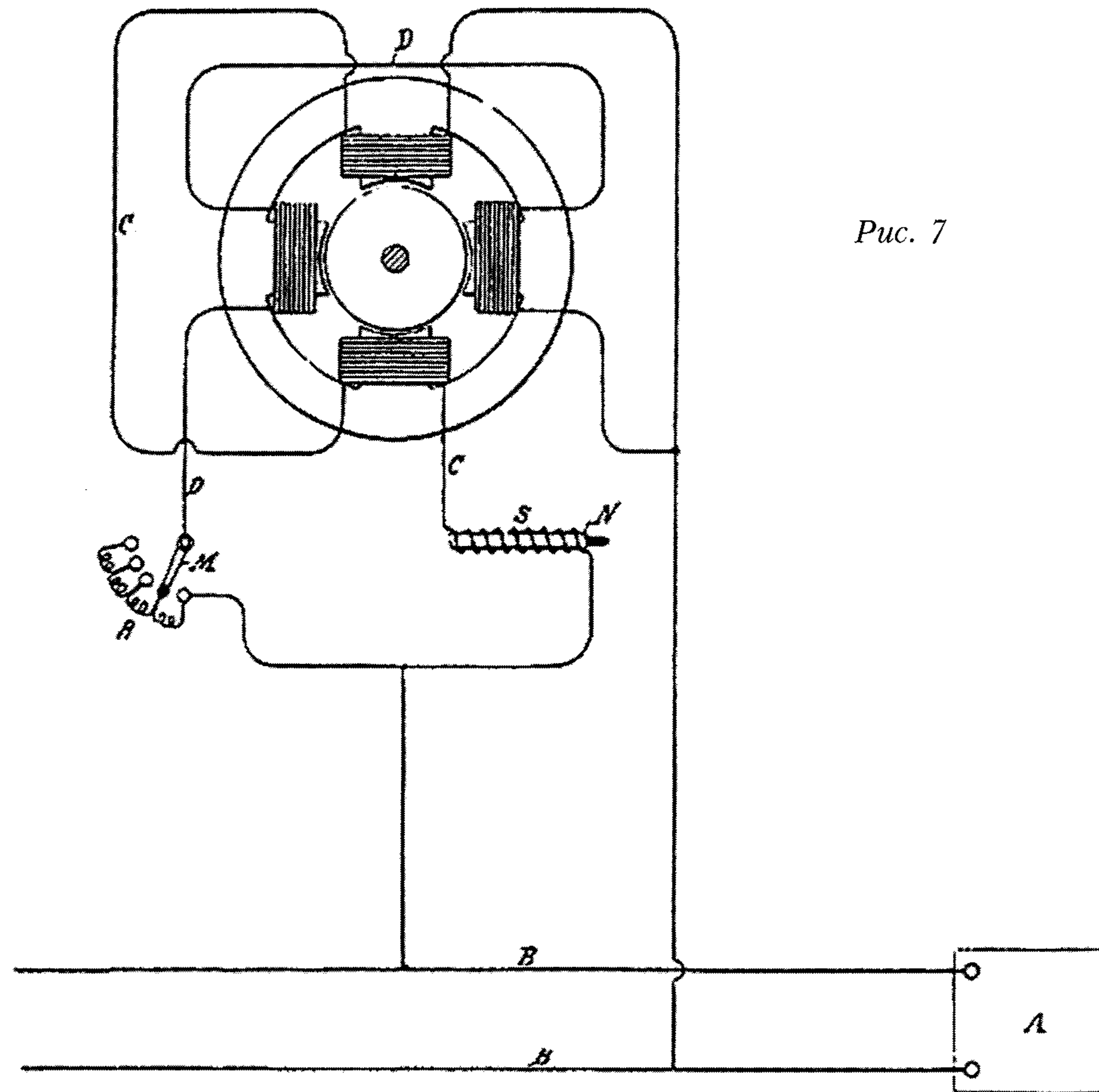


Рис. 7

Свидетели:

Raphael Netter
James H. Matthews

Изобретатель:

Nikola Tesla

42

ПАТЕНТНОЕ ВЕДОМСТВО СОЕДИНЁННЫХ ШТАТОВ

НИКОЛА ТЕСЛА, ПРОЖИВАЮЩИЙ В НЬЮ-ЙОРКЕ, ШТАТ НЬЮ-ЙОРК,
ПЕРЕУСТУПАЮЩИЙ ПРАВА НА ДАННОЕ ИЗОБРЕТЕНИЕ ФИРМЕ
«ТЕСЛА ЭЛЕКТРИК КОМПАНИ», НЬЮ-ЙОРК

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПЕРЕДАЧА ЭНЕРГИИ

ОПИСАНИЕ, ЯВЛЯЮЩЕЕСЯ ЧАСТЬЮ ПАТЕНТА № 511915 ОТ 2 ЯНВАРЯ 1894 Г.
ЗАЯВКА ОТ 15 МАЯ 1888 Г., НОМЕР 273993. ДАННАЯ ЗАЯВКА ПРЕДСТАВЛЕНА
3 ДЕКАБРЯ 1888 Г., НОМЕР 292475 (МОДЕЛЬ НЕ ПРИЛАГАЕТСЯ).

Всем заинтересованным лицам:

Я, Никола Тесла, подданный Австрийской империи, родившийся в Смилянах Лики (провинция Австро-Венгрии), в настоящее время проживающий в Нью-Йорке, штат Нью-Йорк, изобрел некоторые новые и полезные усовершенствования в электрической передаче тока, описание которых приводится ниже. Данная заявка является частью заявки от 15 мая 1888 г., № 273993, и предметом ее является метод приведения в действие двигателей.

В своих предшествующих патентах я показал и описал систему электрической передачи тока, характеризуемую следующими особенностями: двигатель имеет независимые рабочие обмотки, а генератор — соответствующие индуцированные или токогенерирующие обмотки, соединенные независимыми линейными цепями с цепями двигателя. Генераторные обмотки расположены таким образом, что развиваемые в их цепях токи будут отличаться по фазе: например, периоды максимума токов, генерированных в одной из цепей, будут совпадать с периодами минимума токов, генерированных в другой цепи, а соответствующие рабочие обмотки двигателя собраны так, что два тока совместно вызывают непрерывное движение магнитных полюсов или точек максимума магнитного эффекта в двигателе, что поддерживает вращение его подвижного элемента.

Настоящее изобретение включает эту электрическую систему передачи тока, отличительные особенности которой заключаются в способе или режиме генерирования переменных токов, приводящих в действие двигатель.

Изобретение реализуется следующим образом. Вместо того чтобы непосредственно генерировать переменные токи в каждой из цепей, включающих рабочие обмотки двигателя, например посредством индуцированных обмоток магнитоэлектрической машины, генерирую переменный ток только в одной такой цепи и с его помощью создаю необходимый ток в другой возбуждающей цепи двигателя. Когда магнитоэлектрическая машина будет индуцировать оба независимых тока, можно будет заметить, что обе линейные или передающие цепи неизбежно увеличат общую длину проводов от генератора к двигателю, но благодаря изложенному методу одна цепь может быть исключена, поскольку в любой точке другой цепи, а именно генераторной, можно создать условия, соответствующие первой цепи.

Нижеследующее иллюстрирует способ реализации изобретения. В качестве двигателя я использую сегментированный индуктор кольцевой формы, внутри которого смонтирован соответствующий якорь, например в форме цилиндра или диска, несущий две обмотки, расположенные под прямым углом, каждая из которых замкнута на себя. По противоположным сторонам кольцевого индуктора располагаю две обмотки из изолированного провода подходящего размера, рассчитанного на выходной ток генератора. На эти обмотки или рядом с ними любым известным способом наматываю вторичные обмотки. Кроме того, на кольцевой индуктор, посередине первых обмоток, наматываю еще одну пару обмоток, которые соединяю в цепь с вторичными. Ее я делаю из более тонкого провода и с большим числом витков, чем основные, или линейные, и вторичные обмотки, чтобы их намагничивающий эффект был сильнее других. При соединении основных обмоток в цепь с генератором переменного тока якорь двигателя начинает вращаться. Это можно объяснить следующим соображением: импульс тока в цепи главных обмоток устанавливает магнитные полюса кольцевых индукторов в точках, лежащих посередине названных обмоток. Но этот импульс наводит во вторичных обмотках ток, который течет по второй паре обмоток возбуждения и стремится установить полюса в точках, удаленных от начального положения на 90 градусов, результатом чего становится перемещение или сдвиг полюсов вследствие объединенного намагничивающего эффекта двух групп обмоток. Этот сдвиг, продолжаемый каждым последующим импульсом тока, устанавливает то, что может быть названо силой вращения, и поддерживает вращение якоря.

На рисунке 1 показан генератор переменного тока, соединенный с двигателем, изображенным схематически и сконструированным в соответствии с моим изобретением, а на рисунке 2 — схема модификации двигателя.

A — любая произвольная форма генератора переменного тока, BB — провод, соединяющий его с двигателем. C — кольцевой индуктор двигателя. DD — две главные обмотки на противоположных сторонах кольцевого индуктора, соединенные с основной цепью и стремящиеся намагнитить кольцо C , чтобы его противоположные полюса установились посередине между ними. EE — две другие намагничивающие обмотки, расположенные прямо посередине обмоток DD , но оказывающие более сильное намагничивающее воздействие на ток заданной силы, нежели обмотки DD . FF — вторичные обмотки, соединенные с главными обмотками DD . Они входят в цепи, включающие и обмотки EE , причем подсоединены так, чтобы токи, наводимые в обмотках F и циркулирующие в обмотках E , противодействовали только в отношении расположения магнитных полюсов на кольце C .

Якорь может иметь любую форму, использованную в моей системе переменного тока, и показан здесь с двумя замкнутыми обмотками GH , перпендикулярными относительно друг друга.

Чтобы усилить намагничивающий эффект индуцированных токов в фазосдвигающих полюсах, я развил представленную на рисунке 1 схему, что позволило увеличить силу вращения.

На рисунке 2 C — кольцевой индуктор с тремя парами или группами противоположащих полюсных наконечников KLM . На одну пару этих наконечников, а именно K , наматываются главные рабочие обмотки D . На них наматываются вторичные обмотки E . На следующие полюсные наконечники LL наматываются вторичные обмотки F , соединенные с обмотками E . После чего на обмотки F наматывается третий слой индуцированных обмоток E' , а на оставшиеся полюсные наконечники M наматываются третьи обмотки F' , подключаемые в цепь к третьим индуцированным обмоткам E' . Сердечник якоря N в форме цилиндра или диска в этом двигателе имеет полюсные наконечники с обмотками O , образующими замкнутые цепи. Цель такой конструкции двигателя — облегчить смещение точек максимума магнитного эффекта. Ибо, если считать, что работа такого двигателя вызвана описанным действием, то первым действием импульса тока в этом двигателе будет намагничивание полюсных наконечников KK , но наведенный тем самым в обмотках E ток намагничивает наконечники L , а ток, индуцированный в обмотках E' , намагничивает наконечники M . Тем самым полюсные наконечники не намагничиваются одновременно — по меньшей мере, полностью — и задержка достаточна для воздействия на якорь, что и вызывает его вращение. Применение этого принципа не ограничивается каким-либо конкретным типом двигателя из числа описанных, поскольку для этой цели может быть адаптирован любой двигатель переменного тока с двумя

цепями из числа изобретенных и описанных мной в прошлых патентах. Этот метод или способ генерирования токов в независимых возбуждающих цепях двигателя может быть реализован различными путями, и в широком смысле для изобретения несущественно, какие устройства использовать для достижения поставленной задачи, а именно: наведения током от генератора тока или токов, действующих совместно с первичным током и приводящих во вращение двигатель.

Отмечу, что под словом «генератор» я подразумеваю либо первичный генератор, например магнитоэлектрическую машину, или генератор вторичный, например электрический преобразователь, а претендуя на использование индуцирования тока в одной группе возбуждающих обмоток посредством тока, циркулирующего в другой группе, я подразумеваю, что включаю сюда наведение вторичного тока посредством тока, протекающего по обмоткам двигателя, независимо от того, течет ли он по той же ветви или части цепи или нет.

Формула изобретения:

1. Вышеизложенный метод приведения в действие электромагнитных двигателей с независимыми рабочими обмотками, заключающийся в пропускании переменного тока по одной из обмоток и наведении им тока в другой обмотке двигателя.

2. Вышеизложенный метод управления электромагнитными двигателями с независимыми рабочими обмотками, заключающийся в генерировании переменного тока в одной из названных обмоток и наведении посредством него токов в другой обмотке или обмотках.

Никола Тесла.

Свидетели: Дж. Н. Монро, Э.Т. Эванс.

Н. ТЕСЛА
ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПЕРЕДАЧА ЭНЕРГИИ

№ 511915

2 ЯНВАРЯ 1894 Г.

Рис. 1

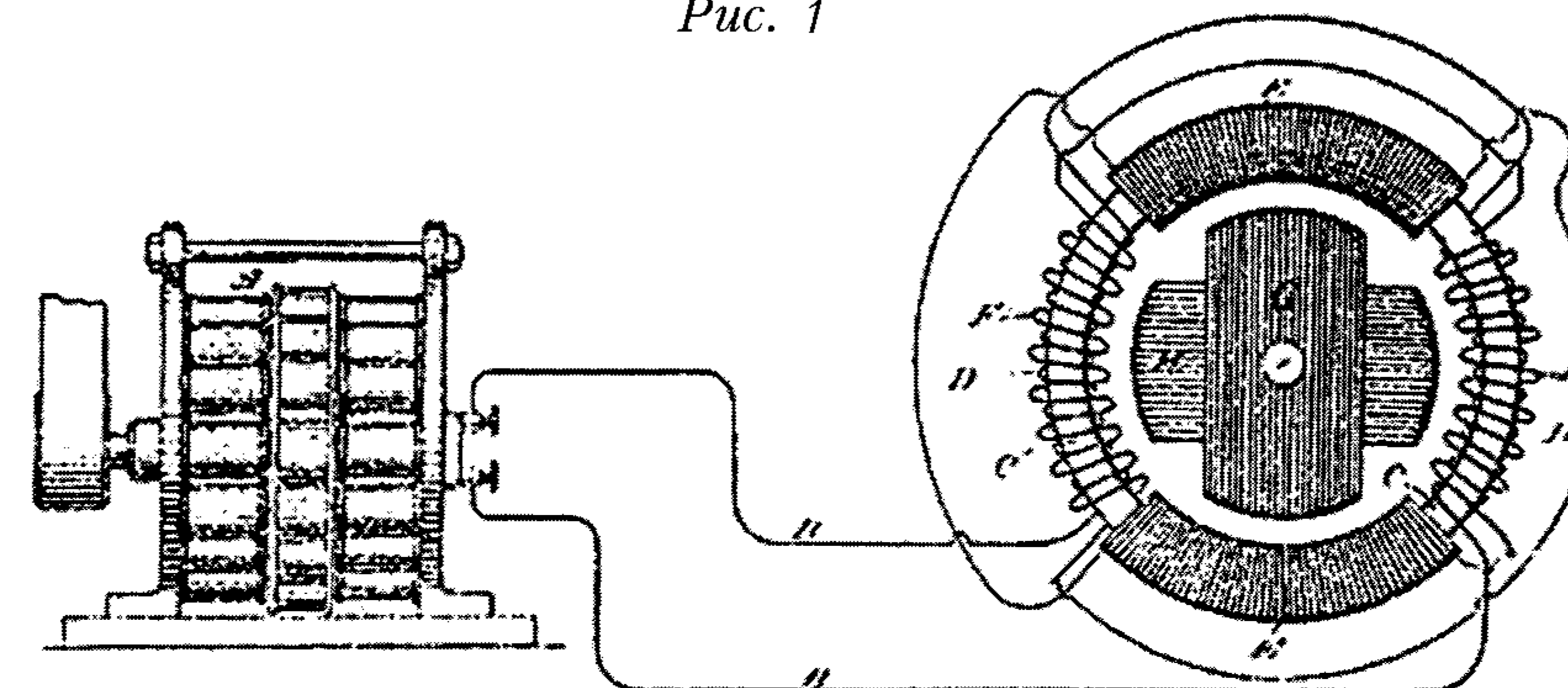
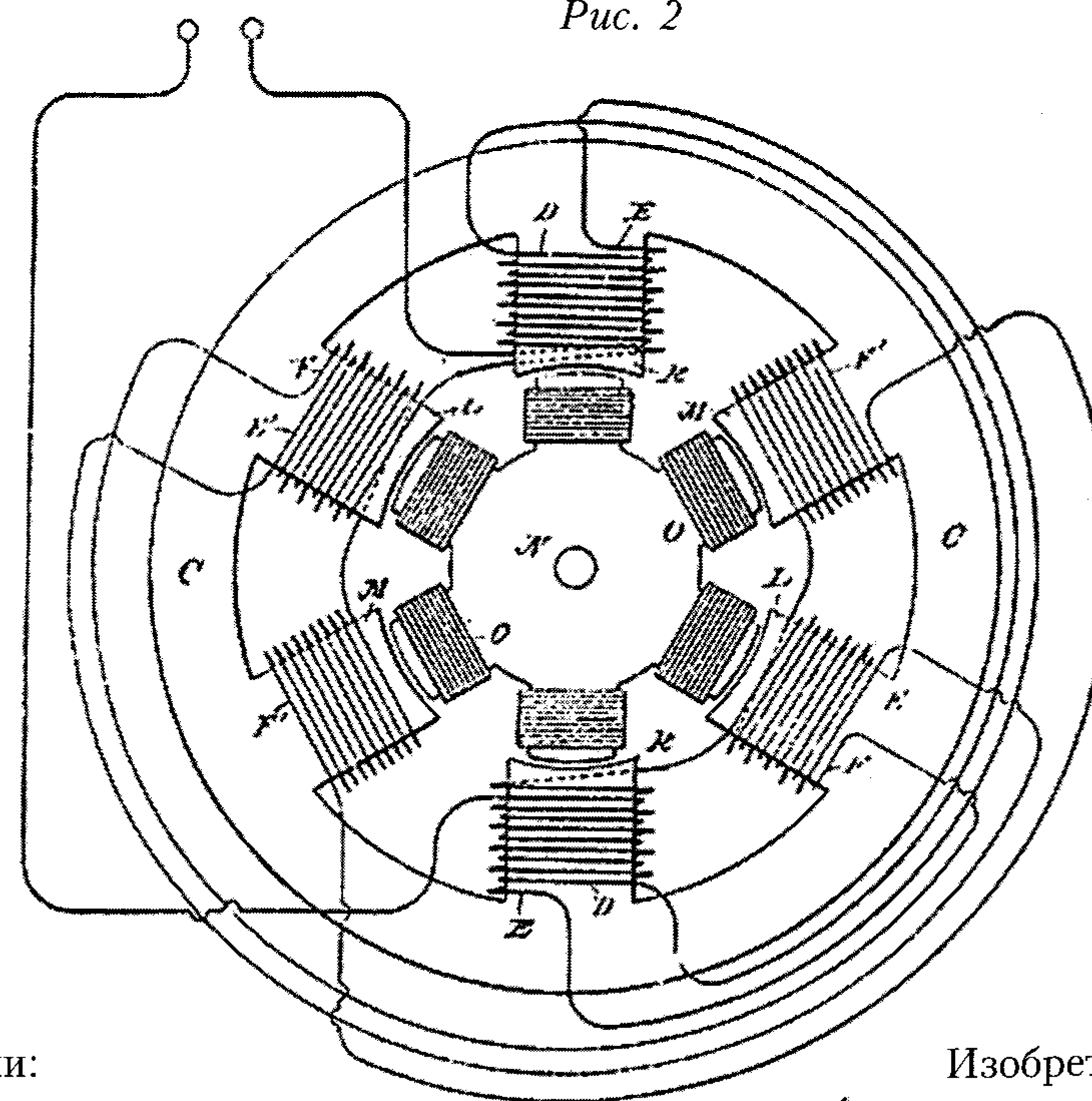


Рис. 2



Свидетели:

Raphael Heller
Wm. Newbury

Изобретатель:

Nikola Tesla

43

ПАТЕНТНОЕ ВЕДОМСТВО СОЕДИНЁННЫХ ШТАТОВ

НИКОЛА ТЕСЛА ИЗ СМИЛЯН ЛИКИ, АВСТРО-ВЕНГРИЯ,
ПЕРЕУСТУПАЮЩИЙ ПРАВА НА ДАННОЕ ИЗОБРЕТЕНИЕ ФИРМЕ
«ТЕСЛА ЭЛЕКТРИК ЛАЙТ ЭНД МАНУФАКТУРИНГ КОМПАНИ»,
РАУЭЙ, НЬЮ-ДЖЕРСИ

ДУГОВАЯ ЛАМПА

ОПИСАНИЕ, ЯВЛЯЮЩЕЕСЯ ЧАСТЬЮ ПАТЕНТА № 335786 ОТ 9 ФЕВРАЛЯ 1886 Г.
ЗАЯВКА ОТ 30 МАРТА 1885 Г., НОМЕР ЗАЯВКИ № 160574 (МОДЕЛЬ НЕ ПРИЛАГАЕТСЯ)

III

СВЕТ

Всем заинтересованным лицам:

Я, Никола Тесла из Смилян Лики (провинция Австро-Венгрии), изобрел некоторые новые и полезные усовершенствования для дуговых ламп, описание которых приводится ниже.

Мое изобретение касается конкретно тех дуговых ламп, в которых разведение и сведение угольных электродов или их эквивалентов происходит посредством электромагнитов или соленоидов в сочетании с соответствующими зажимными механизмами; оно предназначено для исправления некоторых погрешностей, присущих большинству ламп, производимых до настоящего времени.

Цели моего изобретения — предотвратить частые колебания подвижного электрода и вызванное этим мерцание света, соприкосновение электродов, исключить демпфер, часовой механизм или зубчатую передачу и другие устройства, использованные ранее, значительно повысить чувствительность лампы, очень осторожно передвигать угольный стержень, обеспечивая тем самым постоянный и неизменный свет.

В типе ламп, где регулирование дуги осуществляется силами, действующими в противоположных направлениях на свободный подвижный рычаг, напрямую соединенный с электродом, причем все или некоторые из сил зависят от величины тока, любое изменение электрических параметров цепи вызывает вибрацию и соответствующее мерцание. Эта проблема особенно заметна, когда к цепи подключено лишь небольшое количество ламп. Для уменьшения этого отрицательного эффекта были созданы лампы, в которых рычаг, или якорь, после образования дуги

фиксируется в определенном положении и не мог вибрировать при подаче тока, а механизм сведения электродов действовал независимо; но в таких лампах при использовании зажима нередко случается, что электроды соприкасаются, а свет на мгновение угасает, и элементы цепи часто повреждаются. В обоих типах ламп обычно использовались демпфер, часовой механизм или эквивалентное задерживающее устройство, но они, как правило, ненадежны, и неудобны и повышают стоимость конструкции.

Мое изобретение предназначено для достижения поставленных целей и устранения перечисленных дефектов. Я использую два электромагнита — один малого сопротивления, подключенный к главной или ламповой цепи, другой сравнительно высокого сопротивления, подключенный параллельно дуге, подвижный рычаг якоря и новый механизм сведения, элементы которого устроены так, что при обычном рабочем положении этого рычага он почти неподвижно фиксируется в одном положении и не реагирует даже на значительные изменения в электрической цепи; но при соприкосновении угольных стержней якорь возбуждается магнитами и поднимает рычаг, что приводит к появлению дуги, удерживая стержни до тех пор, пока дуга не удлинится, а рычаг не возвратится в обычную позицию. После этого угледержатель освобождается посредством питающего устройства, подводящего угольный стержень и восстанавливающего нормальную длину дуги.

Мое изобретение заключается в конкретном способе, при котором якорь комбинируется с магнитами и подвергается их воздействию, а также в устройстве сведения угольных электродов.

На рисунке 1 — вид устройства спереди, используемого мной в электрической лампе. Рисунок 2 — вид устройства сверху, ниже линии *xx*. Рисунок 3 — вид спереди уравнивающего рычага и пружины, рисунок 4 — вид сверху полюсных наконечников и якорей на фрикционном зажиме, рисунок 5 — сечение зажимной трубки.

M — спираль из толстого проводника в цепи, ведущей от меньшего угольного держателя к отрицательному зажимному винту. *N* — спираль из более тонкого проводника, включенная между положительным зажимным винтом «+» и негативным зажимным винтом «-». Верхний угледержатель *S* представляет собой параллельный стержень,двигающийся между пластинами *S'S*² каркаса лампы, и, следовательно, ток протекает от положительного винта «+» через пластину *S*², угледержатель *S* и верхний угольный стержень к нижнему, то есть по держателю и металлическим проводникам к спирали *M*.

Угледержатели имеют любую форму, а для надежности контактов используются пружины *l*, охватывающие держатель верхнего стержня *S*,

но позволяющие стержню свободно двигаться относительно держателя. Давление этих пружин регулируется посредством винта *m*, а пружину *l* можно закрепить на любой подходящей опоре. Я показал их соединение с верхним концом магнитного сердечника *N*.

Вокруг угледержателя *S*, между пластинами *S'S*², находится трубка *R*, образующая разновидность зажима. Она расточена, как показано на рисунке 5, и в своей верхней части и посередине заключает стержень *S*, а в ее нижней части расположены сегменты якоря *r* из мягкого железа. Рама или плечо *n*, выступающее из сердечника *N'*, поддерживает рычаг *A* при помощи поворотного шкворня *o*. Рычаг *A* имеет отверстие, через которое свободно проходит верхний конец трубного зажима *R*, а рычаг *A* соединен с рычагом *t* посредством шарнира *q*, рычаг в точке *y* прикреплен к кольцу на одной из стоек *S'*. Рычаг *t* имеет выемку или канал, охватывающий зажим *R*, рычаг *t* и зажим *R* соединены штифтами или штифтовыми соединениями *w*, а пружина *r*² служит для поддержания или удержания на весу частей и их — полного или приблизительного — уравнивания. Желательно, чтобы эта пружина была регулируемой.

На одном конце рычага *A*, над сердечником *M'* из проволоки *M*, расположен якорный сегмент *a* из мягкого железа; через этот сегмент *a* проходит ограничивающий винт *c*, а на другом конце рычага *A* расположен якорный сегмент из мягкого железа *b* с конусообразным концом, который соосен и расположен близ бокового выступа *e* на сердечнике *N'*. С нижнего края по бокам сердечников *M'N'* расположены полюсные наконечники *M³N³* соответственно, которые вогнуты внутрь и находятся на противоположных сторонах якорных сегментов *r* на нижнем краю зажима *R*.

Эти устройства функционируют следующим образом. В нерабочем состоянии верхний угольный стержень лежит на нижнем, а когда подается ток, он свободно проходит по раме и пружине *l*, по стержню *S* и угольным электродам к толстой проволоке и спирали *M*, а затем к отрицательной клемме *V*, причем возбуждается сердечник *M'*. Полюсный наконечник *M³* притягивает якорь *r* и посредством бокового давления вынуждает зажим *R* сомкнуться вокруг стержня *S'*, а рычаг *A* одновременно передвигается из положения, указанного на рисунке 1 пунктиром, в обычное положение, изображенное сплошной линией, при этом шарнир *q* и рычаг *t* поднимаются, поднимая зажим *R* и стержень *S*, тем самым разводя угольные электроды и образуя дугу. Намагниченность полюсных наконечников *e* стремится достичь уровня рычага *A* или приблизиться к нему, поскольку сердечник *N²* возбуждается током спирали *N*. В этом положении рычаг *A* не сдвигается под действием обычного изменения тока, поскольку якорь *b* сильно притягивается магнитной

силой e , а эти элементы соединены, и линии магнитного поля e образуют прямой угол к линиям магнитного поля сердечника M' . Если дуга становится слишком длинной, ток по спирали M ослабевает, а магнитное поле сердечника N^3 усиливается благодаря усилению тока через шунт, и сердечник N^3 , притягивая якорь r , ослабляет воздействие зажима R на стержень S , позволяя последнему передвигаться и уменьшать длину дуги, что немедленно восстанавливает баланс магнитных сил и снова заставляет зажим R удерживать стержень S . Если угольные электроды соприкасаются, намагниченность N^2 сокращается настолько, что притяжение магнита M будет достаточным для того, чтобы передвинуть якорь a и рычаг A так, что якорь b выйдет за пределы обычного положения, что немедленно разъединит электроды; но по мере сгорания угля ток по шунту будет всё усиливаться, пока притяжение сердечника N' не превысит притяжение сердечника M' и вновь не приведет рычаг A в нормальное горизонтальное положение, и это предшествует сведению угольных электродов. Сегменты якоря r показаны почти полукруглыми, но могут быть и квадратными или любой иной формы, а концы полюсных наконечников $M'N'$ должны соответствовать друг другу по форме.

Формула изобретения:

1. В дуговой лампе сочетание электромагнитов в главной и шунтирующей цепи соответственно, рычага якоря и соединения с подвижным угледержателем, причем конец якорного рычага проходит через сердечник зашунтированного электромагнита, как изложено выше, результатом чего становится объединенное действие магнитов на рычаг якоря, смещающего угольные электроды для образования дуги, и их разнонаправленное действие за пределами нормального положения якорного рычага.

2. Сочетание угледержателей с двумя магнитами, одного в главной цепи, а другого — в шунте, якорного рычага для образования дуги, питающего механизма и полюсных наконечников на электромагнитах, действующих на питающее устройство.

3. Сочетание угледержателей с двумя магнитами, одного в главной цепи, а другого — в шунте, якорного рычага между двумя полюсами таких электромагнитов для образования дуги, питающего механизма и полюсных наконечников на двух других полюсах электромагнитов для воздействия на питающее устройство.

4. Сочетание угледержателя в дуговой лампе с зажимом R , рычагом t , пружиной r^2 , якорным рычагом A и электромагнитами MN в главной и шунтирующей цепях соответственно, а также с полюсными наконечниками M^3N^3 и секционными якорями r .

5. Сочетание угледержателя с зажимом вокруг него, якорного рычага, соединенного с названным зажимом, электромагнитов в главной и

шунтирующей цепях соответственно и секционных якорей на зажиме, прилегающих к боковым полюсам электромагнитов.

6. В дуговой лампе сочетание угледержателей, зажима, двух якорей по сторонам от зажима и электромагнитов в главной и шунтирующей цепях соответственно, полюса которых воздействуют на якоря зажима для приведения их в движение или освобождения.

Никола Тесла.

Свидетели: Дж. Т. Пинкни, Ч.Г Смит.

Н. ТЕСЛА
ДУГОВАЯ ЛАМПА

№ 335786

9 ФЕВРАЛЯ 1886 Г.

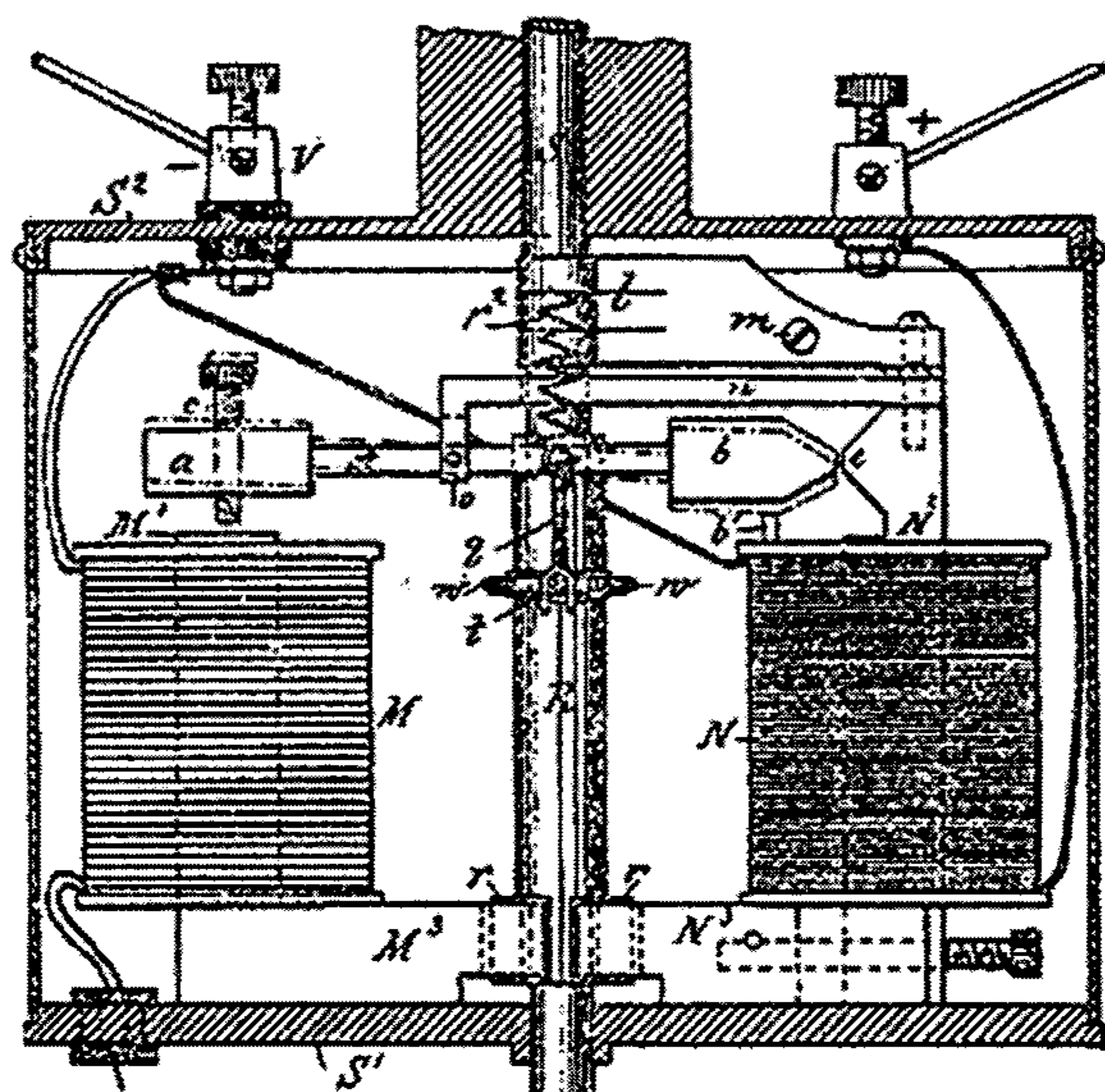


Рис. 1

Рис. 5

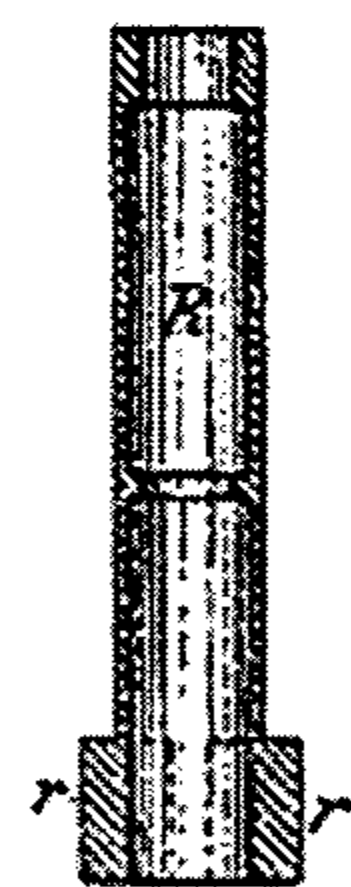
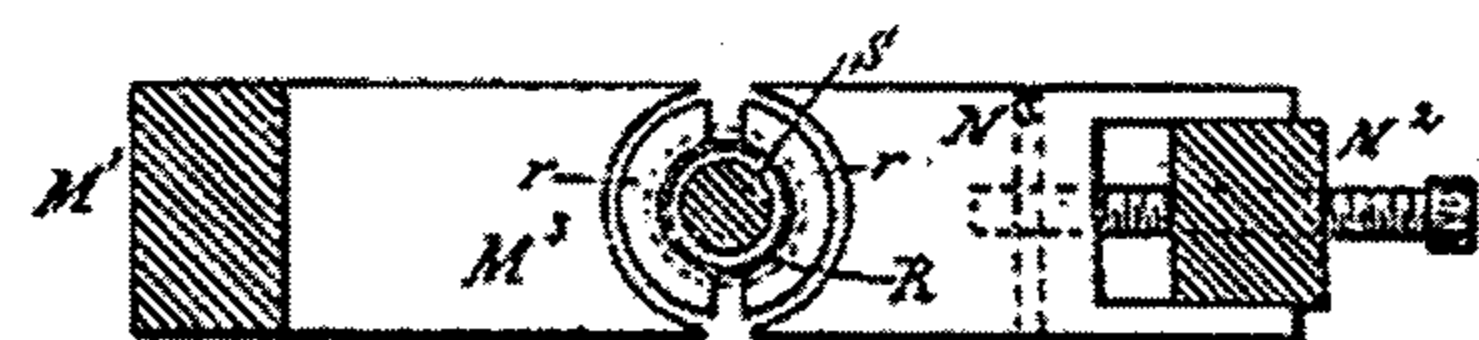


Рис. 4



Свидетели:

*J. Stait
Chr. N. Smith*

Изобретатель:

Nikola Tesla

Н. ТЕСЛА
ДУГОВАЯ ЛАМПА

№ 335786

9 ФЕВРАЛЯ 1886 Г.

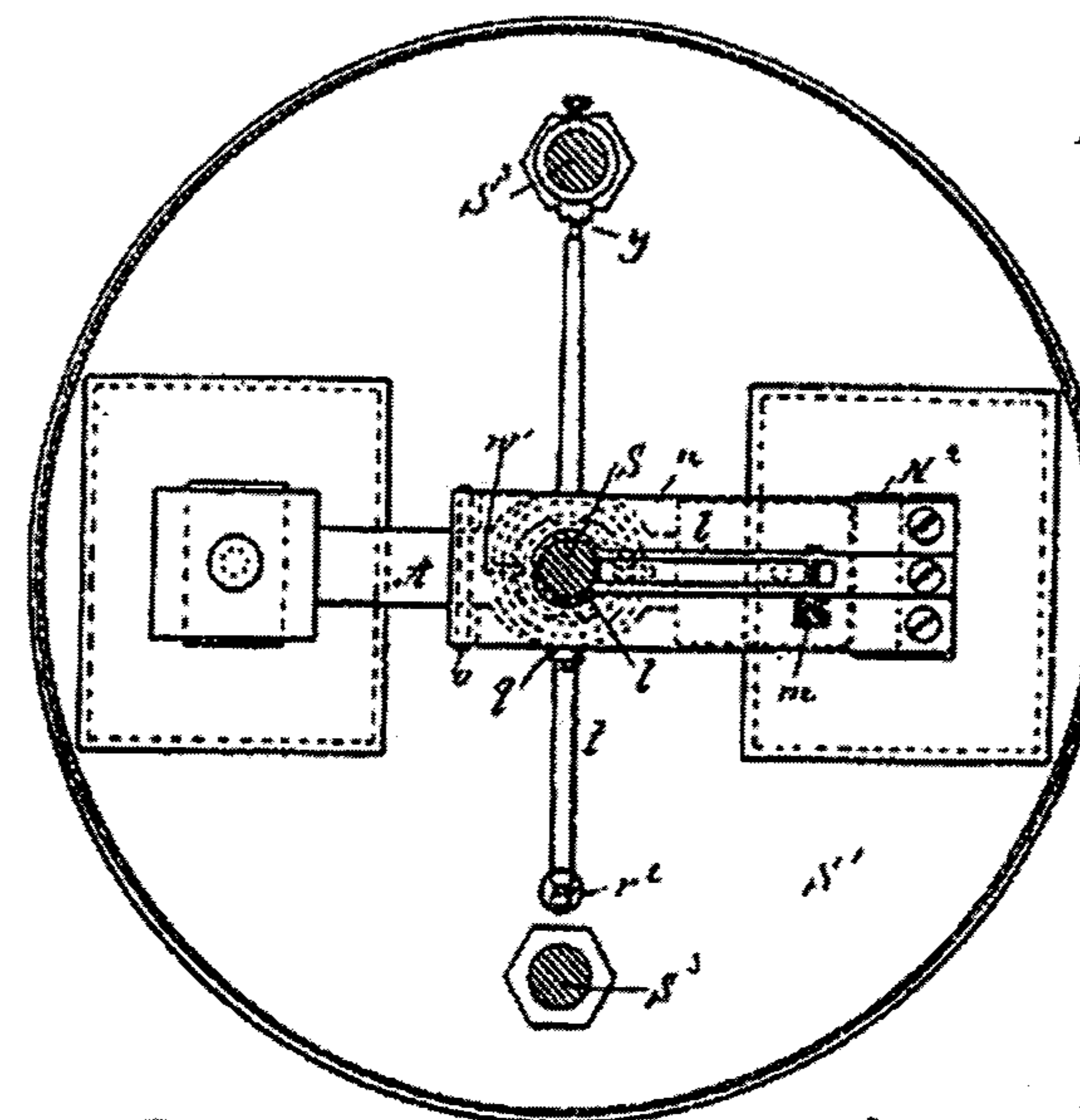
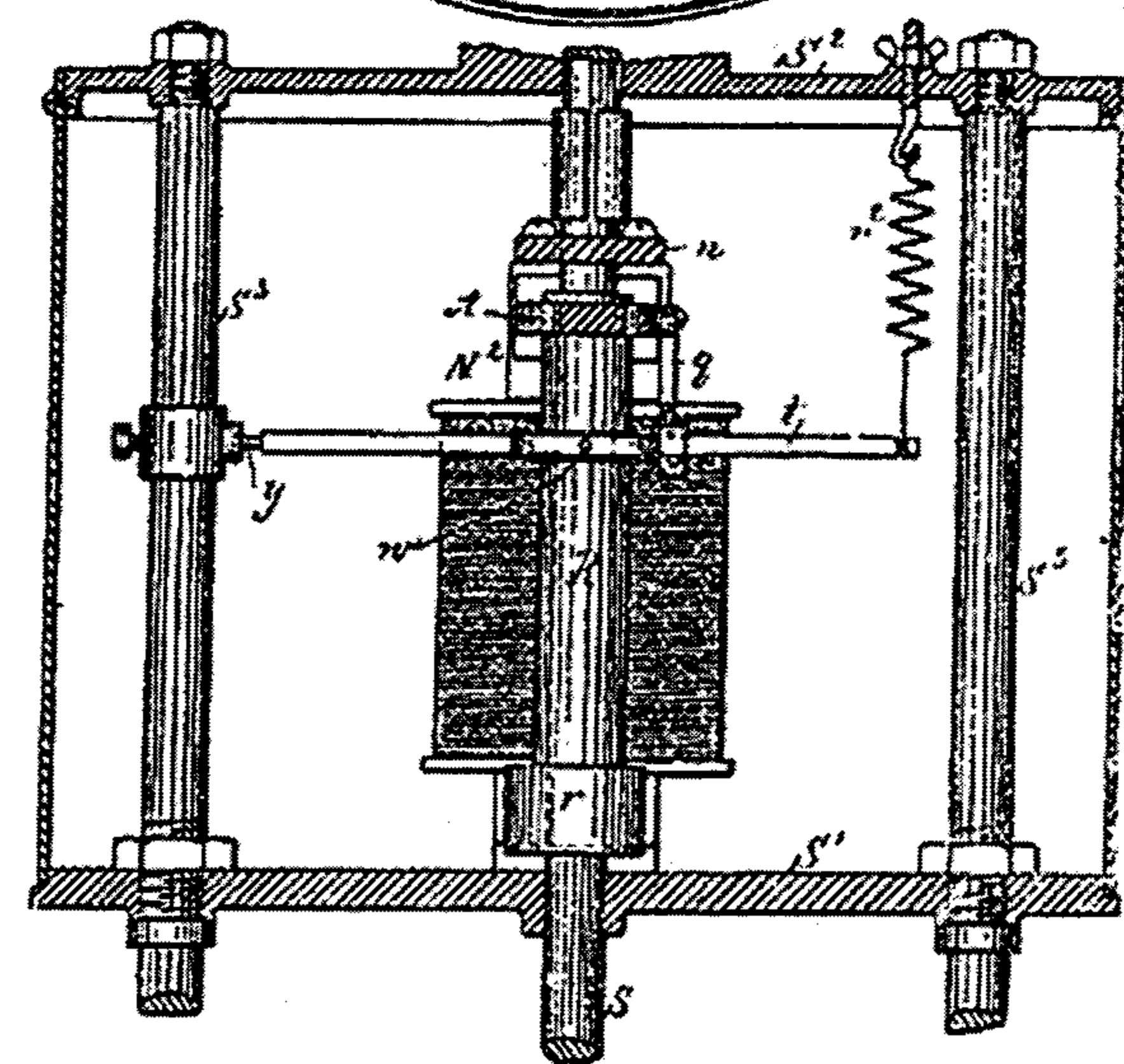


Рис. 2

Рис. 3



Свидетели:

*J. Stait
Chr. N. Smith*

Изобретатель:

Nikola Tesla

44

ПАТЕНТНОЕ ВЕДОМСТВО СОЕДИНЁННЫХ ШТАТОВ

НИКОЛА ТЕСЛА ИЗ СМИЛЯН ЛИКИ, АВСТРО-ВЕНГРИЯ,
ПЕРЕУСТУПАЮЩИЙ ПРАВА НА ДАННОЕ ИЗОБРЕТЕНИЕ ФИРМЕ
«ТЕСЛА ЭЛЕКТРИК ЛАЙТ ЭНД МАНУФАКЧУРИНГ КОМПАНИ»,
РАУЭЙ, НЬЮ-ДЖЕРСИ

ДУГОВАЯ ЛАМПА

ОПИСАНИЕ, ЯВЛЯЮЩЕЕСЯ ЧАСТЬЮ ПАТЕНТА № 335787 ОТ 9 ФЕВРАЛЯ 1886 Г.
ЗАЯВКА ОТ 13 ИЮЛЯ 1885 Г., НОМЕР ЗАЯВКИ № 171416 (МОДЕЛЬ НЕ ПРИЛАГАЕТСЯ)

Всем заинтересованным лицам:

Я, Никола Тесла из Смилян Лики (провинция Австро-Венгрии), изобрел некоторые усовершенствования для дуговых ламп, описание которых приводится ниже.

В одной из прошлых заявок, а именно № 160574 от 30 марта 1885 г., я показал и описал лампу с двумя магнитами в главной и шунтирующей цепях, якорным рычагом и питающим механизмом, соединенным с якорным рычагом.

Мое настоящее изобретение заключается в некоторой модификации и улучшении устройств, представленных на прилагаемых чертежах. Данное изобретение, кроме того, включает разработанные мной средства для автоматического выключения лампы из цепи или ее обесточивания в случаях, когда из-за отказа устройства подачи дуга достигает сверхнормальной длины, а также средства для автоматического восстановления состояния лампы, когда стержень опускается и углы соприкасаются.

Для разъяснения сущности изобретения обратимся к чертежам.

Рисунок 1 — вид спереди лампы с корпусом с частичным сечением. Рисунок 2 — сечение по линии xx . Рисунок 3 — вид спереди с частичным сечением лампы под прямым углом к рисунку 1. Рисунок 4 — сечение по линии yy рисунка 1. Рисунок 5 — сечение зажима почти в полную длину. Рисунок 6 — фрагмент сечения, показывающий соединение пружины с рычагом, на котором расположены штифты зажима, а рисунок 7 — чертеж, на котором показаны соединения лампы в цепи.

На рисунке 1 M — главный, а N — шунтирующий магнит, оба надежно скрепленные с основой A , которая вместе с боковыми стойками

SS предпочтительно отлита из одной заготовки из меди или другого диамгнетика. К магнитам припаяны или иным образом присоединены медные шайбы или диски $aaaa$. Сходные шайбы bb из фибры или другого изолирующего материала служат для изоляции проводников от медных шайб.

Магниты M и N делаются очень плоскими, чтобы их ширина превосходила толщину в три и более раз. Таким образом, небольшого числа витков достаточно для создания необходимого магнитного поля, а для охлаждения проводников открывается большая поверхность.

Верхние полюсные наконечники mn магнитов загнуты, как видно на рисунке 1. Нижние наконечники $m'n'$ подведены ближе, сужаясь к якору g , как показано на рисунках 2 и 4. Цель этого сужения — сконцентрировать магнитное поле на якоре и сделать так, чтобы на срединную часть якоря g постоянно действовала сила притяжения. Якорь g представляет собой полый изнутри железный цилиндр, с каждой стороны которого вырезан сегмент, по ширине равный полюсным наконечникам $m'n'$.

Якорь припаян или иным образом соединен с зажимом r , образованным медной трубкой, имеющей зажимные кулачки ee (рисунок 5). Эти кулачки являются дугами окружности с тем же диаметром, что у стержня R , и изготовлены из твердого металла, предпочтительно из нейзильбера. По направляющим ff ходит угледержатель R из того же материала. Это дает то преимущество, что значительно уменьшает износ и коррозию частей, трущихся о стержень, что в противном случае вызвало бы проблемы. Кулачки ee находятся на внутренней стороне трубки r так, что один расположен чуть ниже другого. Цель этого — обеспечить больший зазор для стержня, когда он освобождается от зажима. Зажим r закреплен на подшипниках ww (рисунки 1, 3 и 5), расположенных ровно посередине кулачков ee . Такое расположение я считаю оптимальным. Подшипники ww держатся на рычаге t , один конец которого находится на регулируемой опоре q боковой стойки, а другой концом посредством стержня e' соединен с рычагом якоря L . Якорный рычаг L представляет собой плоскую железную деталь в форме буквы Z , концы которой загнуты так, что соответствуют форме верхних полюсных наконечников магнитов M и N . Он подвешивается на болты vv (рисунок 2) зажима x верхней пластины B . Пластина B с зажимом предпочтительно должна быть цельноотлитой и привинчена к боковым стойкам SS основания A . Чтобы отчасти уравновесить избыточную массу движущихся частей, пружина s' (рисунки 2 и 6) подвешивается на верхней пластине B и прицепляется к рычагу t . Крюк o повернут к одной стороне рычага или чуть отклонен в сторону, как показано на рисунке 6. Посредством этого

устанавливается легкое колебание якоря по направлению к полюсному наконечнику m' главного магнита.

Клеммы KK' предпочтительно привинчены к основанию A . На нем также крепится ручной переключатель для закорачивания лампы при смене угольных стержней. Это обычный переключатель, он не показан на рисунках.

Стержень R электрически соединен с каркасом лампы посредством подвижного проводника или иным образом. На корпус надевается съемный орнаментированный футляр s^2 , заключающий его элементы.

Схема электрических соединений представлена на рисунке 7.

Провод главного магнита состоит из двух участков x' и p' . Они могут представлять собой единственную обмотку или две отдельные, как показано на рисунках. Участок x' , соединенный параллельно с цепью, сделан из тонкого провода, по которому течет ток в том же направлении, стремящийся индуцировать полюса mn или ss на соответствующих наконечниках магнитов M и N . Участок p' включен в цепь, когда лампа выключена, а затем, когда ток протекает в противоположном направлении, производит в главном магните поле противоположной полярности.

Работа этих устройств такова. При запуске угольные стержни находятся в контакте, и ток протекает от положительной клеммы K к раме лампы, угледержателю, верхнему и нижнему угольным стержням, изолированному обратному проводу в одном из боковых стержней, а оттуда по участку x' провода главного магнита к отрицательной клемме. При протекании тока главный магнит возбуждается и притягивает якорь g , приводя в движение зажим и сжимая стержень при помощи кулачков ee . В то же время рычаг L оттягивается вниз, а уголи разводятся. При оттягивании рычага L к действию главного магнита добавляется действие шунтирующего магнита N , возбуждаемого индукцией магнита M .

Очевидно, что якоря L и g фактически являются якорями магнитов M и N , и в силу этого оба магнита с любым из якорей L и g можно рассматривать как один подковообразный магнит, который мы назовем составным магнитом. Этот составной магнит образован частями m , $m'g$, $n'n$ и L .

После разведения угольных стержней часть тока идет по тонкому проводнику. Теперь индукция магнита M такова, что создает противоположные полюса на соответствующих концах магнита N ; но ток спирали стремится создать подобные полюса на соответствующих концах обоих магнитов, и поэтому, как только протекающий по тонкому проводнику ток достигает достаточной величины, магнитное поле составного магнита ослабевает.

Что касается якоря g и работы лампы, то полюс m' можно назвать зажимающим, а полюс n' — освобождающим. По мере сгорания угля ток в тонком проводнике усиливается и соответственно ослабевают магнитные свойства. Это вызывает колебание якорного рычага L , и якорь g постепенно опускается под весом движущихся частей, пока конец p на рисунке 1 не ударится о верхнюю пластину B . При этом благодаря юстировке стержень R надежно захватывается кулачками ee . Поскольку движение якорного рычага вниз не может продолжаться, дуга по мере сгорания углей удлиняется, а составной магнит ослабляется всё более и более, пока якорь g не ослабит сжатие стержня R кулачками ee и он немного не опустится, тем самым укорачивая дугу. Теперь ток в тонком проводнике ослабляется, а магнитные свойства усиливаются, и стержень зажимается снова и, при необходимости, слегка приподнимается. Это сжатие и ослабление стержня продолжаются до тех пор, пока угольные стержни не испарятся. На практике подающий механизм настолько чувствителен, что обычно движение стержня невозможно выявить без специальных измерений. При нормальной работе лампы рычаг якоря L остается неподвижным или малоподвижным в положении, показанном на рисунке 1.

Если из-за дефекта угледержателя он и угольные стержни опустятся слишком низко, в результате чего дуга станет слишком короткой, или, если угольные стержни соприкоснутся, ток в тонком проводнике станет весьма слабым, а составной магнит усилится достаточно, чтобы опустить якорный рычаг L и отвести уголи на большее расстояние.

На практике часто случается, что стержень в направляющих останавливается. В этом случае дуга достигает значительной длины, после чего в конце концов гаснет. Тогда свечение прекращается, и тонкий проводник обычно перегорает. Чтобы предотвратить это, я снабжаю свою лампу автоматическим выключателем. Он работает так: когда после поломки подающего механизма дуга достигает некоторой заранее установленной длины, соответствующий ток отводится по тонкому проводнику, что меняет полярность магнита. Зажимной якорь g теперь притягивается к шунтирующему магниту N , пока не коснется ослабляющего полюса n' . Как только контакт установлен, ток начинает течь от положительного винта по зажимной трубке r , якорю g , изолированному магниту в шунте и спирали p' на главном магните M к отрицательной клемме. В этом случае ток протекает в противоположном направлении и меняет полярность магнита M , в то же время посредством магнитной индукции поддерживая в сердечнике шунтирующего магнита требуемый магнетизм без реверсирования полюсов, а якорь g остается напротив полюса шунтирующего магнита n' . Таким образом, на время разведения угольных стержней

лампа выключается. Выключатель может использоваться в такой форме без дальнейших усовершенствований, но я предпочитаю расположить его так, что при опускании стержня и соприкосновении дуга появляется вновь. Для этой цели я делаю отношение между сопротивлением участка p' и числом витков провода на главном магните таким, чтобы при соприкосновении угольных стержней по ним направлялся достаточный ток, а участок x' нейтрализовывал магнитные свойства составного магнита. Тогда якорь g , где появляется слабая тенденция к сближению с полюсом m' , выходит из контакта с полюсом n' . Как только это происходит, ток по участку p' прерывается, и он целиком направляется по участку x . Магнит M сильно намагничивается, якорь g притягивается и стержень зажимается. В то же время рычаг L оттягивается вниз от нормального положения и появляется дуга, лампа отключается автоматически, когда дуга достигает сверхнормальной длины, и автоматически включается в цепь, когда угольные стержни сближаются.

Очевидно, что выключатель можно модифицировать, не нарушая принципа моего изобретения, при условии, что шунтирующий магнит замыкает цепь, включающую проволоку на главном магните, и поддерживает замкнутые контакты, будучи намагничен индукцией главного магнита. Также очевидно, что магниты и якорь могут иметь произвольную форму.

Формула изобретения:

1. В дуговой лампе сочетание главного и шунтирующего магнитов, якорного рычага для регулирования дуги, зажима и якоря на нем, зажимающего и ослабляющего полюсов на соответствующих сердечниках, причем сердечники, полюса, рычаг якоря и зажимающий рычаг образуют составной электромагнит.

2. В дуговой лампе сочетание угледержателя и его стержня, зажима этого угледержателя, зажимающего якоря, соединенного с зажимом, составного электромагнита, контролирующего работу зажимающего якоря, и соединений цепи, в целом, как изложено выше, для ослабления магнитных свойств составного магнита, когда дуга между углями удлиняется, и усиления его магнитных свойств, когда дуга укорачивается.

3. В дуговой лампе сочетание угледержателя, зажима вокруг стержня верхнего угледержателя, зажимающего якоря, соединенного с названным зажимом, рычага якоря и его соединения с зажимом, главного и шунтирующего магнитов и их соответствующих полюсов, воздействующих на зажимающий якорь и рычаг якоря соответственно.

4. Выключатель дуговой лампы, состоящий из главного магнита, якоря и шунтирующего магнита с изолированным полюсным наконечни-

ком, а также цепи выключателя, объединяющей полюсный наконечник и якорь.

5. В дуговой лампе сочетание угледержателя, магнитов с якорями L и g , соединения e' , зажима r , рычага t и пружины s' для изложенной цели.

6. В дуговой лампе сочетание двух вертикальных магнитов в главной и шунтирующей цепях соответственно, имеющих выгнутые наконечники на одном конце и сходящиеся наконечники на другом, Z-образного якорного рычага между выгнутыми полюсными наконечниками и зажимающего якоря между сходящимися наконечниками.

7. В дуговой лампе сочетание электромагнита в главной цепи и электромагнита в шунтирующей цепи, якоря в зоне влияния полюсов соответствующих магнитов и соединений цепи, контролируемых таким якорем для выключения или шунтирования лампы, в целом, как описано выше, причем ответвление замыкается за счет магнитных свойств шунтирующего магнита, а замыкание поддерживается наведенным магнитным полем от главного магнита.

8. Сочетание угледержателя со стержнем, главным и шунтирующим магнитами, зажима подающего устройства, его якоря, зажимающего и ослабляющего полюсов на сердечниках соответствующих магнитов и соединений цепи, включающих зажимающий якорь, в целом, как изложено выше, для шунтирования тока, когда электрическая дуга между угледержателями становится сверхдлинной.

9. Сочетание стержня угледержателя, его зажима, якоря вокруг зажима, шунтирующего магнита, полюс которого стремится освободить зажим, и главного магнита с двухсекционной обмоткой, одна часть которой находится в главной цепи, а другая — в шунтирующей или выключенной цепи, а зажимающий якорь стремится замкнуть названную цепь выключателя, когда дуга становится слишком длинной, и разорвать шунтирующую цепь, когда угольные электроды сходятся.

Никола Тесла.

Свидетели: Дж. Т. Пинкни, У.Г. Мотт.

Н. ТЕСЛА
ДУГОВАЯ ЛАМПА

№ 335787

9 ФЕВРАЛЯ 1886 Г.

Рис. 1

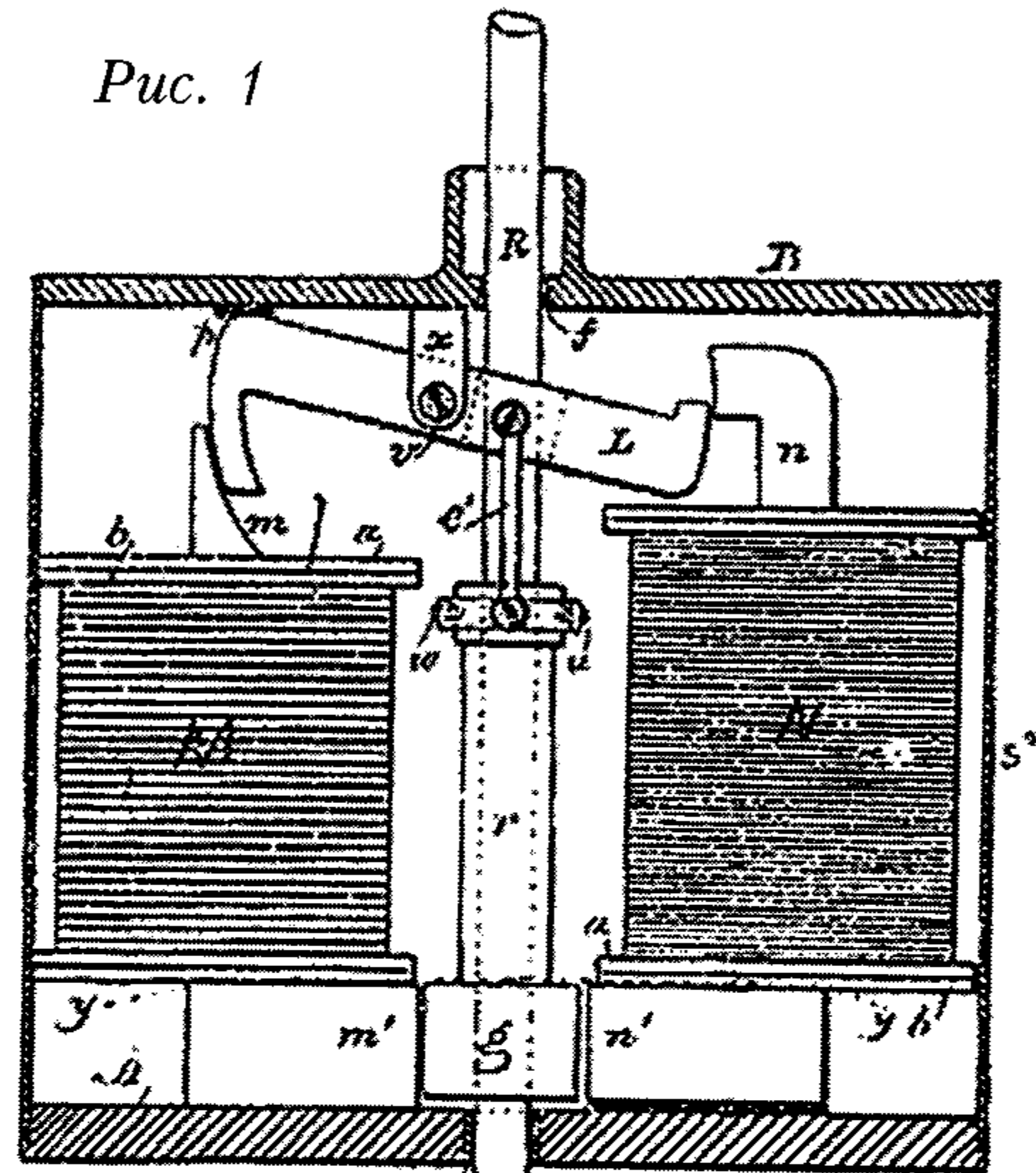


Рис. 6



Рис. 4

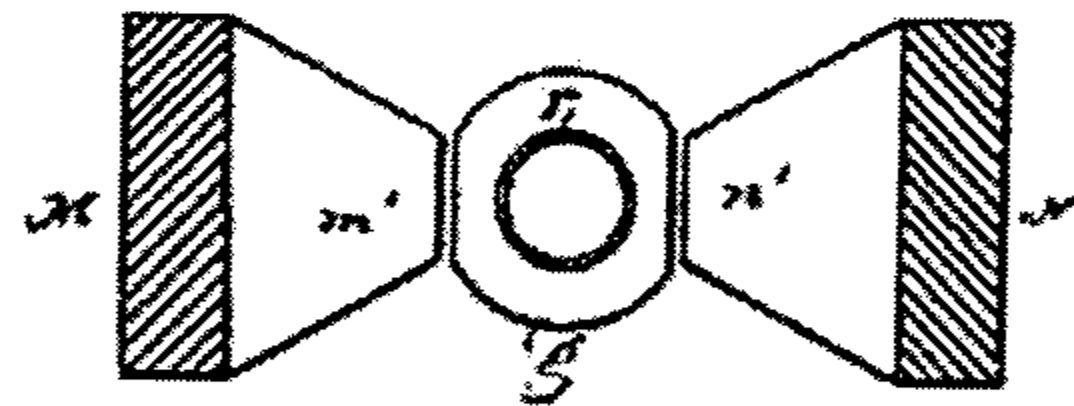
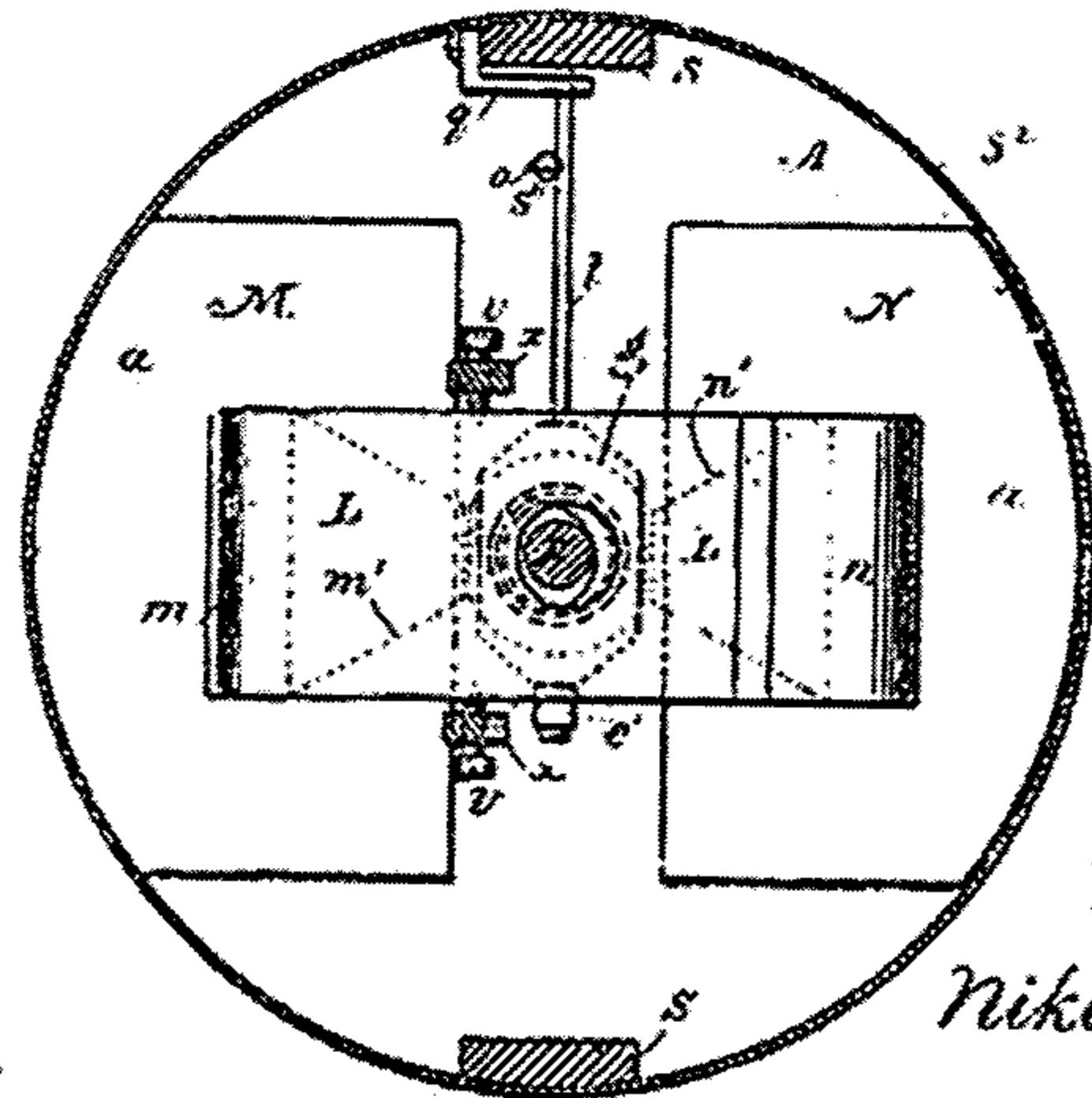


Рис. 2



Свидетели:

*Charles Smith
Geo T Pinckney*

Изобретатель:

Nikola Tesla

Н. ТЕСЛА
ДУГОВАЯ ЛАМПА

№ 335787

9 ФЕВРАЛЯ 1886 Г.

Рис. 3

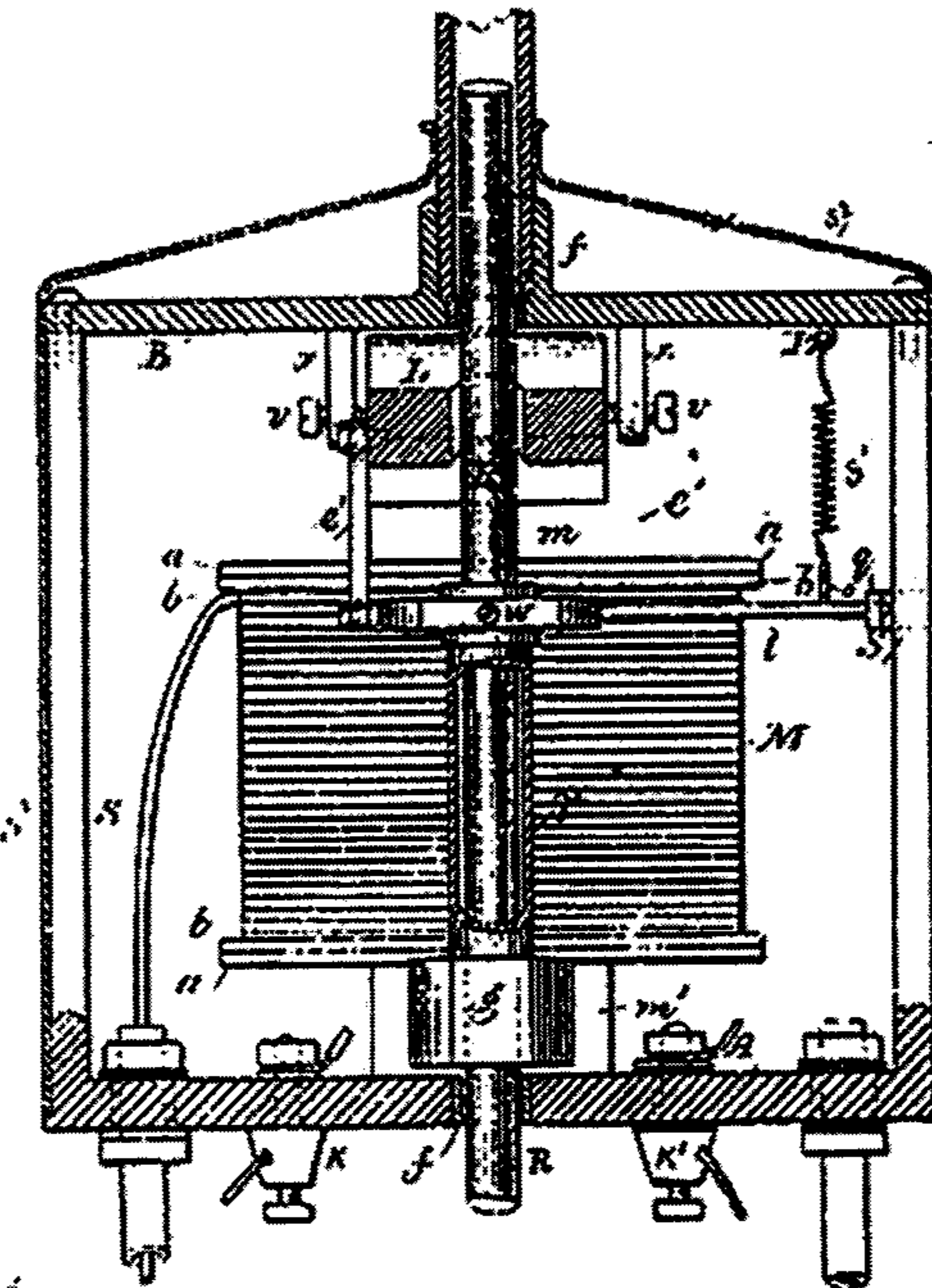


Рис. 5

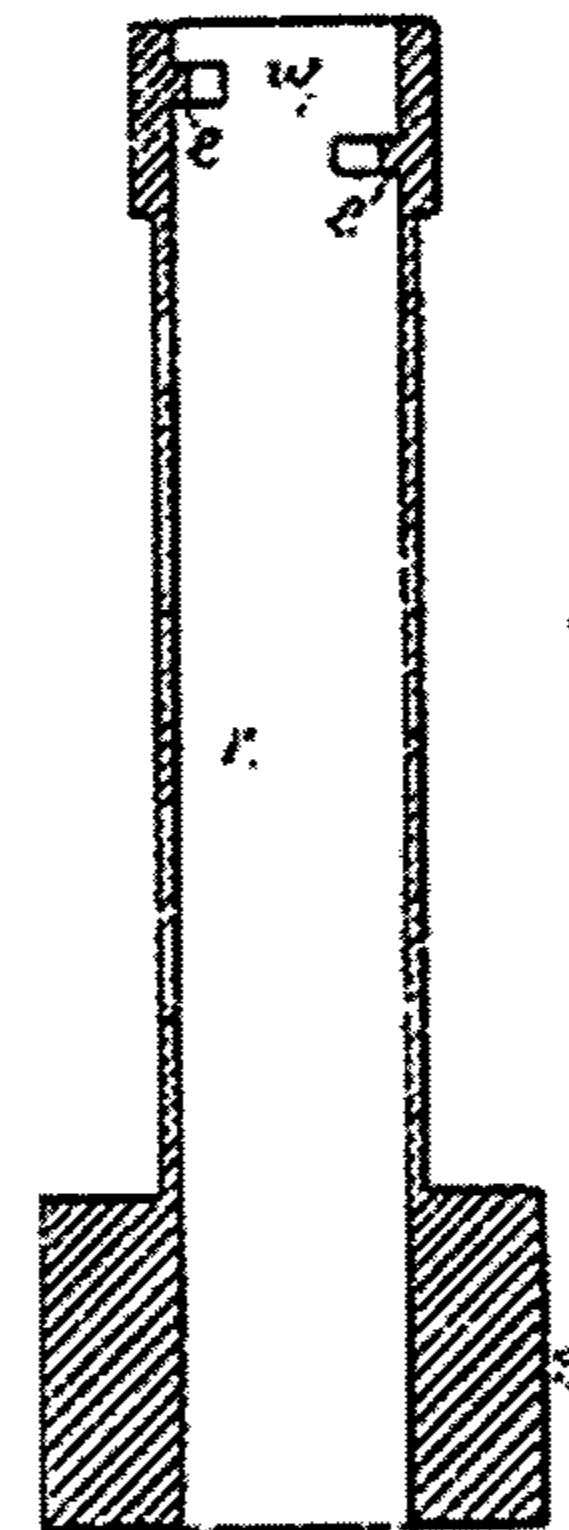
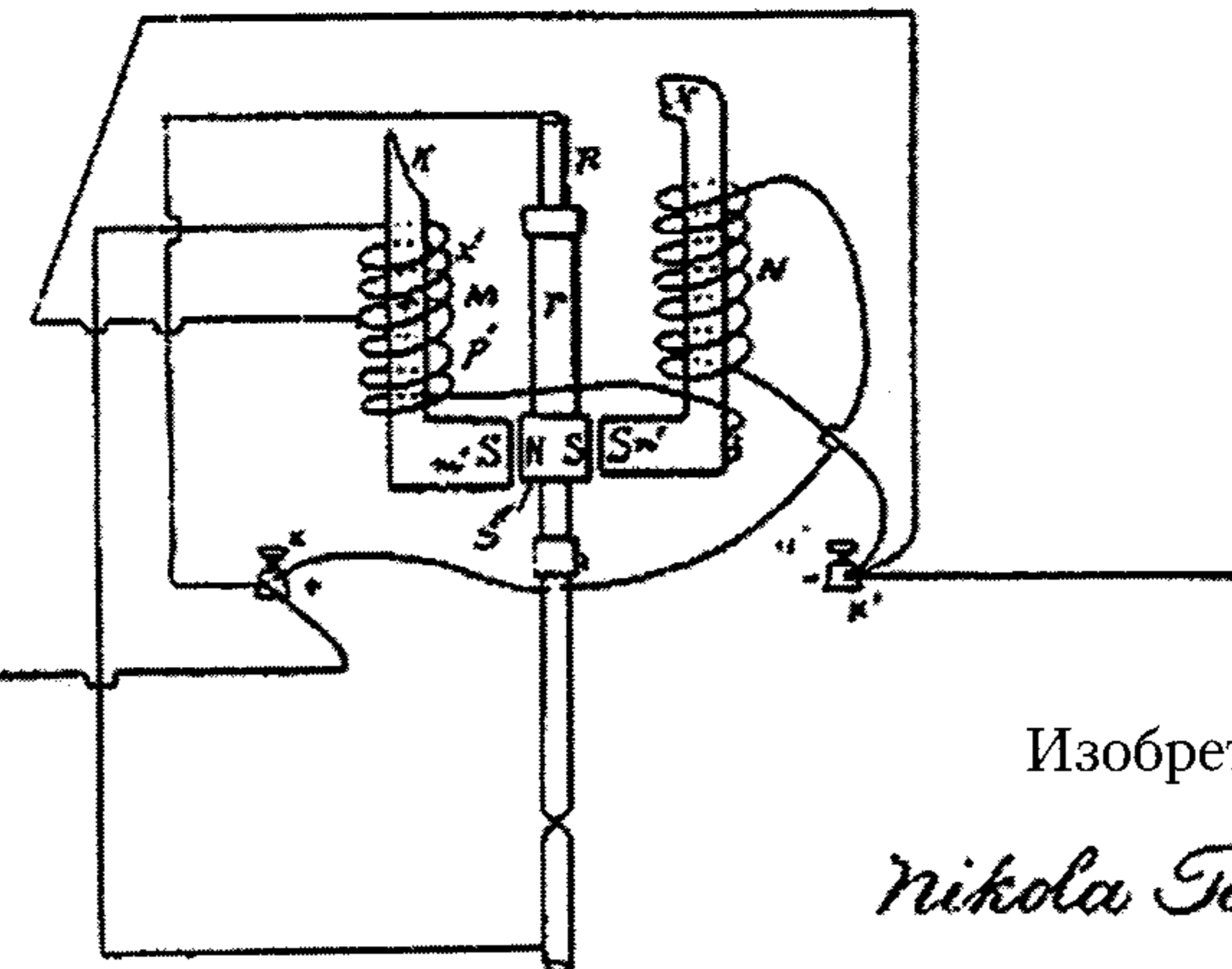


Рис. 7



Свидетели:

*Charles Smith
Geo T Pinckney*

Изобретатель:

Nikola Tesla

ПАТЕНТНОЕ ВЕДОМСТВО СОЕДИНЁННЫХ ШТАТОВ

НИКОЛА ТЕСЛА, ПРОЖИВАЮЩИЙ В НЬЮ-ЙОРКЕ, ШТАТ НЬЮ-ЙОРК

МЕТОД ПИТАНИЯ ДУГОВОЙ ЛАМПЫ

ОПИСАНИЕ, ЯВЛЯЮЩЕЕСЯ ЧАСТЬЮ ПАТЕНТА № 447920 ОТ 18 МАРТА 1891 Г.
ЗАЯВКА ОТ 1 ОКТЯБРЯ 1890 Г., НОМЕР ЗАЯВКИ № 366734
(МОДЕЛЬ НЕ ПРИЛАГАЕТСЯ)

Всем заинтересованным лицам:

Я, Никола Тесла, подданный Австрийской империи, родившийся в Смилянх Лики (провинция Австро-Венгрии), проживающий ныне в Нью-Йорке, штат Нью-Йорк, изобрел некоторые новые и полезные усовершенствования в методах управления дуговыми лампами, описание которых приводится ниже. Данное изобретение заключается в усовершенствованном методе управления дуговыми лампами, питаемыми переменным или пульсирующим током.

В настоящее время обычной практикой является питание дуговых ламп от переменного или пульсирующего тока; очевидный факт: дуга испускает отчетливый звук, частота которого не совпадает с частотой перемен или пульсаций тока, но в любом случае является неблагоприятным фактором, для устранения которого до сих пор не было найдено или предложено эффективного средства. Возможно, этот шум объясняется быстрой сменой нагрева и охлаждения и — как следствие — расширением и сжатием газообразного вещества дуги, согласующимися с периодами или импульсами тока. Мне удалось уменьшить этот шум и изготовить дуговые лампы с тихим звуком и ровным свечением посредством такого увеличения числа перемен или пульсаций тока, вызывающих дугу, что частота вибраций или перемен, производящих шум, приблизительно равна или превосходит величину, которая считается пределом слышимости. К примеру, я могу использовать генератор, создающий от десяти и более тысяч колебаний в секунду. В этом случае периодический нагрев и охлаждение дуги происходят с такой скоростью, что ухо не воспринимает или почти не воспринимает шума.

Существует ряд способов, которые позволяют варьировать ток вплоть до скорости, лежащей за порогом слышимости, наиболее же

вероятный из известных мне в настоящее время — это использование генератора переменного тока с большим числом полюсов, специально предназначенного для этой цели. Для наглядности демонстрирую такой генератор на прилагаемых чертежах.

Рисунок 1 — вид генератора сбоку. Рисунок 2 — вертикальное поперечное сечение со схемой соединений цепи. Рисунок 3 — увеличенный вид сбоку части машины. Рисунок 4 — увеличенная схема сечения якоря и обмотки. Рисунок 5 — детальное сечение индукторов со схемой намотки.

A — кольцевая магнитная рама, поддерживаемая поперечинами или скобами B , имеющая опоры C , на которых стоит машина. На внутренней части кольца A расположено большое число выступов или полюсных наконечников D . Они могут иметь различную форму и исполнение, например, иметь поперечные пазы E .

Из-за весьма большого числа и малого размера полюсов и зазоров между ними я, как показано на рисунке 5, создаю возбуждающие или индуцирующие обмотки посредством намотки изолированного проводника F зигзагообразно по пазам, несущим названные обмотки вокруг кольца, необходимого числа слоев. Таким образом полюсные наконечники D будут возбуждаться попеременно противоположными полюсами по периметру всего кольца.

Для якоря использую звездообразную или кольцевую раму G на приводном валу H , смонтированную в подшипниках скоб B . На этой звезде расположено кольцо J , загнутое вниз везде, за исключением краев, и образующее желобок, способный вместить тонкую кольцевую железную проволоку K , намотанную в пазах и образующую сердечник, подходящий для якорной обмотки. По сторонам кольца J находятся штифты L , а обмотка M наложена по краям якорной структуры и вокруг штифтов. Обмотки M соединены последовательно, а их концы N выведены через полый вал H к контактному кольцам PP , откуда токи снимаются щетками O . Описанным образом можно сконструировать машину с весьма большим количеством полюсов. К примеру, таким образом нетрудно получить от 375 до 400 полюсов в машине, которую можно безопасно вращать со скоростью 1500–1600 оборотов в минуту, что даст десять-одиннадцать тысяч знакоперемен тока в секунду. На рисунке 2 схематично показано последовательное соединение дуговых ламп RR с машиной. Если такой ток используется для питания дуговых ламп, то производимый дугой звук становится практически неслышимым, что обусловлено частотой колебаний газообразного вещества дуги до десяти-одиннадцати тысяч в секунду или более, то есть общепринятого порога слышимости. Точное число колебаний или пульсаций, необходимое для получения такого результата, будет отличаться в зависимости от

размера дуги — чем меньше дуга, тем больше знакоперемен необходимо, чтобы сделать ее в определенной мере неслышной. Разумеется, по мере того как частота перемен или пульсаций для определенного размера дуги значительно возрастает, производимый звук становится менее слышимым и, следовательно, для некоторых целей к действительному пределу слышимости можно лишь приблизиться.

Другое преимущество, получаемое за счет описанного увеличения числа перемен, заключается в том, что действие дуги напоминает действие дуги постоянного тока, а именно: оно более постоянно, так как временной интервал между пульсациями столь мал, что газообразное вещество не способно остыть настолько, чтобы сколько-нибудь значительно увеличить сопротивление.

Формула изобретения:

Метод снижения ниже порога слышимости звука, испускаемого дуговыми лампами, питаемыми переменным током, посредством увеличения частоты колебаний.

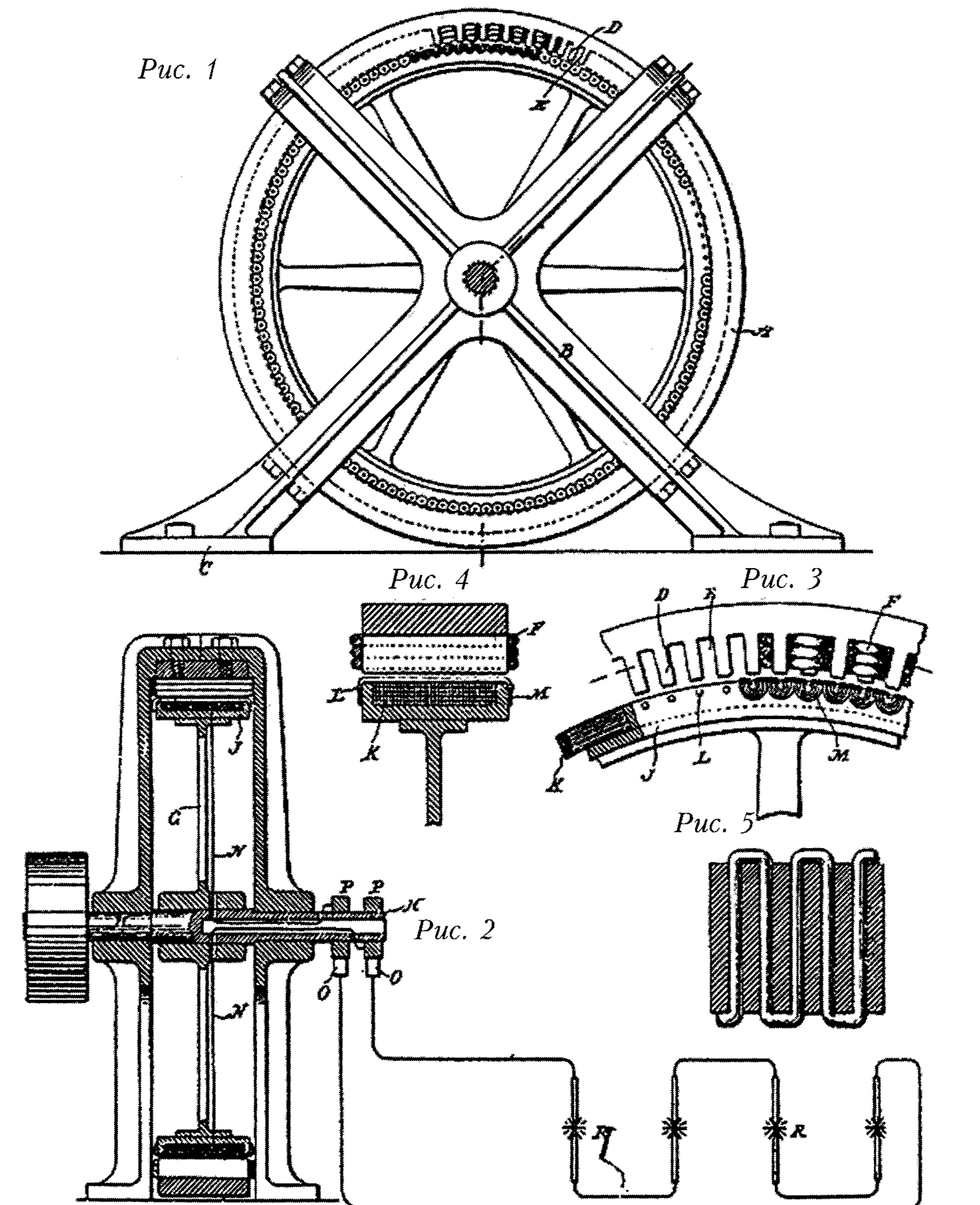
Никола Тесла.

Свидетели: Ф.Б. Мерфи, Р. Неттер.

Н. ТЕСЛА
МЕТОД ПИТАНИЯ ДУГОВОЙ ЛАМПЫ

№ 447920

18 МАРТА 1891 Г.



Свидетели:

Raymond Netter

M. G. Tracy

Изобретатель:

Nikola Tesla

ПАТЕНТНОЕ ВЕДОМСТВО СОЕДИНЁННЫХ ШТАТОВ

НИКОЛА ТЕСЛА, ПРОЖИВАЮЩИЙ В НЬЮ-ЙОРКЕ, ШТАТ НЬЮ-ЙОРК

СИСТЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ОСВЕЩЕНИЯ

ОПИСАНИЕ, ЯВЛЯЮЩЕЕСЯ ЧАСТЬЮ ПАТЕНТА № 454622 ОТ 23 ИЮНЯ 1891 Г.
ЗАЯВКА ОТ 25 АПРЕЛЯ 1891 Г., НОМЕР ЗАЯВКИ № 390414
(МОДЕЛЬ НЕ ПРИЛАГАЕТСЯ)

Всем заинтересованным лицам:

Я, Никола Тесла, подданный Австрийской империи, родившийся в Смилянах Лики (провинция Австро-Венгрии), проживающий в Нью-Йорке, штат Нью-Йорк, изобрел некоторые новые и полезные усовершенствования в методах и устройствах электрического освещения, описание которых со ссылками на прилагающиеся чертежи приводится ниже.

Это изобретение заключается в новом методе и устройстве выработки света посредством электричества.

Для лучшего понимания сущности изобретения прежде всего укажу, что и раньше для приведения в действие преобразующих устройств, таких как электрические лампы, я вырабатывал и использовал токи очень большой частоты, равно как и для получения световых эффектов также вырабатывались и применялись токи высокого потенциала. Из существующих способов достижения этих целей он является лучшим; однако теперь я обнаружил, что весьма ценные результаты достижимы более практичным способом — посредством тока, удовлетворяющего названным условиям: высокая частота и большая разность потенциалов. Другими словами, я обнаружил, что ток малого периода и весьма высокого напряжения можно экономично и практично применять с большой выгодой для производства света.

Сложно указать точные пределы частоты и напряжения, в которых реализуется мое изобретение, поскольку полученные результаты определяются объединенным действием обоих показателей; но относительно нижнего предела обоих следует пояснить, что наиболее низкая частота и потенциал, наблюдаемые мной на практике, намного превосходят уро-

вень, который считался возможным до настоящего времени. В качестве примера того, что я считаю наименьшим возможным пределом, укажу, что получил превосходные результаты при частоте от 15000 до 20000 колебаний в секунду и потенциале примерно 20000 вольт. Как частоту, так и потенциал можно многократно увеличить, оптимальные пределы определяются характером устройства и его способностью к перегрузке. Используя выражение «чрезвычайно малый период» и подобные ему, я не имею в виду, что считаю любое число пульсаций или вибраций в секунду приближающимся к числу световых волн, что будет с очевидностью явствовать из описания изобретения.

Данное изобретение и полная реализация условий, необходимых для достижения желаемых результатов, включают, во-первых, новый метод и устройство производства токов или электричества описанного характера; во-вторых, новый метод использования и применения тока или электричества для выработки света, и, в третьих, новый тип передающего или осветительного устройства. Их я опишу ниже.

Для генерирования тока весьма высокой частоты и напряжения можно использовать некоторые хорошо известные устройства. Например, в качестве первичного источника тока или электроэнергии можно задействовать генератор постоянного тока, цепь которого будет прерываться механическими устройствами с весьма высокой частотой, или же использовать магнитоэлектрическую машину, предназначенную специально для генерирования переменного тока очень малого периода; в обоих случаях, если напряжение окажется слишком малым, для его повышения можно использовать индукционную катушку; наконец, для преодоления механических помех, что весьма затруднительно в таких случаях, можно использовать принцип электрического пробоя. При помощи этого средства я могу создать гораздо бóльшую частоту изменения тока, чем любым из остальных способов; для иллюстрации своего изобретения при описании средств или устройств генерирования тока прибегну к такой схеме, хотя не следует думать, что я ограничиваюсь исключительно ей. Итак, ток высокой частоты, необходимый для успешной работы моего изобретения, генерирую посредством электрического пробоя энергии, аккумулированной конденсатором, и этот пробой повторяется благодаря зарядке названного конденсатора от подходящего источника и его разрядке через цепь понятным способом при известной величине индуктивности, емкости, сопротивления и периода. Как известно, такой разряд в необходимых условиях является прерывистым или колебательным, и этим путем можно генерировать ток огромной частоты, неодинаковой силы. Генерируя таким образом ток сверхвысокой частоты, посредством индукционной катушки получаю огромные значения напряжения, то

есть в цепь, через которую или в которой происходит пробой конденсатора, я включаю первичную обмотку подходящей индукционной катушки, а посредством вторичной обмотки из более длинного и тонкого провода преобразую полученные токи в гораздо более высокого напряжения. Различия в длине первичных и вторичных обмоток в сочетании с огромной скоростью колебаний первичного тока приводят к тому, что вторичный ток приобретает огромную частоту и напряжение. Насколько мне известно, такие токи не пригодны для использования в обычных целях; но я обнаружил, что если с одним из выводов вторичной обмотки или источника тока высокого напряжения соединить провод, например, такого устройства, как обычная лампа накаливания, то уголь можно накалить и поддерживать в этом состоянии, или любое тело, способное проводить ток высокого напряжения и правильно размещенное в разреженном или вакуумном баллоне, можно довести до свечения или накала, либо при его прямом соединении с одним из выводов вторичного энергоисточника, либо при его размещении близ таких выводов, чтобы воздействовать на него путем индукции.

Не вдаваясь в подробное объяснение причин, которыми объясняется данное явление, я ограничусь указанием, что согласно современным научным теориям эти эффекты вызваны молекулярной бомбардировкой, действием конденсатора и электрическими или эфирными возмущениями. Каково бы ни было участие каждого из этих факторов в создании описанных эффектов, не вызывает сомнения, что угольный стержень или вещество любой иной формы, более или менее проводящее в разреженном или вакуумном баллоне, соединенное напрямую или индукционно с источником энергии, подобно названному, можно поддерживать в раскаленном состоянии, если частота и напряжение тока будут достаточно велики.

Оговорюсь, что под терминами «токи высокой частоты и напряжения» и подобными, используемыми в этом описании, не обязательно подразумеваются токи в обычном смысле этого слова, имеются в виду вообще электрические возмущения или эффекты, которые проявляются во вторичном источнике за счет действия первичного возмущения или электрического эффекта.

Следует отметить, что при реализации изобретения важно свести к минимуму вероятность рассеивания энергии проводниками, располагающимися между источником тока и источником света. Для этого проводники должны быть без выступов и заострений и иметь надежное покрытие из хорошего изолятора. Тело для накаливания следует подбирать с учетом его способности противостоять оказываемому на него воздействию без быстрого разрушения, поскольку некоторые проводники разрушаются гораздо быстрее, чем другие.

Теперь рассмотрим прилагаемые иллюстрации, где рисунок 1 — чертеж одного из специальных устройств, использованных мной для реализации изобретения, а рисунки 2 и 3 — вертикальные разрезы модификаций светоизлучающих устройств, разработанных мной для использования в этой системе.

Хочу указать, что, поскольку все представленные здесь устройства, за исключением некоторых особых типов ламп, изобретенных мной, имеют или могут иметь обычную конструкцию, используемую для означенных целей, я представил такие элементы принятым способом.

G — первичный источник тока или электроэнергии. Выше я показал, как использовать различные формы генератора для означенной цели; но здесь предполагается, что G — генератор переменного тока сравнительно низкой эдс. В таких условиях я увеличиваю напряжение посредством индукционной катушки с первичной обмоткой P и вторичной обмоткой S . Затем током, вырабатываемым вторичной обмоткой, я заряжаю конденсатор C и разряжаю его в цепь A , имеющую воздушный зазор a , или разрядник. Таким способом генерируется ток огромной частоты. Моя следующая цель — преобразовать его в рабочий ток очень высокого напряжения. С этой целью я подключаю в цепь A первичную обмотку P' индукционной катушки, имеющей вторичную обмотку S' из длинного тонкого провода. Ток в первичной обмотке P' развивает во вторичной обмотке S' ток соответствующей частоты, но с огромной разностью потенциалов, и вторичная обмотка S' становится источником энергии для производства света.

Устройства, производящие свет, можно соединить с одним из выводов вторичной обмотки S' . При желании один вывод можно подключить с проводящей стеной W комнаты или пространства, которое должно быть освещено, а другой вывод соединить с лампами в комнате. В этом случае стены необходимо покрыть каким-либо металлом или проводником, чтобы обеспечить достаточную проводимость.

Лампы или устройства, производящие свет, могут быть обычными лампами накаливания, но я предпочитаю использовать специально созданные лампы, образцы которых детально представлены на чертежах. Одна такая лампа состоит из разреженной или вакуумной колбы или корпуса, где заключено тело из огнеупорного электропроводного материала сравнительно небольшого размера и произвольной формы. Его следует соединить со вторичной обмоткой посредством одного или нескольких проводников, впаянных в стекло, как в обычных лампах, или разместить его для образования индуктивной связи с вторичной обмоткой. Во втором случае тело должно находиться в электрическом контакте с листом металла внутри шейки колбы, а на ее наружной стороне размещается второй

лист, соединенный с источником тока. Эти два листа образуют обкладки конденсатора, и благодаря им в теле — источнике света — генерируются токи или потенциалы. Число ламп данного или иного типа, которые можно подключить к выводу S' , зависит от того, насколько хватает энергии для поддержания накала.

На рисунке 3 b — разреженная или вакуумная стеклянная колба или резервуар, в котором находится тело e из угля или другого подходящего проводника. С ним соединен металлический проводник f , проходящий далее и впаянный в стеклянную колбу; за ее пределами он соединяется с проводником g из меди или другого материала, который связывает его с одним полюсом или выводом источника тока. За пределами колбы проводник защищен слоем любого подходящего изолятора h , а внутри колбы несущая проволока заключена в трубку и изолирована покрытием k из тугоплавкого диэлектрика, например глины. Экранирующая пластина l прикреплена к наружной стороне колбы b . Эта форма лампы — разновидность ламп, разработанных для прямой электрической связи с одним выводом источника тока; но, как сказано выше, прямая связь не является обязательной, так как свечение угля или любого другого элемента можно вызвать за счет индуктивного действия на него тока, что можно осуществить несколькими способами. Лампа предпочтительно имеет форму, представленную на рисунке 2. Здесь колба b имеет цилиндрическую горловину, внутри которой находится трубка или лист m из проводящего материала, закрепленного на стенке и перекинутого через край цилиндра или поршня n из любого подходящего изолирующего материала. Нижние края этой трубки замыкают электрический контакт с металлической пластиной o , скрепленной с цилиндром n , причем все открытые поверхности такой пластины и прочих проводников надежно покрыты и защищены изолятором. Источник света s , в данном случае прямой угольный стержень, электрически соединен с названной пластиной проволокой или проводником, подобным проволоке f на рисунке 3, которая покрыта тугоплавким материалом k . Шейка колбы входит в патрон, состоящий из изолированной трубки или цилиндра p с более или менее равной металлической прокладкой s , контактирующей при помощи металлической насадки или пластины r с проводником a , который необходимо подключить к одному из полюсов источника тока. Металлическая прокладка s и лист m составляют, таким образом, пластины или обкладки конденсатора.

Данное изобретение не ограничено конкретными средствами достижения названных целей, поскольку известны и другие схемы и средства генерирования токов сверхвысоких частот и напряжения; здесь я лишь

описал некоторые способы, которые помогли мне реализовать свое изобретение на практике.

Формула изобретения:

1. Описанный способ улучшения электрического света, заключающийся в генерировании или выработке токов огромной частоты и сверхвысокого напряжения для управления осветительными устройствами.

2. Метод выработки электрического тока для практического применения, например электрического освещения, заключающийся в генерировании или выработке тока огромной частоты и индуцировании этим током в рабочей цепи, то есть цепи, в которую подключены осветительные устройства, тока соответствующей частоты и чрезвычайно высокого напряжения.

3. Метод генерирования электрического тока для практического применения, например электрического освещения, заключающийся в заряде конденсатора данным током, поддержании периодического или циклического разряда данного конденсатора через первичную рабочую цепь или в нее и генерировании тем самым во вторичной рабочей цепи, индуктивно связанной с первичной, сверхвысокого напряжения.

4. Метод производства электрического света посредством накаливания, осуществляемого посредством электрической или индуктивной связи проводника, помещаемого в разреженный или вакуумированный резервуар близ одного полюса или вывода источника электроэнергии или тока, напряжение и частота которого достаточно велики, чтобы раскалить названное тело.

5. Система электрического освещения, включающая сочетание источника электроэнергии или тока огромной частоты и напряжения с лампой или лампами накаливания, состоящими из проводника, заключенного в разреженный или вакуумированный резервуар и связанного прямо или индуктивно с одним полюсом или выводом источника энергии.

6. В системе электрического освещения сочетание источника тока огромной частоты и напряжения, осветительных устройств накаливания, каждое из которых состоит из проводника, заключенного в разреженный или вакуумированный резервуар и связанного прямо или индуктивно с одним полюсом или выводом источника тока, и проводящего тела рядом с названным осветительным устройством, соединенным с другим полюсом или выводом названного источника.

7. В системе электрического освещения сочетание источника тока огромной частоты и напряжения, осветительных устройств, каждое из которых состоит из проводящего тела, заключенного в разреженный или вакуумированный накопитель и связанного проводниками непосредственно или индуктивно с одним из выводов названного источника тока,

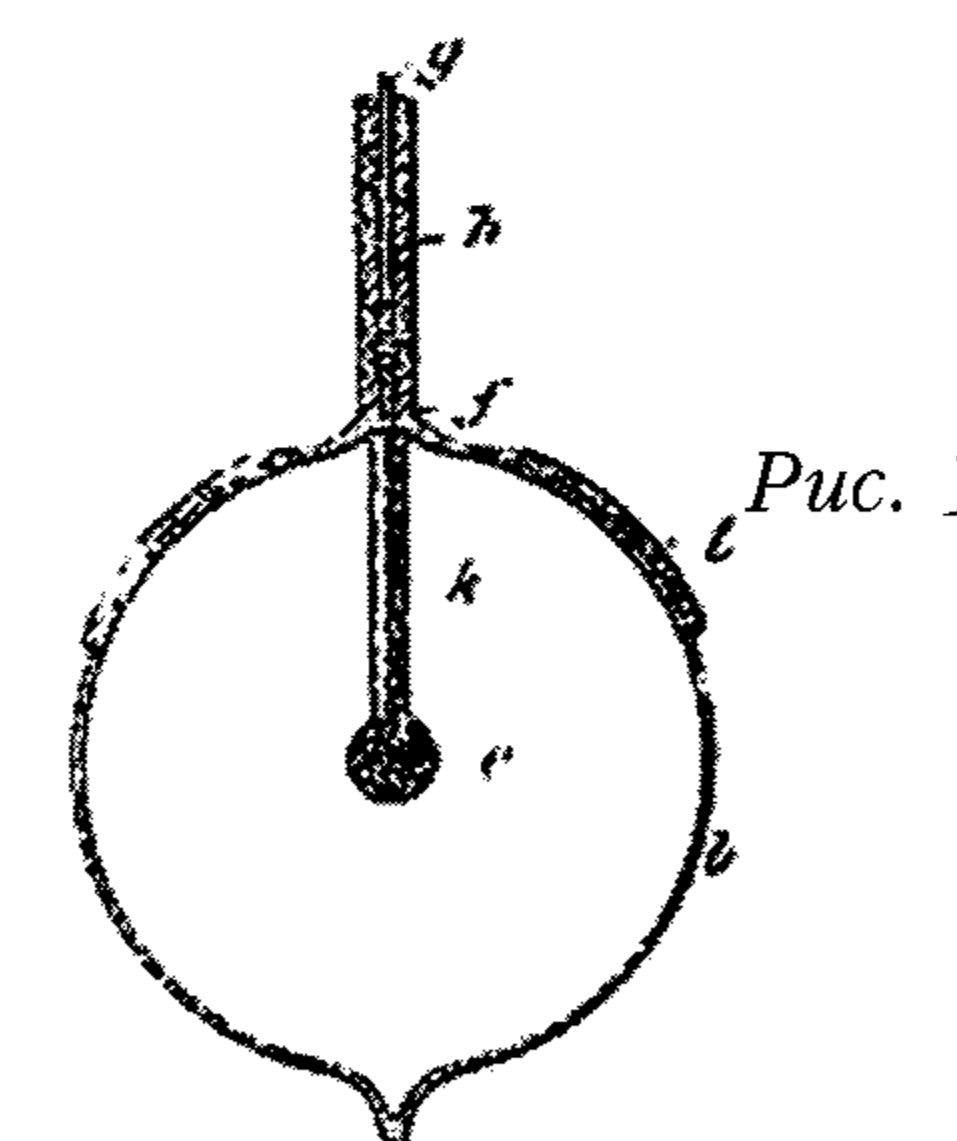
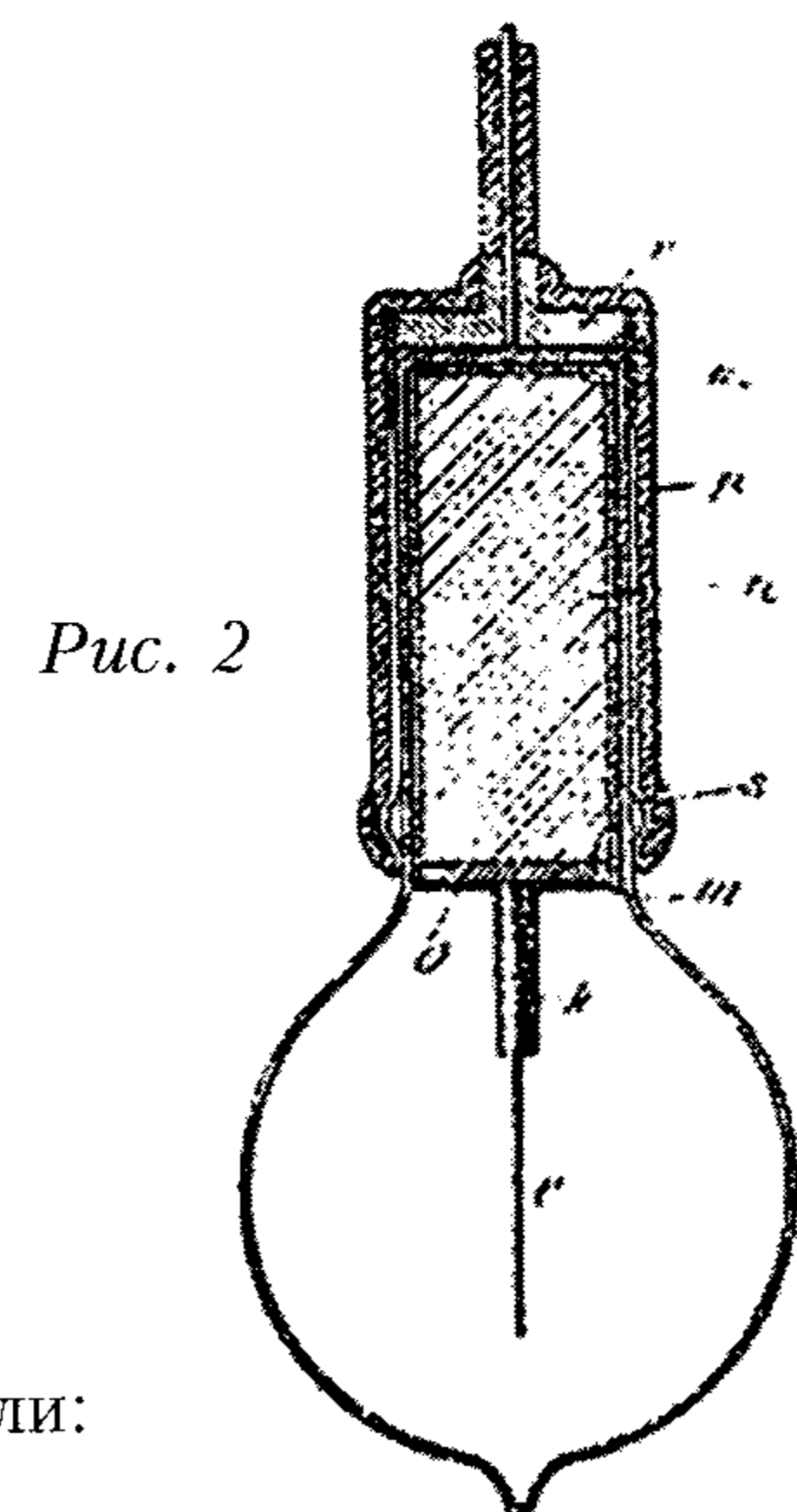
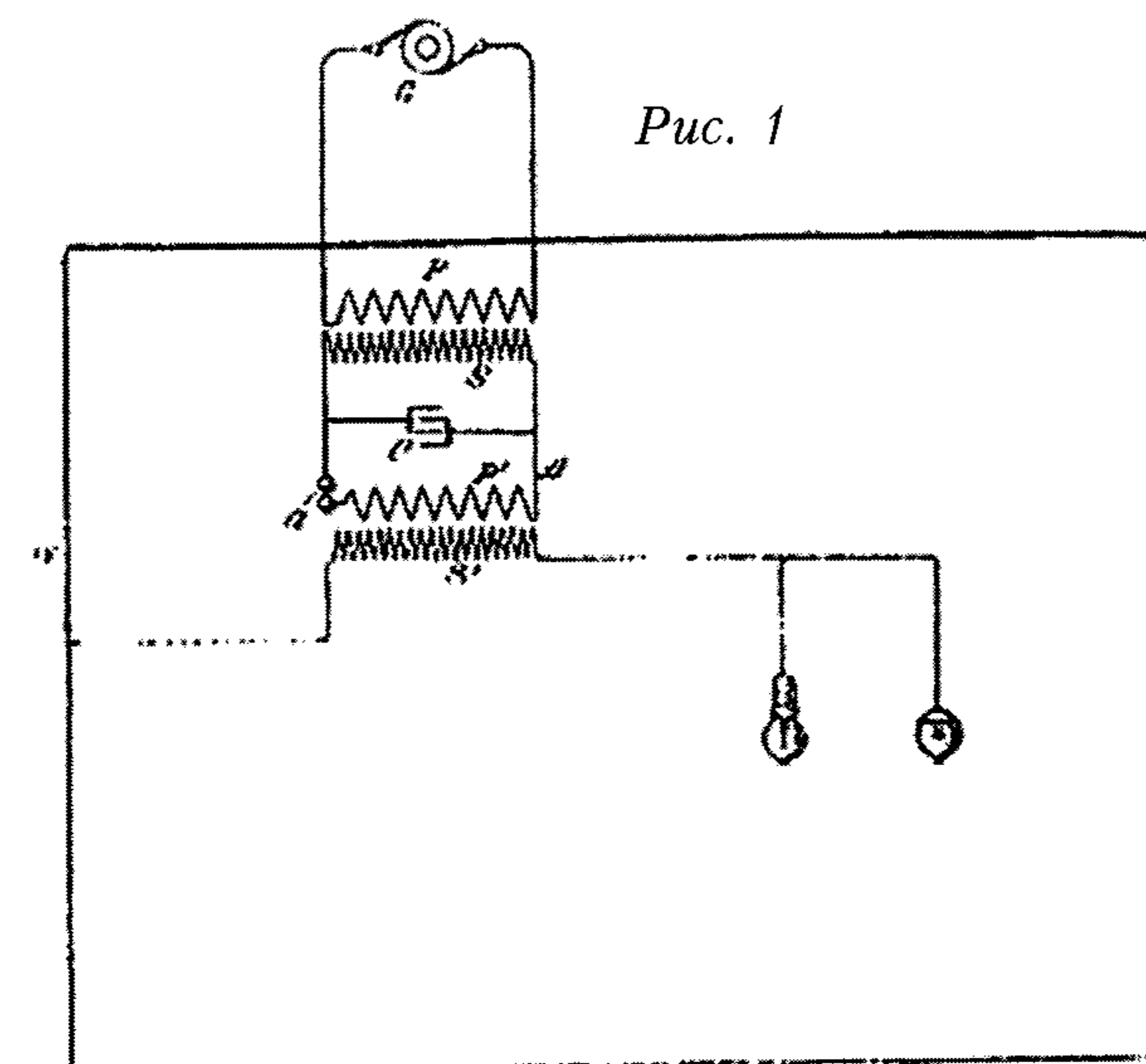
причем все части проводников, располагающиеся между источником и осветительным элементом, изолированы и защищены для предотвращения рассеивания электроэнергии.

Никола Тесла.
Свидетели: П.У. Пейдж, М.Г. Трейси.

Н. ТЕСЛА
СИСТЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ОСВЕЩЕНИЯ

№ 454622

23 ИЮНЯ 1891 Г.



Свидетели:

Raphael Netter
Ernest Hopkinson

Изобретатель:

Nikola Tesla

47

ПАТЕНТНОЕ ВЕДОМСТВО СОЕДИНЁННЫХ ШТАТОВ

НИКОЛА ТЕСЛА, ПРОЖИВАЮЩИЙ В НЬЮ-ЙОРКЕ, ШТАТ НЬЮ-ЙОРК

ЛАМПА НАКАЛИВАНИЯ

ОПИСАНИЕ, ЯВЛЯЮЩЕЕСЯ ЧАСТЬЮ ПАТЕНТА № 455069 ОТ 30 ИЮНЯ 1891 Г.
ЗАЯВКА ОТ 14 МАЯ 1891 Г., НОМЕР ЗАЯВКИ № 392669
(МОДЕЛЬ НЕ ПРИЛАГАЕТСЯ)

Всем заинтересованным лицам:

Я, Никола Тесла, подданный Австрийской империи, родившийся в Смилянах Лики (провинция Австро-Венгрии), проживающий в Нью-Йорке, штат Нью-Йорк, изобрел некоторые новые и полезные усовершенствования в лампах накаливания, описание которых со ссылками на прилагающиеся чертежи приводится ниже.

Мое изобретение является новой формой осветительной лампы, основанной на накаливании угля или другого подходящего тугоплавкого проводника посредством электроэнергии.

Для определения особенностей моего изобретения укажу, что до настоящего времени электрические лампы изготавливались, во-первых, путем насадки тугоплавкого проводника на несущий провод из металла, ведущий к герметично запаянному резервуару, где воздух был выкачан или заменен инертным газом, а во-вторых, путем размещения двух независимых проводников в резервуаре или колбе и частичной откачке оттуда воздуха. В первом случае уголь или другой проводник накалялся за счет протекания или прохождения по нему тока, тогда как во втором случае световые эффекты, которые могли быть произведены любыми известными до настоящего времени средствами, были обусловлены разрядом тока от одного проводника к другому через промежуточный зазор разреженного воздуха или газа.

Далее замечу, что в различных типах трубок Гейсслера, или вакуумных трубках, выводы или контакты имеют тенденцию к нагреванию за счет действия вторичного разряда высокого напряжения. Однако в таких трубках степень разреженности сравнительно низкая, поскольку полный вакуум предотвращает разряд или эффект Гейсслера. Кроме то-

го, при столь низких степенях разреженности контакты или проволока при нагревании и накаливании быстро разрушаются.

Я обнаружил, что два проводящих тела, смонтированных в резервуаре с очень высокой разреженностью, можно раскалить и экономично использовать в качестве источника света при условии их прямого или индуктивного соединения с выводами источника тока сверхвысокой частоты и потенциала.

Практические требования, предъявляемые к этому изобретению, значительно отличаются от требований, выполнение которых необходимо для любого из известных феноменов, и эти различия касаются прежде всего тока, который должен иметь сверхвысокую частоту и потенциал, а также степени разреженности колбы или резервуара, находящейся по меньшей мере за пределами точки возникновения искры, а также состояния, известного как «непробиваемый вакуум», которое должно продолжаться максимально долго.

Данная заявка ограничивается конкретной формой лампы, которую использую в новой системе моего изобретения, включающей в качестве одной из существенных характеристик применение токов или электрических эффектов нового типа. В заявке № 390414 от 25 апреля 1891 г. я детально описал эту систему, поэтому в данном случае достаточно указать, что описанные здесь лампы, малоэффективные в любой из применяемых до настоящего времени цепей, становятся весьма эффективными источниками света при условии, что частота и напряжение питающего тока достаточно велики. Для получения таких токов можно применить любое известное средство из моей схемы, представленной в упомянутой заявке, и после этого разрядить аккумулярованную конденсатором энергию в/или через первичную цепь, результатом чего станет ток сверхвысокой частоты, индуцирующий вторичный ток гораздо большего напряжения.

Для иллюстрации изобретения обратимся к чертежам.

Рисунок 1 — вертикальное сечение лампы, имеющей проводники для подключения к цепи или источнику тока. Рисунок 2 — схожий рисунок модификации лампы, предназначенной для индуктивного соединения с таким источником.

Принятые методы или операции, используемые в производстве обычных ламп накаливания и трубок Гейсслера могут найти применение и в производстве улучшенных ламп.

А — стеклянная колба или резервуар с горловиной или основой В. В эту колбу входят проводники СС, впаянные в ее стенки. Провод С окружен небольшими трубками или колпачками D. Соединения проводников С и накаляемых проводников делаются внутри этих колпачков

обычным способом, а нижние части этих колпачков заполняются порошком бронзы E или другим подходящим веществом, обеспечивающим надежность электрических контактов. Затем колпачки до конца заполняются глиной или другим тугоплавким диэлектриком F , которым окружаются угольные стержни G . Эти угли или иные огнеупорные проводники или полупроводники G полностью изолированы друг от друга. На рисунке они показаны в виде тонких стерженьков, но в действительности могут иметь любую форму. Изготовленные таким образом лампы обычным способом соединяются с вакуумным насосом. После откачки, продолжающейся некоторое время, они накаляются током необходимой силы, в результате чего глина хорошо спекается, а окклюдированные газы вытесняются. Откачка доводится до максимальной степени, после чего колба наконец отпаивается в точке H . Если ток пустить до того, как разреженность достигнет высокой степени, то возникает тенденция к искрению, и, если электроды допускают это, целесообразно сблизить их концы, чтобы между ними проскакивали искры, и это позволит снизить вероятность повреждения углей или лампы. Проводники вне колбы, а также проводники с током от источника должны быть тщательно изолированы во избежание рассеивания энергии.

Вместо того чтобы напрямую соединять два угля к цепи проводниками, можно соединить их индукционно, например посредством конденсатора. На рисунке 2 представлена соответствующая разновидность лампы, использованная мной. Колба A имеет две выступающие трубки $B'B'$. Внутри этих трубок находятся обкладки конденсатора $K'K'$.

JJ — заполнители из глины или подобного вещества в трубках $B'B'$. Два проводника GG поддерживаются этими заполнителями и металлическими полосами M соединяются с обкладками $K'K'$ конденсатора. За краем трубок BB' находятся изолирующие колпачки NN' с металлическими вкладышами OO' , выводы которых предназначены для соединения с проводами цепи. С токами, используемыми для этих ламп, конденсаторы небольшой емкости, например, изготовленные описанным способом, с незначительными потерями передают энергию от внешней цепи к угольным электродам в колбе. Эта лампа разряжается и отпаивается от насоса тем же способом, что и первая. В любой момент между двумя электродами этой лампы электрический контакт отсутствует, и так же отсутствует видимый разряд или перенос тока от одного к другому через сильно разреженную среду между ними. Поэтому их накал за счет действия описанного тока вызван, вероятно, работой конденсатора.

Угли или аналогичное вещество могут иметь любую форму и расположение. Способ изготовления лампы и ее форма в целом могут произвольно варьироваться. Я лишь продемонстрировал несколько типич-

ных форм, в которых реализован принцип изобретения и которые я, исходя из собственного опыта, показал как экономичные модификации.

Поскольку применяемые мной лампы абсолютно неэффективны в любой системе, не удовлетворяющей названным условиям напряжения и частоты, то различные типы ламп, изобретенные для работы с токами высокого потенциала, в которых разрежение неизбежно не достигало или не превосходило предел, при котором разряд не происходит, практически бесполезны в моей новой системе, и именно то, что они разряжаются до предела искрового разряда или ниже, и является отличительным признаком новизны моих ламп.

Формула изобретения:

1. Лампа накаливания, состоящая из двух изолированных тугоплавких проводников, находящихся в не допускающем разряда вакууме и предназначенных для выработки света за счет накаливания, каждый из которых имеет вывод для соединения с источником тока.

2. Сочетание колбы, или резервуара, разреженного до точки отсутствия разряда, с двумя изолированными телами из тугоплавкого проводящего материала, предназначенными для испускания света путем накаливания и смонтированными внутри названной колбы, а также средств для соединения таких тел с двумя полюсами или выводами источника тока.

3. В электрической лампе накаливания сочетание колбы, или резервуара, разреженного до точки отсутствия разряда, с впаянными металлическими проволоками, тугоплавкого тела, установленного на каждой проволоке или электрически соединенного с ней, упомянутой проволоки в колбе и элементов тугоплавкого тела, не раскаляемых за счет нанесения изолирующего покрытия.

4. Сочетание колбы, или резервуара, разреженного до точки отсутствия разряда, с впаянными металлическими проволоками, тугоплавкого проводника, соединенного с каждой из названных проволок в колбе, изолирующего покрытия вокруг проволок и соединениями, и тугоплавкого изолирующего тела, окружающего тугоплавкие проводники близ соединений.

Никола Тесла.

Свидетели: Р.Ф. Гейлорд, П.У. Пейдж.

Н. ТЕСЛА
ЛАМПА НАКАЛИВАНИЯ

№ 455069

30 ИЮНЯ 1891 Г.

Рис. 1

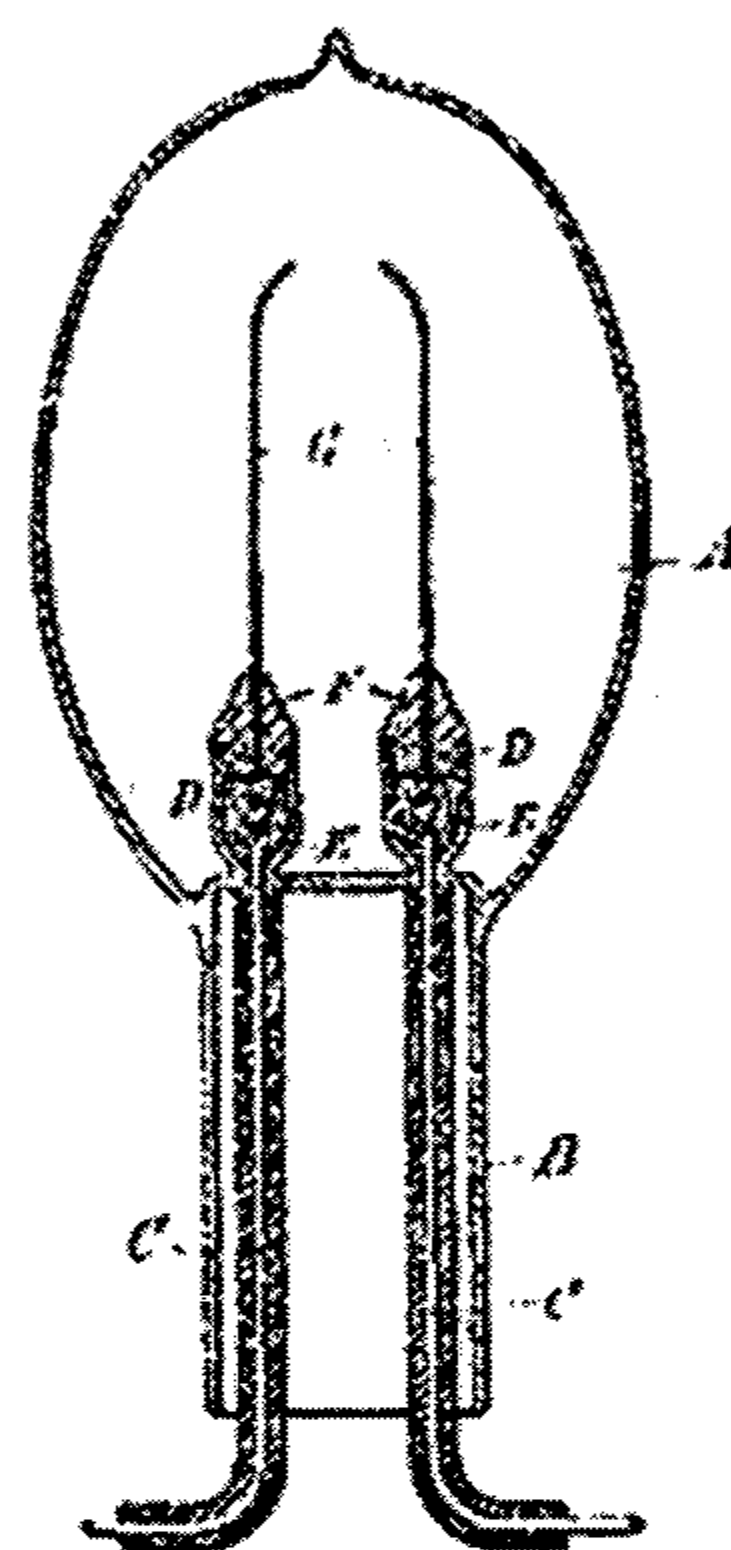
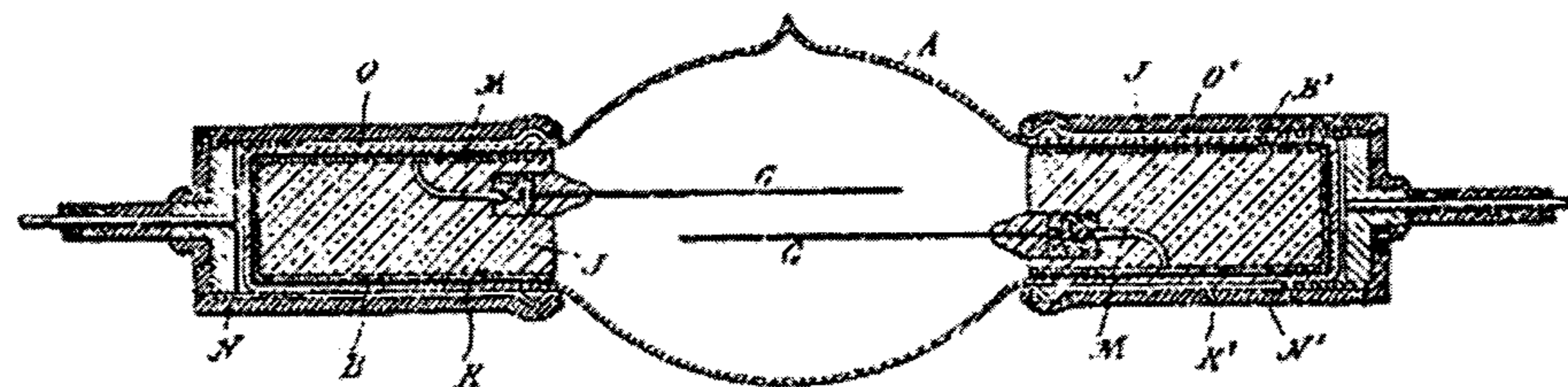


Рис. 2



Свидетели:

Raphael Neller
Frank B. Murphy

Изобретатель:

Nikola Tesla

48

ПАТЕНТНОЕ ВЕДОМСТВО СОЕДИНЁННЫХ ШТАТОВ

НИКОЛА ТЕСЛА, ПРОЖИВАЮЩИЙ В НЬЮ-ЙОРКЕ, ШТАТ НЬЮ-ЙОРК

ЛАМПА НАКАЛИВАНИЯ

ОПИСАНИЕ, ЯВЛЯЮЩЕЕСЯ ЧАСТЬЮ ПАТЕНТА № 514170 ОТ 6 ФЕВРАЛЯ 1894 Г.

ЗАЯВКА ОТ 2 ЯНВАРЯ 1892 Г., ОБНОВЛЕНА 18 ДЕКАБРЯ 1893 Г.,

НОМЕР ЗАЯВКИ 493776 (МОДЕЛЬ НЕ ПРИЛАГАЕТСЯ)

Всем заинтересованным лицам:

Я, Никола Тесла, гражданин Соединённых Штатов, проживающий в Нью-Йорке, штат Нью-Йорк, изобрел некоторые новые и полезные усовершенствования в лампах накаливания, описание которых со ссылками на прилагающиеся чертежи приводится ниже.

Мое изобретение является усовершенствованием определенного типа электрических ламп или осветительных устройств, на которое я получил патент № 454622 от 23 июня 1891 г.

Настоящее изобретение относится к той форме ламп, где небольшое тело из тугоплавкого вещества расположено на проводнике, входящем в сильно разреженную колбу или резервуар, оно может быть использовано в других формах ламп, предназначенных для работы с подобными системами, где протекают токи весьма высокого потенциала и частоты. На практике я обнаружил, что в такой системе происходит значительное рассеивание энергии от проводников, по которым течет ток высокого напряжения и частоты, даже если такие проводники тщательно изолированы с внутренней и внешней сторон колбы, так что предмет настоящего изобретения являются способы предотвращения подобного рассеивания внутри лампы или, скорее, его ограничение конкретным элементом проводника, предназначенного для выработки света. Я выяснил, что достичь этого нетрудно, если окружить вводящий и опорный провод проводником, действующим как статический экран. Таким путем излучающее тело, находящееся за пределами зоны влияния экрана, быстро и эффективно доводится до высокой степени каления соответствующим током.

Описание стандартной формы лампы поможет проиллюстрировать принцип и сущность данного изобретения, для чего приводится чертеж, где эта лампа представлена в вертикальном разрезе по центру.

А — стеклянная колба обычной формы, к основе которой припаяна очень тонкая проволока В, идущая через горловину лампы или другой тугоплавкий изолятор С. С верхним или внутренним концом этой проволоки можно соединить посредством угольной пасты D стержень из угля или другого тугоплавкого материала Е, поддерживающий излучающее тело из угля или подобного вещества F. Стержень С на стадии изготовления лампы известным способом заключается в металлическую трубку G. Для этого я предпочитаю использовать очень тонкий цилиндр или трубку из алюминия, которая должна со всех сторон окружать проводник по всей его длине в колбе за исключением излучающего тела, практически достигая точки соединения стержня Е с кнопкой F. Такое устройство благодаря его электростатическому действию уменьшает потерю энергии в колбе, предотвращая ее рассеивание или излучение в пространство, которое теперь происходит только через открытое или незащищенное излучающее тело. Трубка, или экран G, полностью изолирована от проводников в колбе и всех внешних проводников или тел. Посредством подходящего воздушного насоса колба разрезается в максимальной степени, то есть до достижения вакуума, не допускающего пробоя. Она соединяется с насосом обычной трубкой, которая запаивается в точке К.

Эта лампа может быть изготовлена в различных формах и различными способами, а изобретение, как можно легко понять из описания его принципа и назначения, не ограничивается представленной модификацией.

Формула изобретения:

1. В электрической лампе накаливания сочетание разреженной колбы, тугоплавкого излучающего тела в ней, проводника, ведущего в колбу и соединенного с названным телом или несущего его, и проводящего экрана, окружающего названный проводник.

2. В электрической лампе накаливания сочетание разреженной колбы, тугоплавкого излучающего тела в ней, проводящей опоры для тела внутри колбы и металлической трубки, окружающей или заключающей проводник до точки соединения с телом.

3. В электрической лампе накаливания сочетание разреженной колбы, запаянной в ней проволоки, покрытой или заключенной в стеклянную оболочку, угольного стержня, соединенного с проволокой, тугоплавкого проводника, смонтированного на названном стержне, и проводящей трубки или цилиндра, окружающего проволоку, и угольный стержень для описанной цели.

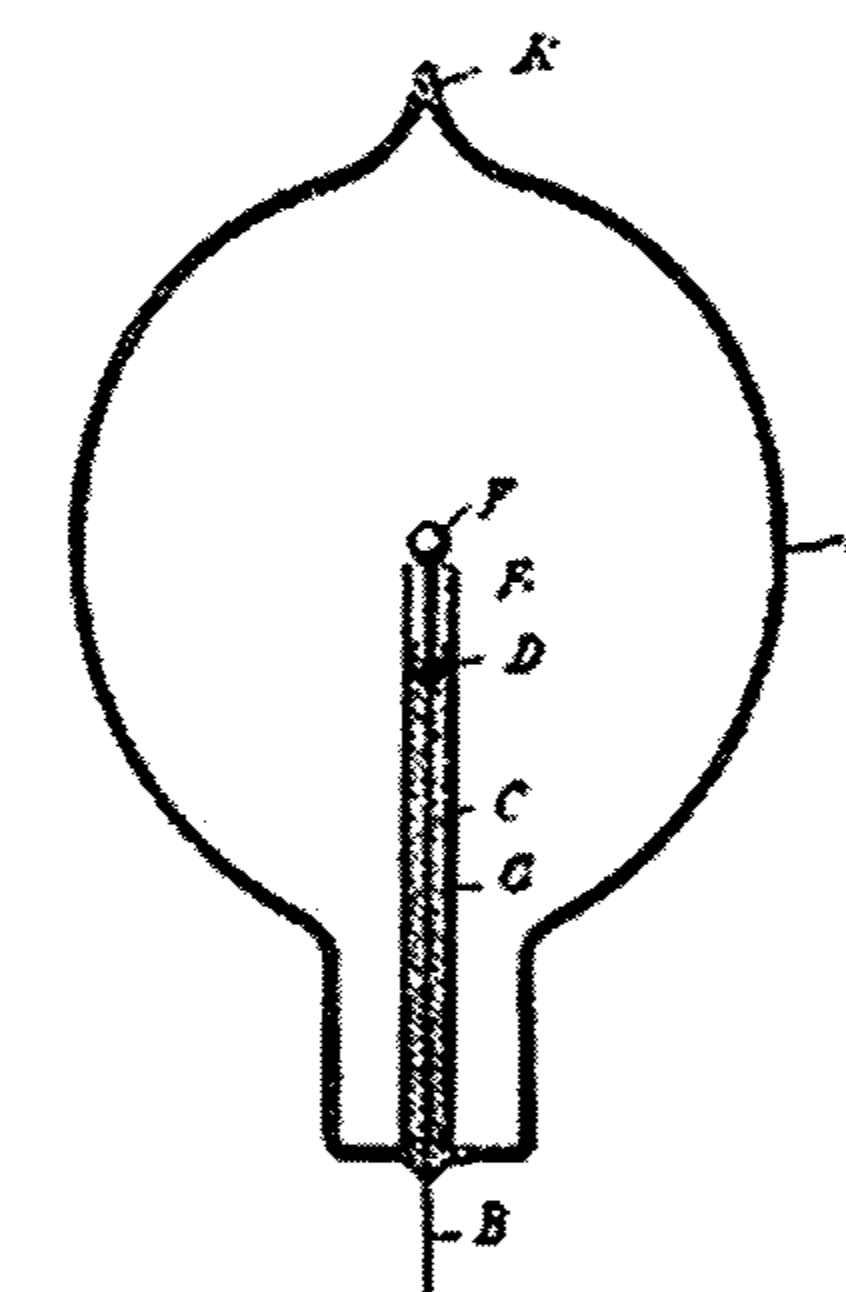
Никола Тесла.

Свидетели: Э.Б. Хопкинсон, П.У. Пейдж.

Н. ТЕСЛА
ЛАМПА НАКАЛИВАНИЯ

№ 514170

6 ФЕВРАЛЯ 1894 Г.



Свидетели:

Карнаи
Хопкинсон

Изобретатель:

Nikola Tesla

49

ПАТЕНТНОЕ ВЕДОМСТВО СОЕДИНЁННЫХ ШТАТОВ

НИКОЛА ТЕСЛА, ПРОЖИВАЮЩИЙ В НЬЮ-ЙОРКЕ, ШТАТ НЬЮ-ЙОРК

**МЕТОД И УСТРОЙСТВО ПРЕОБРАЗОВАНИЯ
И РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ**ОПИСАНИЕ, ЯВЛЯЮЩЕЕСЯ ЧАСТЬЮ ПАТЕНТА № 462418 ОТ 3 НОЯБРЯ 1891 Г.
ЗАЯВКА ОТ 4 ФЕВРАЛЯ 1891 Г., НОМЕР ЗАЯВКИ 380182 (МОДЕЛЬ НЕ ПРИЛАГАЕТСЯ)

IV

**УСТРОЙСТВА, РАБОТАЮЩИЕ
С ТОКАМИ ВЫСОКИХ ЧАСТОТ,
И КОНТРОЛЛЕРЫ ЦЕПИ**

Всем заинтересованным лицам:

Я, Никола Тесла, подданный Австрийской империи, родившийся в Смилянах Лики (провинция Австро-Венгрии), проживающий в Нью-Йорке, штат Нью-Йорк, изобрел некоторые новые и полезные усовершенствования в методах и устройстве преобразования и распределения электрической энергии, описание которых со ссылками на прилагающиеся чертежи, приводится ниже.

Данное изобретение представляет собой улучшение методов и устройств преобразования электрической энергии, предназначенных для более эффективного и экономичного распределения и применения электроэнергии в обычных целях.

Мое изобретение основано на некоторых электрических явлениях: известные ученые наблюдали их и объясняли законами, действие которых достаточно демонстрировалось, но, насколько мне известно, до сих пор не применялось на практике. Вкратце эти феномены таковы: во-первых, если конденсатор или проводник, обладающий емкостью, зарядить от соответствующего генератора и разрядить через цепь, то в определенных условиях разряд будет иметь прерывистый или периодический характер; во-вторых, если две точки в электрической цепи, через которые пропускается ток, быстро возрастающий и уменьшающийся в силе, соединить с пластинами или обкладками конденсатора, то можно вызывать изменение силы тока как в целой цепи, так и в одной ее части; в-третьих, величина или характер такого изменения силы тока зависят от емкости конденсатора, индуктивности и сопротивления цепи или ее участков, а также периода или временного цикла изменений тока. Следует, однако, заметить, что эти различные факторы —

емкость, индуктивность, сопротивление и период — связаны определенной зависимостью, что хорошо известно инженерам-электрикам; но чтобы преобразование, на которое способны конденсаторы, сделать осуществимым и полезным с практической точки зрения, желательно, прежде всего ради увеличения выхода и уменьшения стоимости устройства, генерировать импульсы тока, сменяющиеся с огромной частотой, иными словами, сильно сократить длительность каждого импульса, изменения или колебания тока. Вероятно, многочисленными ограничениями, мешающими реализации этого механическими средствами, например, вращением переключателей или прерывателей, и объясняется неудача попыток хотя бы частичного осуществления на практике преимуществ, обеспечиваемых данной системой. Для преодоления этих трудностей в настоящем изобретении я воспользовался вышеупомянутым и давно известным фактом: если конденсатор или проводник с некоторой емкостью зарядить от постоянного источника тока и разрядить через цепь, в определенных условиях, определяемых емкостью конденсатора или проводника, индуктивностью и сопротивлением разрядной цепи, скоростью передачи и затухания электротока, этот разряд можно преобразовать в прерывистый или периодический с весьма малым периодом.

В общих чертах план реализации моего изобретения таков.

Я предпочитаю использовать генератор высокого напряжения, способный генерировать постоянный или переменный ток. Этот генератор соединяю с конденсатором или проводником определенной емкости и, создавая электрический пробой в воздушном зазоре или иным способом, разряжаю накопленную энергию в рабочую цепь, содержащую преобразовательные устройства и, при необходимости, конденсаторы. Эти разряды могут быть однополярными переменными или прерывистыми, сменяя друг друга с большей или меньшей скоростью или совершая колебания с огромной частотой. В рабочей цепи за счет конденсатора импульсы тока или разряды высокого напряжения и малой величины преобразуются в токи меньшего напряжения и большой величины. Производство и применение токов столь высоких частот или знакоперемен (частота которых может достигать многих миллионов колебаний в секунду) обеспечивает, помимо прочего, следующие исключительные преимущества. Во-первых, необходимая емкость конденсатора для данной величины энергии на выходе значительно уменьшается; во-вторых, КПД конденсаторов повышается, а вероятность нагревания уменьшается; в-третьих, увеличивается диапазон преобразования. Таким образом мне удалось разработать систему или метод преобразования, радикально отличающийся от используемых ранее — числом импульсов, перемен или колебаний тока за единицу времени и способом получения импульсов.

Для выражения этого результата, определю рабочий ток как ток очень малого периода — или очень большого числа импульсов, перемен или колебаний за единицу времени, подразумевая не тысячу и даже не двадцать-тридцать тысяч колебаний в секунду, а во много раз больше, а также ток, который делается прерывистым, переменным или колеблющимся без применения механических устройств.

Перейду к более подробным объяснениям своего изобретения, для чего буду ссылаться на прилагаемые чертежи.

На обеих иллюстрациях представлена генерирующая и рабочая цепи, устройства для прерывистого или колебательного разряда и конденсаторы, включенные или соединенные в соответствии с моим изобретением.

На рисунке 1 A — генератор высокого напряжения, BB — провода от него. С ними соединены проводники C рабочей цепи с преобразующими устройствами, к примеру лампы накаливания или двигателя G . В одном или обоих проводниках B есть прерыватель D : два конца провода разделены воздушным промежутком или изолирующей пленкой, через которую происходит разряд. F — конденсатор, на обкладки которого поступает ток генератора. Если цепь сама обладает достаточной емкостью, то конденсатор необязателен.

На рисунке 2 генерирующая цепь BB содержит конденсатор F и разряжается через воздушный зазор D в рабочую цепь C , к двум произвольным точкам которой подключен конденсатор E . Он используется для преобразования тока на любом участке рабочей цепи, например L .

Чтобы лучше понять сущность изобретения, рассмотрим подробно параметры системы, представленной на рисунке 1. Предположим, что в ней скорость подачи энергии, индуктивность и сопротивление цепей соотносятся таким образом, что в точке D происходит пробойный, прерывистый или колебательный разряд. Допустим, что имеет место первый из перечисленных. Очевидно, его предпосылкой является несоответствие скорости подачи энергии генератором, емкости проводников BB и конденсатора F . Каждый раз, когда конденсатор F заряжается так, что потенциал или аккумулярованный заряд превосходит электрическую прочность изолирующего промежутка в точке D , конденсатор разряжается. Затем он перезаряжается генератором A и процесс повторяется с большей или меньшей скоростью. Разряды будут следовать друг за другом тем быстрее, чем ближе скорость поступления энергии от генератора к скорости, с которой цепь генератора способна принять энергию и избавиться от нее. Поскольку сопротивление и индуктивность рабочей цепи C , а также скорость последовательных разрядов можно

произвольно варьировать, токи в рабочей и генераторной цепи могут находиться в любом отношении друг к другу.

Для понимания действия локального конденсатора E на рисунке 2 рассмотрим вначале единичный разряд. У него есть два пути — один через конденсатор E , другой — по участку L рабочей цепи C . Участок L , однако, ввиду своей индуктивности оказывает сильное сопротивление внезапному разряду, тогда как конденсатор такого сопротивления не оказывает. В результате в ветви L вначале тока не будет, но, как следует ожидать, токи противоположного знака направятся к обкладкам конденсатора, тем самым накапливая энергию на конденсаторе. Проходит какое-то время, и конденсатор разряжается в ветвь L , такой процесс повторяется с каждым разрядом, происходящим в точке D . Количество электроэнергии, накапливаемой в конденсаторе при каждом разряде, зависит от емкости конденсатора и потенциала его обкладок. Поэтому очевидно: чем быстрее сменяют друг друга разряды, тем меньше должна быть емкость конденсатора для заданной выходной величины энергии и тем большей оказывается эффективность конденсатора. Это подтверждается и на практике.

Происходящие на D разряды, как говорилось, могут быть однополярными или переменными, и в первом случае по устройствам в рабочей цепи могут течь токи одного, а во втором — переменного направления. Однако следует заметить, что каждый прерывистый разряд на D может состоять из нескольких колебаний в рабочей цепи или ветви L .

Периодически меняющийся разряд будет происходить в точке D на рисунке 1, когда соответствующие параметры находятся в определенном отношении, выражаемом известными формулами и подтверждаемом простым экспериментом. В этом случае в теории и на практике выявляется, что отношение силы тока в рабочей цепи к силе тока в генераторных цепях тем больше, чем больше индуктивность, а сопротивление рабочей цепи тем меньше, тем меньше период колебаний.

Я не ограничиваю себя никакими конкретными модификациями устройства, описанного в связи с изобретением, ни точной компоновкой системы. На рисунках в цепи показан обратный провод; уточню, что в любом случае вместо обратного провода может быть заземление.

Формула изобретения такова:

1. Описанный метод электрического преобразования, заключающийся в заряде конденсатора или обладающего емкостью проводника и поддержании последовательности прерывистого или колебательного разряда названного проводника в рабочую цепь с преобразовательными устройствами.

2. В системе электрического преобразования сочетание генератора или источника электричества и линейной или генераторной цепи с конденсатором или емкостью, а также рабочей цепи, эффективно подключенной к генераторной цепи посредством одного или нескольких воздушных зазоров или прерывателей, причем электрические характеристики соотносятся так, чтобы поддерживать прерывистый или колебательный разряд от цепи генератора в рабочую цепь.

Никола Тесла.

Свидетели: Р.Ф. Гейлорд, П.У. Пейдж.

Н. ТЕСЛА
МЕТОД И УСТРОЙСТВО ПРЕОБРАЗОВАНИЯ
И РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ

№ 462418

3 НОЯБРЯ 1891 Г.

Рис. 1

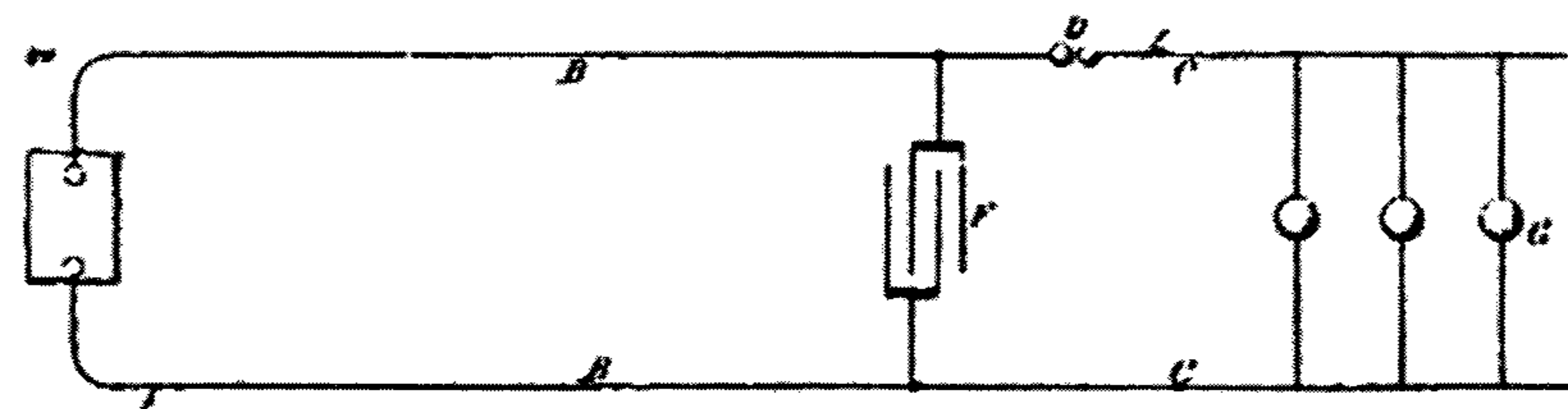
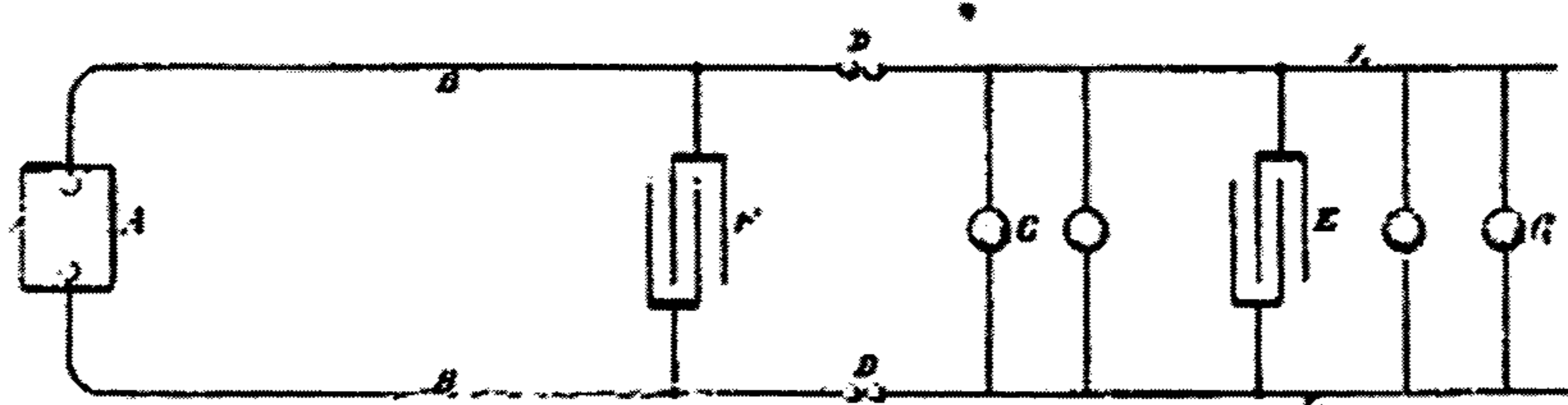


Рис. 2



Свидетели:

Harriet Nelson
Frank S. Murphy

Изобретатель:

Nikola Tesla

50

ПАТЕНТНОЕ ВЕДОМСТВО СОЕДИНЁННЫХ ШТАТОВ

НИКОЛА ТЕСЛА, ПРОЖИВАЮЩИЙ В НЬЮ-ЙОРКЕ, ШТАТ НЬЮ-ЙОРК

СРЕДСТВА ГЕНЕРИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА

ОПИСАНИЕ, ЯВЛЯЮЩЕЕСЯ ЧАСТЬЮ ПАТЕНТА № 514168 ОТ 6 ФЕВРАЛЯ 1894 Г.
ЗАЯВКА ОТ 2 АВГУСТА 1893 Г., НОМЕР ЗАЯВКИ 492194 (МОДЕЛЬ НЕ ПРИЛАГАЕТСЯ)

Всем заинтересованным лицам:

Я, Никола Тесла, гражданин Соединённых Штатов, проживающий в Нью-Йорке, штат Нью-Йорк, изобрел некоторые новые и полезные усовершенствования в средствах генерирования электрического тока, описание которых со ссылками на прилагающиеся чертежи приводится ниже.

Изобретение, являющееся предметом настоящей заявки, является усовершенствованием метода или системы генерирования и использования электроэнергии, изобретенного мной ранее и более полно изложенного в патентах № 454622 от 23 июня 1891 г. и № 462418 от 3 ноября 1891 г. Оно включает поддержание прерывистого или колебательного разряда конденсатора или цепи подходящей емкости в рабочей цепи, содержащую преобразующие устройства. Для систем подобного характера, где высокая частота пропускаемых токов обусловлена действием пробойного или прерывистого разряда через воздушный зазор или прерыватель в произвольной точке цепи, целесообразно не только прерывать или нарушать любую тенденцию к непрерывности дуги или разряда, но и контролировать период ее повторного возникновения. Из опытов, произведенных мной с этой целью, я выяснил, что можно достичь значительно лучших результатов, если вызвать разряд в диэлектрической жидкости, например масле, и не оставлять наконечники прерывателя на постоянном расстоянии друг от друга, а варьировать это расстояние регулярным сведением этих наконечников для непосредственного контакта, чтобы вызвать разряд, и затем развести их, в качестве равнозначного способа: вводить и выводить из зазора или разрыва проводящий стержень через определенные интервалы времени. Кроме того, для получения оптимальных результатов важно поддерживать в точке разряда движение

изолирующего вещества или такую его циркуляцию, которая постоянно стремилась бы нарушить или прервать разряд, едва он начнется. Это предполагает использование определенного механизма для поддержания движения или циркуляции изолирующего вещества вокруг точек, где происходит разряд, и я применяю такой механизм для достижения следующей полезной цели, а именно поддержания движения или циркуляции изолирующей жидкости, куда я погружаю обмотки преобразователя, используемые для повышения потенциала тока, а также обкладки конденсатора, если он необходим и включен в цепь. Таким путем можно предотвратить разогрев изолирующей жидкости, окружающей обмотки и обкладки, либо за счет ее простой циркуляции, либо путем введения в нее при движении охлаждающего вещества, а ее требуемые качества сохраняются на неопределенное время.

В широком смысле предложенная схема абсолютно независима от конкретных средств ее реализации, но для иллюстрации предпочтительного исполнения изобретения обратимся к прилагаемым чертежам.

Рисунок 1 – схема системы и использованных мной устройств. Рисунок 2 – разрез детали механизма.

G – электрогенератор переменного тока, к цепи которого подключена первичная обмотка P трансформатора, а S – его вторичная обмотка, обычно из гораздо более длинного и тонкого провода. С вторичной цепью, если она не обладает достаточной индуктивностью для необходимой цели, соединены обкладки конденсатора C , а в произвольной точке этой цепи расположен прерыватель или зазор, в котором происходит пробойный разряд. Во фрагмент вторичной цепи, предпочтительно последовательно с конденсатором, как показано на иллюстрациях, включается первичная обмотка P' , с которой соединена вторичная обмотка S' , которая образует главный источник тока для рабочей цепи D , к которой подключены преобразовательные устройства E . В данных условиях очевидно, что при колебании или изменении, производимом разрядом, конденсатор заряжается и разряжается, вызывая в первичной обмотке P' электрическое возмущение огромной частоты, как объяснялось в упомянутом мной патенте и как явствует из вышесказанного. Однако вместо того чтобы использовать два наконечника на заданном расстоянии в качестве зазора для разряда, я варьирую это расстояние или – что практически одно и то же – вставляю между ними проводник, или последовательную серию проводников, посредством чего получаю возможность произвольно варьировать эффективное расстояние, или длину пути разряда. Это делается следующим образом.

A – трубка, ведущая в емкость B . На конце трубы находится надставка E из изолирующего вещества, по обеим сторонам которой

находятся два вывода $G'G'$, как показано на рисунке 2. В самой надставке размещаю две поперечины H , несущие подшипник для вала небольшой металлической турбины I , лопатки которой при вращении перекрывают пространство между двумя выводами, почти или полностью касаясь их при движении. Если теперь емкость B наполнить маслом, а затем слить его или выпустить через трубу A , то турбину начнет вращать движение жидкости, причем скорость вращения будет определяться скоростью этого движения. Так в движении масла периодически возникает дуга или разряд, что весьма удовлетворительно обеспечивает условия, оптимальные для практических результатов.

Дальнейшие цели изобретения достигаются, если поместить трансформатор $P'S'$ в сосуд с маслом B , а конденсатор – в закрытый резервуар L . Затем, чтобы поддерживать циркуляцию масла и обеспечить движение жидкости, вращающее турбину, я соединяю емкость B с резервуаром L трубой A . От резервуара L я также пускаю трубку M к небольшому ротационному насосу N , а от последнего к емкости B – трубку O . При желании или необходимости я могу расположить на трубке O змеевик R , заключенный в кожух T , по которому пускается охлаждающая жидкость.

Движение масла регулируется скоростью работы насоса N и таким образом осуществляется контроль над периодом повторного возникновения дуги.

Описав свое изобретение и лучшие из известных мне средств его реализации, заявляю формулу изобретения:

1. В электрической системе описанного типа сочетание наконечников или выводов, между которыми происходит прерывистый или колебательный разряд, и механизма для поддержания условий между этими выводами и на пути разряда движения диэлектрической жидкости.

2. В электрической системе описанного типа сочетание трансформатора, наконечников или выводов, между которыми происходит прерывистый или колебательный разряд, заключающего трансформатор сосуда с диэлектрической жидкостью, и механизма для поддержания движения или циркуляции этой жидкости.

3. В электрической системе описанного типа сочетание трансформатора, наконечников или выводов, между которыми происходит прерывистый или колебательный разряд, наполненных маслом резервуаров, заключающих перечисленное, и механизма для поддержания движения масла по названным резервуарам и вокруг заключенных в нем устройств.

4. В электрической системе описанного типа сочетание трансформатора, наконечников или выводов, между которыми происходит

прерывистый или колебательный разряд, механизма поддержания движения диэлектрической жидкости между точками разряда и механизма варьирования длины пути разряда через такую жидкость, необходимых для воздействия на ее течение.

5. Сочетание разрядных наконечников, окруженных маслом, с механизмом периодического изменения длины пути разряда между ними.

6. Сочетание разрядных наконечников, окруженных маслом, с проводником, приспособленным для периодического перекрывания пространства между ними.

7. Сочетание разрядных наконечников, окруженных маслом, средств, обеспечивающих движение масла между названными наконечниками, и металлической турбины, смонтированной между ними и предназначенной для того, чтобы за счет вращения, вызванного движением масла, перекрывать своим лопатками пространство между наконечниками.

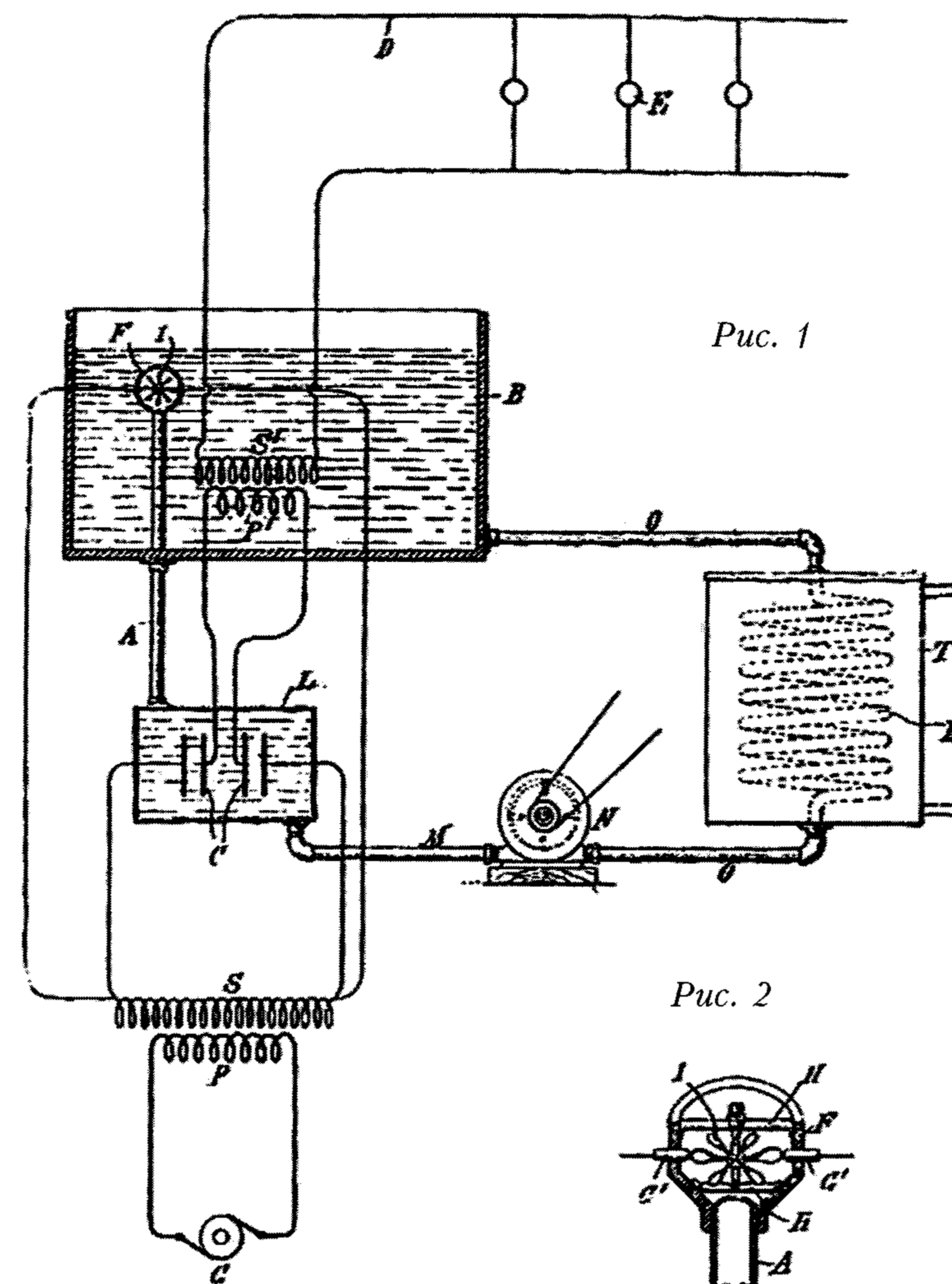
Никола Тесла.

Свидетели: Р.Ф. Гейлорд, П.У. Пейдж.

Н. ТЕСЛА
СРЕДСТВА ГЕНЕРИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА

№ 514168

6 ФЕВРАЛЯ 1894 Г.



Свидетели:

Raphael Netter
James H. Keenan

Изобретатель:

Nikola Tesla
By his Attorneys
Duncan & Page

ПАТЕНТНОЕ ВЕДОМСТВО СОЕДИНЁННЫХ ШТАТОВ

НИКОЛА ТЕСЛА, ПРОЖИВАЮЩИЙ В НЬЮ-ЙОРКЕ, ШТАТ НЬЮ-ЙОРК

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ГЕНЕРИРОВАНИЯ ТОКОВ
ВЫСОКИХ ЧАСТОТ И ПОТЕНЦИАЛАОПИСАНИЕ, ЯВЛЯЮЩЕЕСЯ ЧАСТЬЮ ПАТЕНТА № 568176 ОТ 22 СЕНТЯБРЯ 1896 Г.
ЗАЯВКА ОТ 22 АПРЕЛЯ 1896 Г., НОМЕР ЗАЯВКИ 588534 (МОДЕЛЬ НЕ ПРИЛАГАЕТСЯ)

Всем заинтересованным лицам:

Я, Никола Тесла, гражданин Соединённых Штатов, проживающий в Нью-Йорке, штат Нью-Йорк, изобрел некоторые новые и полезные усовершенствования в устройстве для генерирования токов высоких частот и потенциала, описание которых со ссылками на прилагающиеся чертежи приводится ниже.

Изобретение, являющееся предметом настоящей заявки, реализуется как усовершенствование электрического устройства, изобретенного мной и описанного в предшествующих патентах, а именно патентах США № 462418 от 3 ноября 1891 г. и № 454622 от 23 июня 1891 г. Это устройство разработано для преобразования и передачи электроэнергии в форме, пригодной для получения некоторых новых электрических явлений, требующих токов более высоких частот и напряжения, чем те, которые способны вырабатывать генераторы обычного типа или известные ныне механические устройства. В общих чертах, устройство включает средства использования прерывистого или колебательного разряда аккумулялированной электроэнергии конденсатора — или цепи определенной емкости — в цепи, которую можно назвать рабочей, то есть содержащей преобразовательные устройства, или устройства, работающие от такого тока.

Цель настоящего усовершенствования — разработать простое, компактное и эффективное устройство для достижения описанных целей, но предназначенное конкретно для непосредственного применения и использования с существующими цепями постоянного тока, например, обычными муниципальными осветительными цепями ламп накаливания. Конкретный способ реализации, удовлетворяющий требованиям прак-

тичной и экономичной работы в данных условиях, очевиден из общего описания разработанного мной устройства. В любую цепь, которую для описанных целей можно рассматривать как цепь постоянного тока, то есть тока, имеющего характеристики непрерывного или постоянного, и для наглядности считать ответвлением или цепью, отведенной от питающей линии обычного источника, я включаю устройство наподобие дроссельной катушки, чтобы значительно увеличить индуктивность цепи. Включаю также контроллер цепи любого вида для замыкания и размыкания названной цепи. В цепь с прерывателем включаю конденсатор или конденсаторы для аккумулялирования энергии разрядного тока, последовательно с таким конденсатором размещаю первичную обмотку трансформатора, вторичная обмотка которого становится затем источником тока высокой частоты. Учитывая все условия, очевидно: если конденсатор напрямую зарядить током от источника, а затем разрядить в рабочую цепь, то, как правило, необходима весьма значительная емкость, но за счет указанного расположения ток высокой ЭДС, индуцируемый при каждом прерывании главной цепи, дает необходимый ток для заряда конденсатора, который благодаря этому может быть небольшим и недорогим. Помимо того, заметим, поскольку индуктивность цепи разряда — как и емкость самого конденсатора — допускает самое широкое варьирование, частоту разрядного тока можно регулировать по своему усмотрению.

Цель данного изобретения может быть реализована путем использования качественно иной схемы размещения, но на прилагаемых чертежах я показал стандартные формы лучших и наиболее экономичных средств реализации изобретения из известных мне в настоящее время.

Рисунок 1 — схема прибора, рисунок 2 — его модификация.

На рисунке 1 *A* — любой источник постоянного тока. В любом ответвлении цепи от названного источника, например, образованном проводниками *A''A''* от питающих линий *A'* и проводниками *KK*, размещаются катушки индуктивности или дроссельные катушки *BB* и контроллер цепи *C*. Последний может быть обычным металлическим диском или цилиндром с зубцами или отдельными сегментами *DDEE*, из которых одна или несколько диаметрально противоположных пар, например *EE*, объединены или находятся в электрическом контакте с телом цилиндра, и, если контроллер находится в положении, когда две щетки *FF* контактируют с двумя названными сегментами *EE*, цепь через дроссели *B* замыкается. Сегменты *DD* изолированы и, хотя на рисунках показаны примерно одинаковой длины дуги с сегментами *EE*, это отношение можно произвольно варьировать для регулирования периодов заряда и разряда.

Контроллер C должен вращаться любым подходящим устройством, например, электромагнитным двигателем, изображенным на рисунке 2 и получающим ток от главного либо иного источника. К контроллеру C , или параллельно ему включен конденсатор H , а последовательно с ним — первичная обмотка K трансформатора, вторичная обмотка L которого образует источник токов высоких частот, которые можно применять для полезных целей, например электрического освещения, работы трубок Крукса или создания высокого вакуума.

L — цепь вторичной обмотки, которую можно рассматривать как рабочую цепь.

Более удобная и упрощенная схема прибора представлена на рисунке 2. В этом случае обмотки небольшого двигателя G , приводящего в движение контроллер, находятся в ответвлении к главной цепи, а контроллер C и конденсатор H включены параллельно в цепь возбуждения между двумя обмотками, обмотки возбуждения M занимают место дроссельной катушки B . При такой схеме предпочтительно использовать два конденсатора или конденсатор из двух секций, располагая между ними первичную обмотку трансформатора. Размыкания цепи возбуждения двигателя должны происходить с такой скоростью, чтобы допустить лишь частичное размагничивание сердечников. При таком расположении, однако, эти последние должны быть наборными.

Прибор, как будет очевидно, включает в качестве принципиальных элементов дроссельные катушки, контроллер цепи, механизм его вращения, конденсатор и трансформатор. Эти элементы можно механически соединить, образовав любую удобную и компактную схему; но что касается их общего расположения и связи, то я предпочитаю расположение, проиллюстрированное на рисунке, главным образом потому, что в силу их симметричного расположения в цепи вероятность повреждения изоляции любого из этих устройств сведена к минимуму.

Используя вышеприведенные термины для описания своих усовершенствований, я не хочу сказать, что ограничиваюсь использованием конкретных устройств, обозначаемых этими терминами. Например, без дроссельной катушки как отдельного устройства можно вполне обойтись при условии, что цепь, в которой она могла бы быть, имеет достаточно высокую индуктивность, получаемую иными путями. Точно также, строго говоря, не обязателен и конденсатор, если сама цепь обладает достаточной емкостью для достижения желаемого результата.

Теперь, описав свое изобретение и способ его практической реализации, заявляю формулу изобретения.

1. Описанное устройство преобразования постоянного тока в токи высокой частоты, включающее в сочетании цепь высокой индуктивности,

контроллер цепи, предназначенный для замыкания и размыкания такой цепи, конденсатор, в который названная цепь разряжается при размыкании, и трансформатор, через первичную обмотку которого разряжается конденсатор.

2. Сочетание источника постоянного тока и цепи от него, дроссельной катушки для названной цепи, средств для замыкания и размыкания цепи через означенную катушку, конденсатора на клеммах прерывателя в названной цепи и трансформатора, первичная обмотка которого включена в цепь вместе с конденсатором.

3. Сочетание цепи высокой индуктивности, средств ее замыкания и размыкания, конденсатора на клеммах прерывателя в названной цепи и трансформатора, первичная обмотка которого включена в цепь вместе с конденсатором.

4. Сочетание цепи постоянного тока, обладающей высокой индуктивностью, контроллера цепи для замыкания и размыкания такой цепи, двигателя для приведения контроллера в движение, конденсатора в цепи, соединенной с прерывателем, и трансформатора, первичная обмотка которого включена в цепь с конденсатором.

5. Сочетание цепи постоянного тока, контроллера для замыкания и размыкания такой цепи, двигателя, обмотки возбуждения которого находятся в данной цепи, приводящего в движение названный контроллер, конденсатора, соединенного с ней на клемме прерывателя, и трансформатора, первичная обмотка которого включена в цепь с конденсатором.

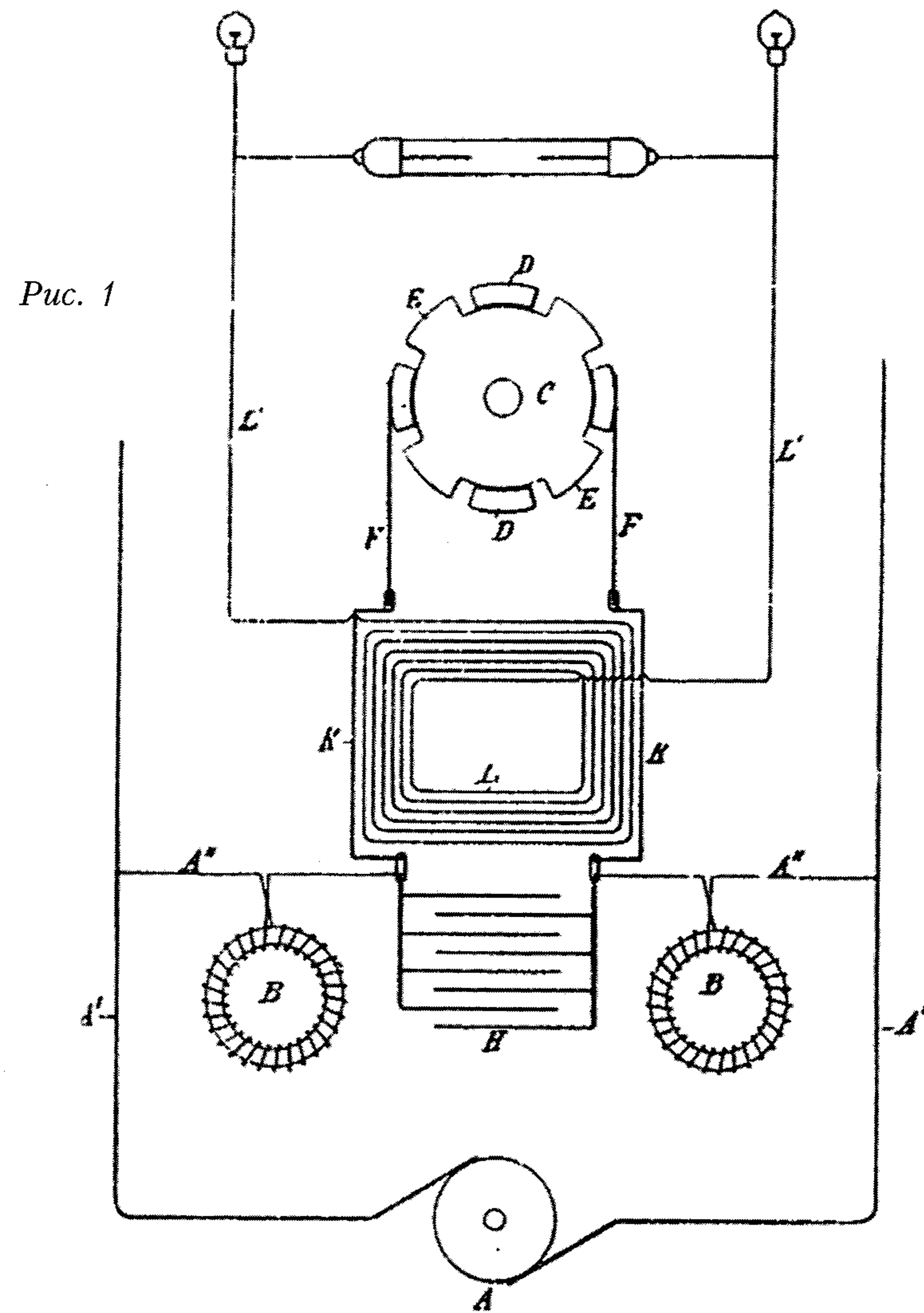
Никола Тесла.

Свидетели: Э.Б. Хопкинсон, М. Лоусон Дайер.

Н. ТЕСЛА
УСТРОЙСТВО ДЛЯ ГЕНЕРИРОВАНИЯ ТОКОВ
ВЫСОКИХ ЧАСТОТ И ПОТЕНЦИАЛА

№ 568176

22 СЕНТЯБРЯ 1896 Г.



Свидетели:

Изобретатель:

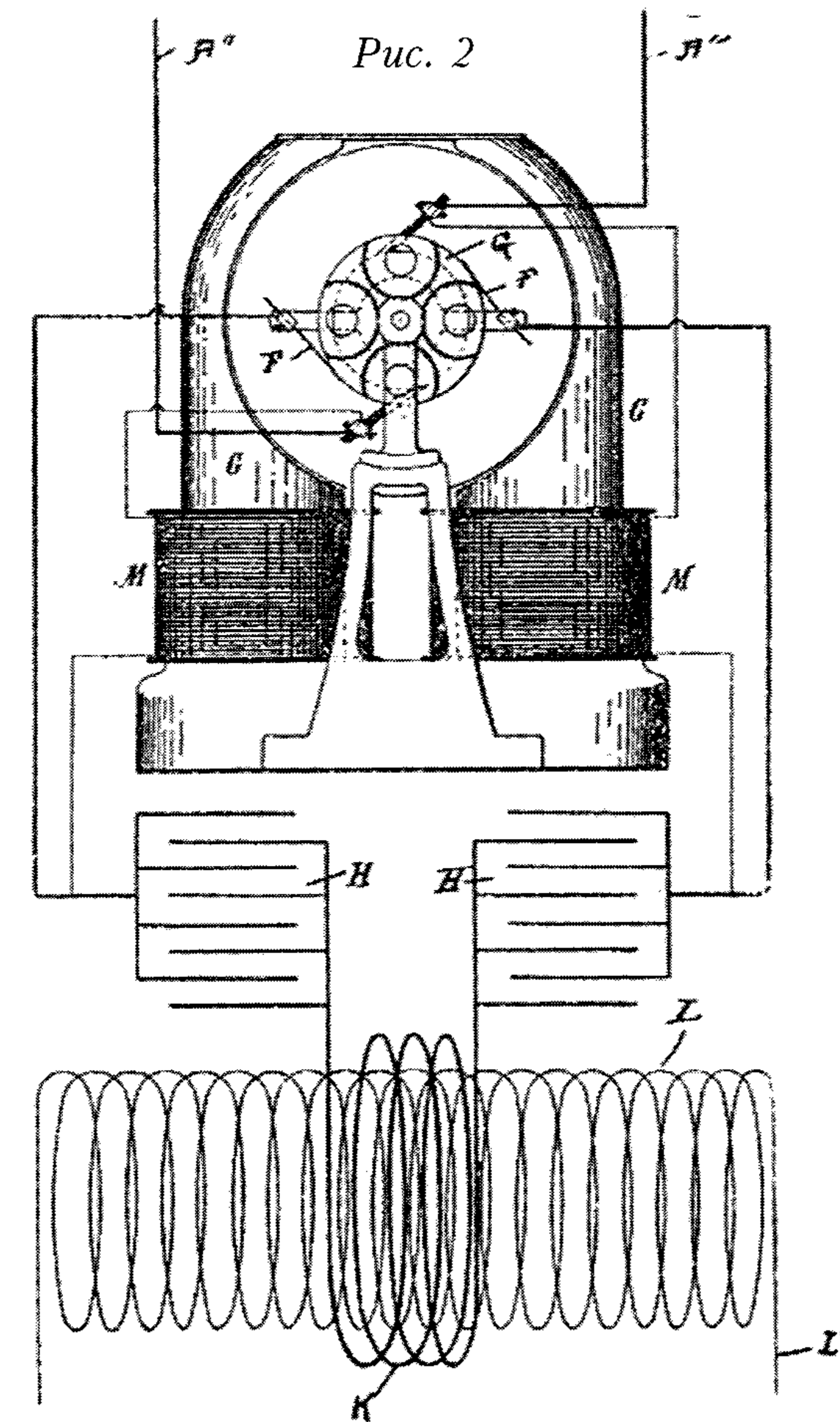
*Raphael Ketler
Дмиу W. Оулет*

Nikola Tesla

Н. ТЕСЛА
УСТРОЙСТВО ДЛЯ ГЕНЕРИРОВАНИЯ ТОКОВ
ВЫСОКИХ ЧАСТОТ И ПОТЕНЦИАЛА

№ 568176

22 СЕНТЯБРЯ 1896 Г.



Свидетели:

Изобретатель:

*M. Leamon Dyer
Edwin B. Hopkins.*

Nikola Tesla

52

ПАТЕНТНОЕ ВЕДОМСТВО СОЕДИНЁННЫХ ШТАТОВ

НИКОЛА ТЕСЛА, ПРОЖИВАЮЩИЙ В НЬЮ-ЙОРКЕ, ШТАТ НЬЮ-ЙОРК

МЕТОД РЕГУЛИРОВАНИЯ АППАРАТУРЫ
ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ТОКОВ ВЫСОКИХ ЧАСТОТОПИСАНИЕ, ЯВЛЯЮЩЕЕСЯ ЧАСТЬЮ ПАТЕНТА № 568178 ОТ 22 СЕНТЯБРЯ 1896 Г.
ЗАЯВКА ОТ 20 ИЮНЯ 1896 Г., НОМЕР ЗАЯВКИ 596262 (МОДЕЛЬ НЕ ПРИЛАГАЕТСЯ)

Всем заинтересованным лицам:

Я, Никола Тесла, гражданин Соединённых Штатов, проживающий в Нью-Йорке, штат Нью-Йорк, изобрел некоторые новые и полезные усовершенствования в методах регулировки аппаратуры для производства токов высоких частот, описание которых со ссылками на прилагающиеся чертежи приводится ниже.

В предшествующих патентах и заявках я показал и описал методы и устройства для генерирования токов высоких частот, способных вызывать различные – неизвестные ранее – феномены, такие, как освещение посредством электровакуумных приборов, выработка озона, рентгеновских теней, и другие. Мною разработано специальное устройство для цепей постоянного тока, используемое в муниципальных системах освещения лампами накаливания, и он основан на следующих принципах.

Энергия питающей цепи постоянного тока периодически направляется и аккумулируется в цепи сравнительно высокой индуктивности и в такой форме используется для заряда конденсатора или цепи определенной емкости, которая, в свою очередь, разряжается в цепь низкой индуктивности, содержащей устройства, посредством которых прерывистый ток разряда повышается до потенциала, необходимого для обеспечения желаемого эффекта.

Что касается необходимых условий: обязательными элементами системы являются питающая цепь, дающая периодические импульсы тока, и так называемые локальные цепи. Последние содержат цепь высокой индуктивности для заряда конденсатора и цепь низкой индуктивности, в которую конденсатор разряжается и которая сама может содержать рабочую цепь, то есть цепь, в которую входят устройства

нагрузки, или же она может быть соединена индуктивно с вторичной цепью, которая и является собственно рабочей цепью. Эти цепи, как можно понять, могут быть более или менее связаны между собой, но для простоты их можно считать фактически независимыми, с контроллером цепи, предназначенным для поочередного соединения конденсатора с заряжающей цепью и цепью разряда, и трансформатором, первичная обмотка которого входит в цепь разряда, а вторичная – в цепь с нагрузкой.

Эта система представляет собой изобретение, являющееся предметом настоящей заявки, целью его является обеспечение необходимых и экономичных средств ее регулирования.

Известно, что любая электрическая цепь, если ее омическое сопротивление не превышает определенных пределов, имеет период собственных колебаний, аналогичный периоду колебаний подвешенной пружины. Для циклического заряда заданной цепи внешними периодическими импульсами и наиболее эффективного разряда частота подаваемых импульсов должна находиться в определенном отношении к частоте собственных колебаний цепи. Кроме того, период цепи разряда должен быть связан таким же отношением с периодом заряжающей цепи. Если условия таковы, что общий закон гармонических колебаний не нарушается, цепи входят в резонанс или электромагнитный синхронизм, для моей системы это весьма полезно. Поэтому на практике я регулирую электрические параметры цепи так, что условие резонанса в целом выполняется. С этой целью число импульсов тока, подаваемых за единицу времени в заряжающую цепь, делается равным периоду собственных колебаний заряжающей цепи и такое же отношение поддерживается между заряжающей цепью и цепью разряда. Любое отступление от этого условия приведет к уменьшению выходной мощности, и я использую этот факт для ее регулирования варьированием частоты импульсов или вибраций в нескольких цепях.

Поскольку период любой заданной цепи зависит от отношения ее сопротивления, индуктивности и емкости, варьирование одного или нескольких этих параметров может привести к варьированию периода. Существуют различные способы варьирования частот колебаний различных цепей такой системы, но наиболее удобные и эффективные таковы: а) варьирование частоты подаваемых импульсов тока, или импульсов от источника тока в заряжающую цепь, к примеру, путем варьирования скорости коммутатора или другого контроллера цепи; б) варьирование индуктивности зарядной цепи; в) варьирование индуктивности или емкости разрядной цепи.

Если выходной ток единственной цепи, не имеющей собственных колебаний, регулировать посредством простого варьирования ее периода,

то очевидно, что для любого широкого диапазона регулирования требуется весьма широкий диапазон варьирования периода, однако в описанной системе можно добиться весьма широкого диапазона регулирования выходного тока посредством незначительного изменения частоты одной из цепей, если вышеперечисленные условия соблюдены.

В качестве иллюстрации своего изобретения я показал на прилагаемых чертежах некоторые из наиболее удобных средств его реализации. Рисунки представляют систему в ее типичной модификации в сочетании с регулирующими устройствами различного характера. Перейдем к подробному описанию этих чертежей в их последовательности.

На каждом рисунке AB – проводники питающей цепи постоянного тока; C – двигатель, соединенный с ними любым обычным способом и приводящий в движение контроллер тока D , который служит для попеременного замыкания цепи источника через двигатель или катушку индуктивности E и соединения такой цепи двигателя с конденсатором F , цепь которого содержит первичные обмотки G , рядом с которыми располагаются вторичные обмотки H , являющиеся источником тока рабочей цепи или цепи, в которую подключены устройства нагрузки KK .

Следует отметить, что контроллер цепи – это любое устройство, позволяющее периодически заряжать конденсатор F энергией источника тока и разряжать его в цепь низкой индуктивности, питающей – напрямую или нет – преобразующие устройства. Поскольку источник тока обычно имеет низкое напряжение, заряжать от него конденсатор напрямую нежелательно, поскольку в этом случае конденсатор должен обладать большой емкостью. Поэтому я использую двигатель высокой индуктивности или вместо такого двигателя или в дополнение к нему – дроссельную катушку, или катушку индуктивности E для аккумуляции энергии питающего тока и сброса ее в виде высоковольтного разряда, когда ее цепь размыкается и соединяется с клеммами конденсатора.

Как упоминалось, для наибольшей эффективности систем подобного рода необходимо, чтобы цепи, которые я из удобства назвал цепью заряда и разряда, находились в состоянии приблизительного резонанса или электромагнитного синхронизма. Кроме того, для получения наибольшего выхода от устройства подобного типа необходимо поддерживать максимальную частоту.

Когда описанные электрические характеристики цепи соответствуют этим условиям, я регулирую всю систему посредством изменения параметров элементов таким образом, чтобы некоторым образом отступить от перечисленных условий и соответственно варьировать выходную мощность. Например, как на рисунке 1, можно варьировать скорость двигателя, следовательно, и контролера, любым подходящим способом,

например при помощи реостата L , шунтирующего двигатель, или путем сдвига щеток на коллекторе M двигателя, или иным способом. Весьма незначительное варьирование путем изменения отношения частоты импульсов к частоте цепи высокой индуктивности, к которой они подаются, вызывает заметное отклонение от состояния резонанса и соответствующее уменьшение энергии, сообщаемой прибору импульсами тока.

Подобный результат может быть обеспечен путем изменения любого постоянного параметра местных цепей, как указано выше. Например, на рисунке 2 дроссельная катушка показана с регулируемым сердечником E , при движении которого в катушку или из нее можно варьировать индуктивность, а следовательно, и период цепи с такой катушкой.

В качестве примера того, как разрядную цепь, то есть цепь, в которую происходит разряд конденсатора, модифицировать для получения аналогичного результата, я показал на рисунке 3 катушку переменной индуктивности R в цепи с конденсатором, регулирование которой изменяет период колебаний такой цепи.

Тот же результат можно получить изменением емкости конденсатора; но если емкость конденсатора будет достаточно велика, то это может оказаться неудачной схемой, и более практично будет использовать переменный конденсатор во вторичной или рабочей цепи, как показано на рисунке 4. Поскольку напряжение в этой цепи повышается весьма значительно, можно включить конденсатор очень малой емкости, а если две цепи – первичная и вторичная – сильно связаны, то эффект варьирования емкости во вторичной цепи схож с варьированием емкости в первичной. В качестве пригодного средства использую две металлические пластины SS , способные менять свое расположение и образующие обкладки конденсатора.

Описание изобретения я ограничил случаем, когда источник вырабатывает постоянный ток, поскольку изобретение относится прежде всего к нему; однако следует понимать, если система будет получать импульсы от иного источника и эффекты будут аналогичны, то ее регулирование можно осуществлять посредством описанного метода, и это включено в мою формулу изобретения.

Формула изобретения:

1. Метод регулирования энергии, подаваемой системой для генерирования высокочастотных токов, содержащую питающую цепь, конденсатор, цепь его разряда и средства контроля заряда конденсатора через питающую цепь, а также средства его разряда, а названный метод состоит в варьировании отношения частот импульсов в цепи, включающих эту систему.

2. Метод регулирования энергии, производимой системой для генерирования высокочастотных токов, содержащей питающую цепь постоянного тока, конденсатор, предназначенный для заряда от питающей цепи и разряда через другую цепь, а названный метод состоит в варьировании частоты импульсов тока от питающей цепи.

3. Метод генерирования и регулирования электрических токов высоких частот, заключающийся в направлении импульсов от питающей цепи в заряжающую цепь высокой индуктивности, заряде конденсатора аккумулированной энергией такой заряжающей цепи, разряде конденсатора через цепь низкой индуктивности, повышении напряжения разряда конденсатора и изменении отношения частот электрических импульсов в перечисленных цепях.

Никола Тесла.

Свидетели: М. Лоусон Дайер, Д.У. Купер.

Н. ТЕСЛА
МЕТОД РЕГУЛИРОВАНИЯ АППАРАТУРЫ
ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ТОКОВ ВЫСОКИХ ЧАСТОТ

№ 568178

22 СЕНТЯБРЯ 1896 Г.

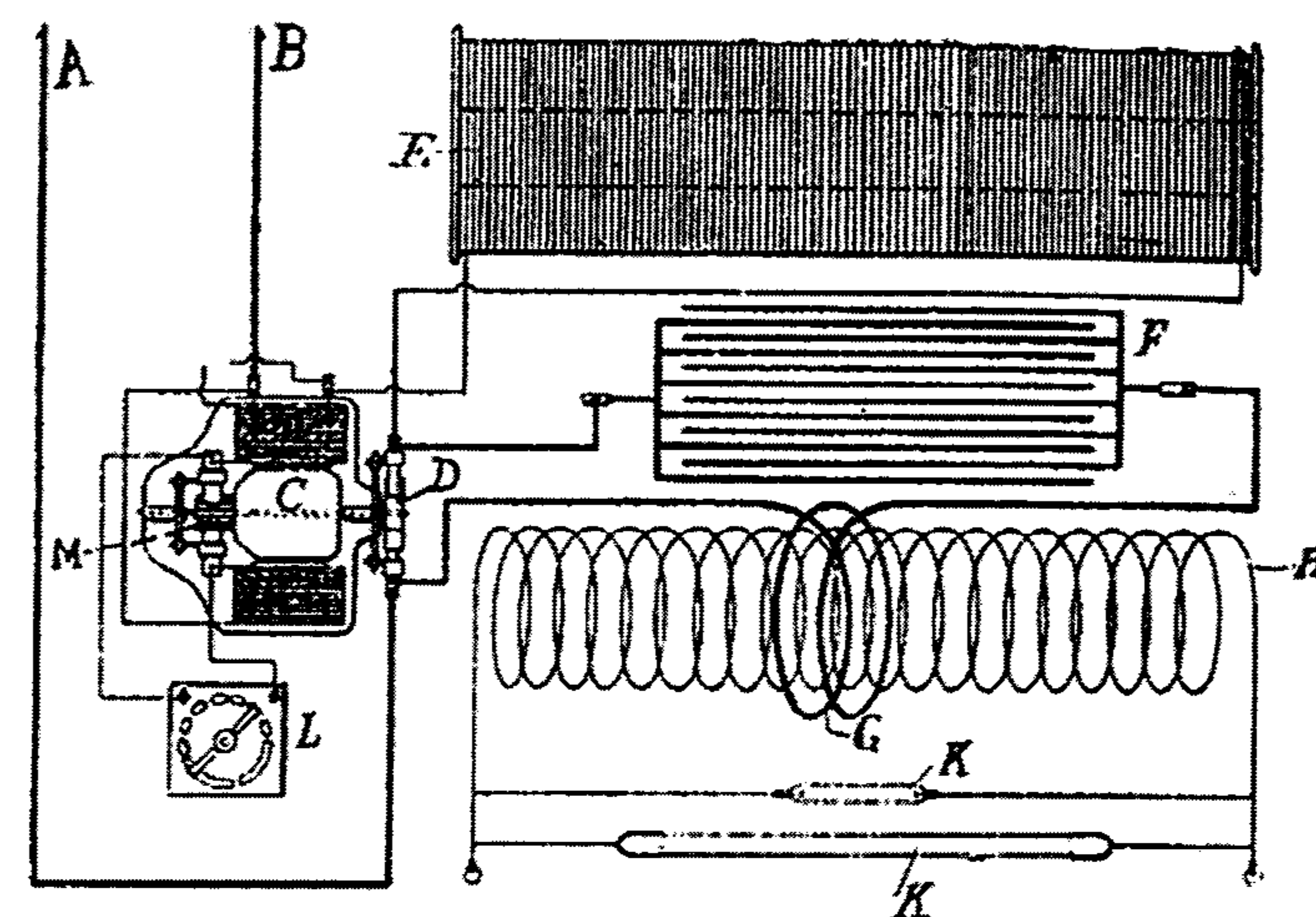


Рис. 1

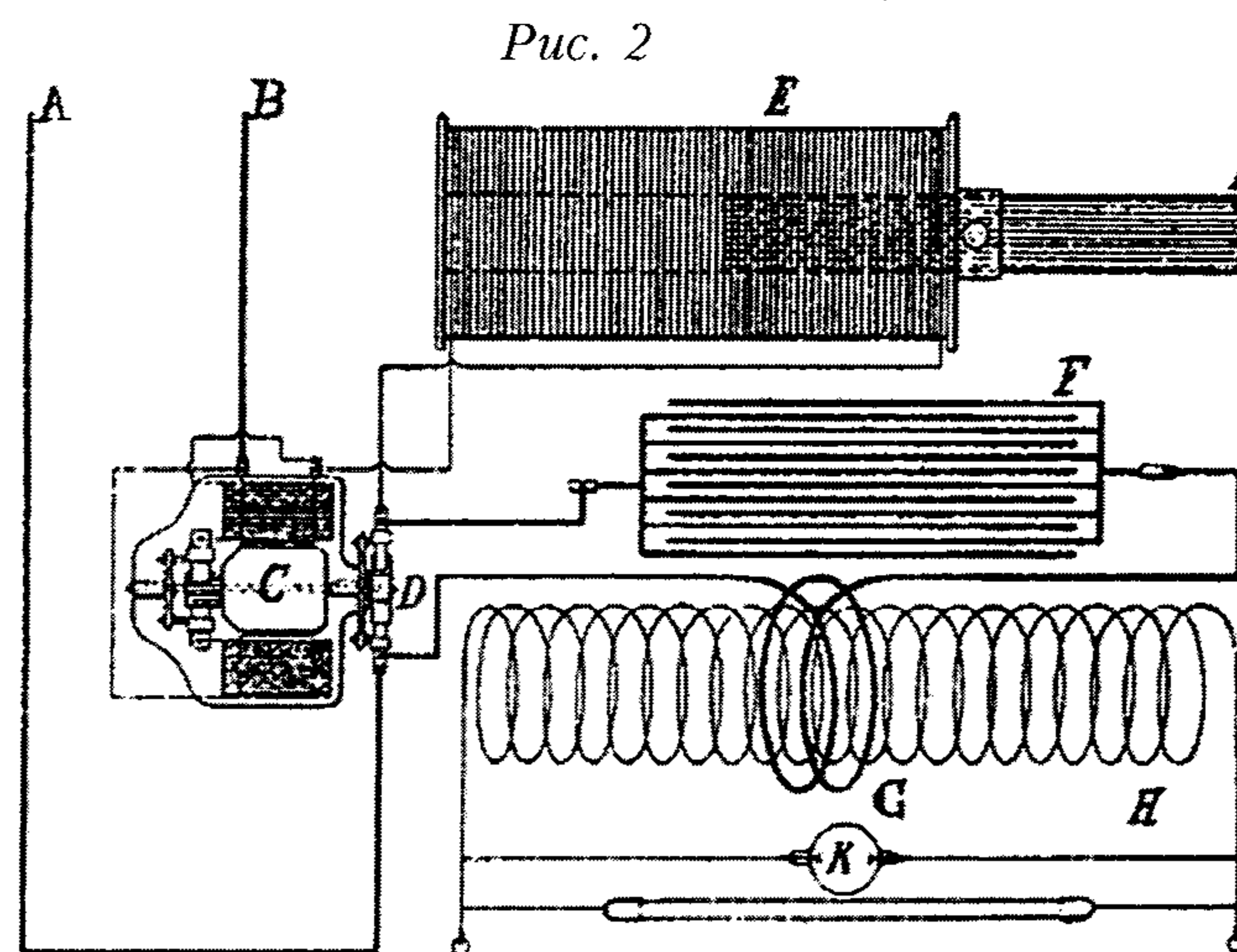


Рис. 2

Свидетели:

Edwin B. Hopkins
M. Lawson Dyer

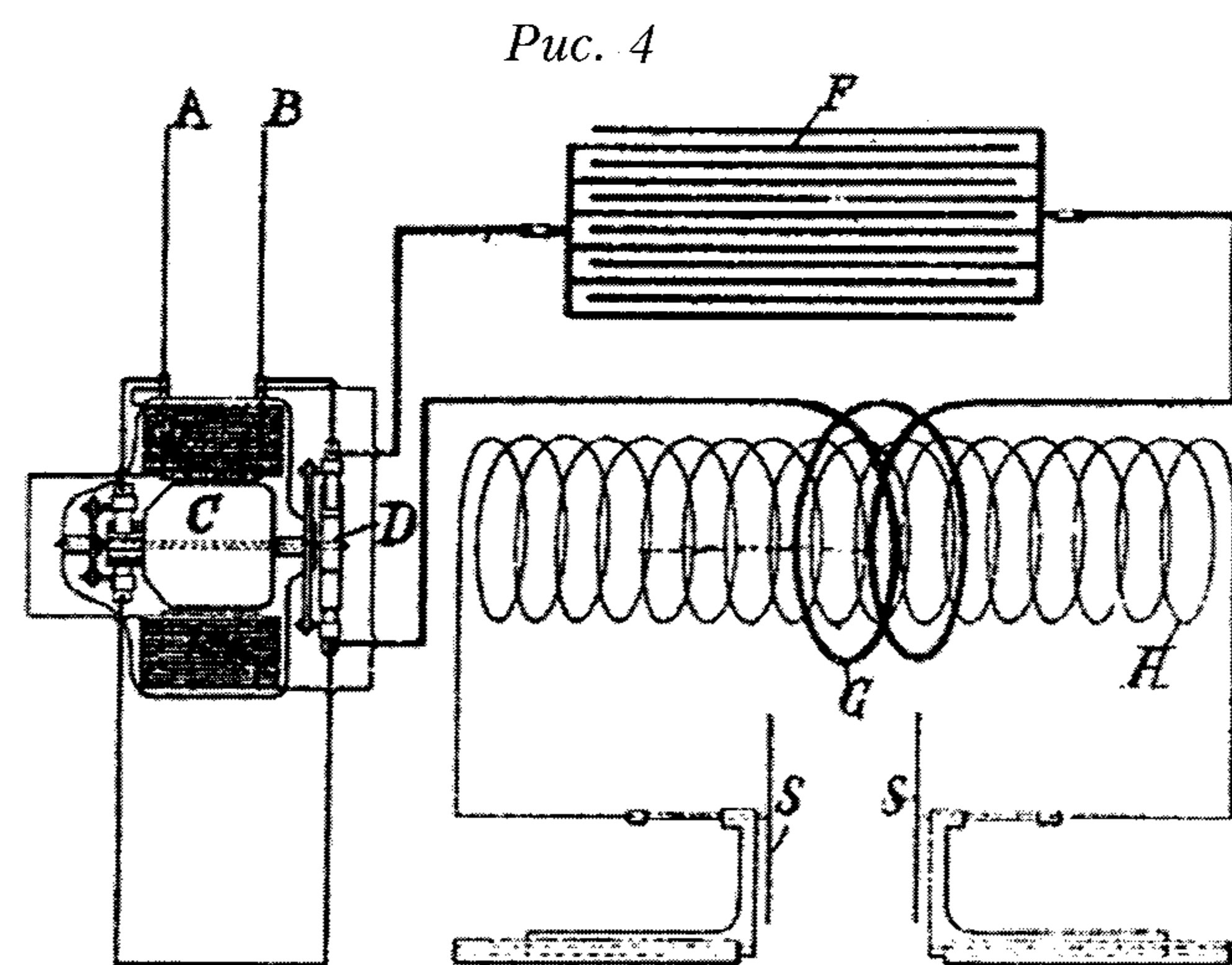
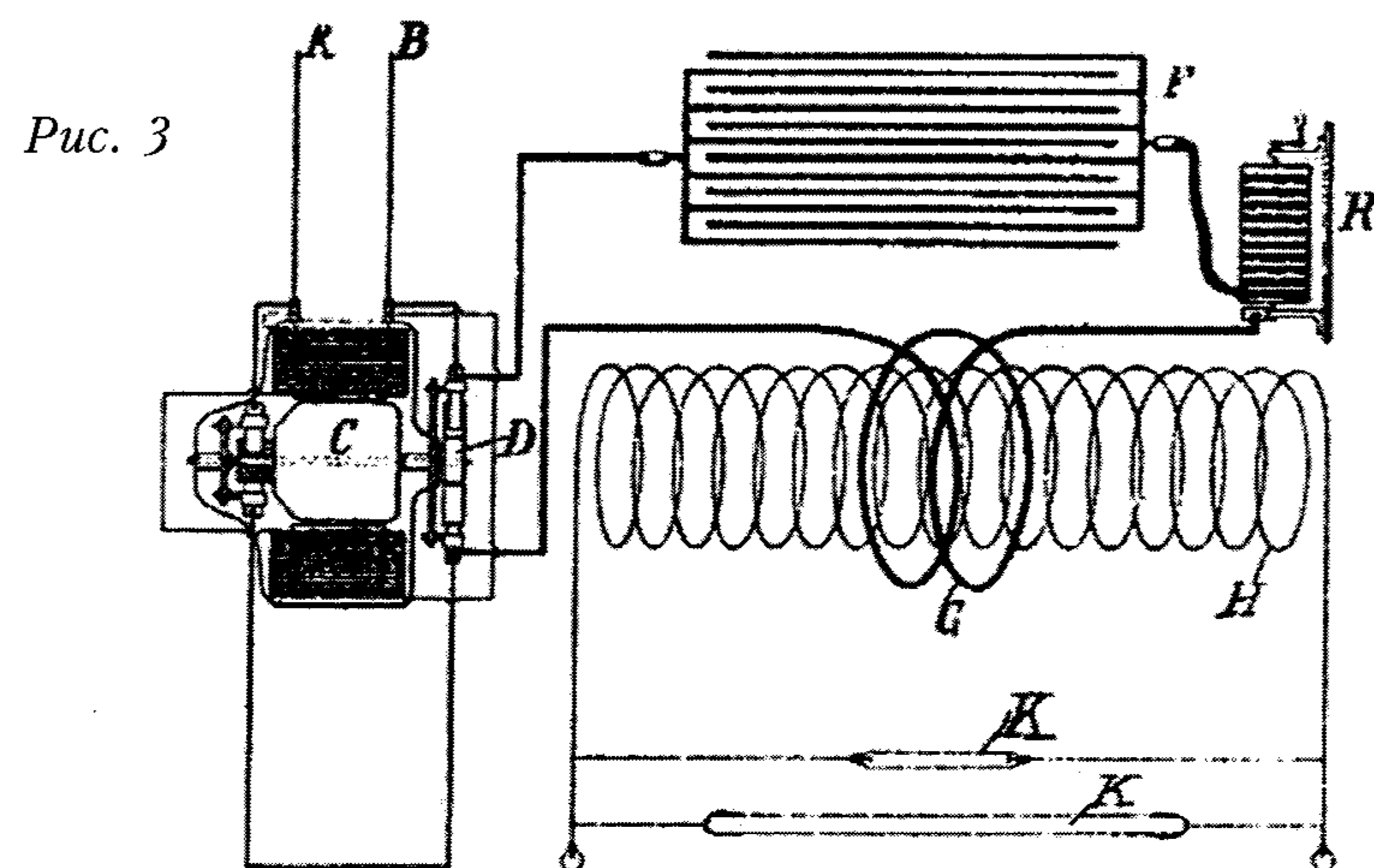
Изобретатель:

Nikola Tesla

Н. ТЕСЛА
МЕТОД РЕГУЛИРОВАНИЯ АППАРАТУРЫ
ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ТОКОВ ВЫСОКИХ ЧАСТОТ

№ 568178

22 СЕНТЯБРЯ 1896 Г.



Свидетели:

Edwin B. Hopkins,
W. Lawson Fryer.

Изобретатель:

Nikola Tesla

53

ПАТЕНТНОЕ ВЕДОМСТВО СОЕДИНЁННЫХ ШТАТОВ

НИКОЛА ТЕСЛА, ПРОЖИВАЮЩИЙ В НЬЮ-ЙОРКЕ, ШТАТ НЬЮ-ЙОРК

МЕТОД И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ГЕНЕРИРОВАНИЯ ТОКОВ
ВЫСОКИХ ЧАСТОТ

ОПИСАНИЕ, ЯВЛЯЮЩЕЕСЯ ЧАСТЬЮ ПАТЕНТА № 568179 ОТ 22 СЕНТЯБРЯ 1896 Г.
ЗАЯВКА ОТ 6 ИЮЛЯ 1896 Г., НОМЕР ЗАЯВКИ 598130 (МОДЕЛЬ НЕ ПРИЛАГАЕТСЯ)

Всем заинтересованным лицам:

Я, Никола Тесла, гражданин Соединённых Штатов, проживающий в Нью-Йорке, штат Нью-Йорк, изобрел некоторые новые и полезные усовершенствования в методах и устройстве для генерирования токов высоких частот, описание которых со ссылками на прилагающиеся чертежи приводится ниже.

Устройство для генерирования токов сверхвысоких частот, реализующее настоящее изобретение, включает в качестве основного элемента средства для периодического заряда конденсатора или цепи, обладающей емкостью, энергией от заданного источника и его разряда через цепь низкой индуктивности, причем быстрая смена импульсов, характерная для разряда конденсатора в таких условиях, применяется для ряда практических и полезных целей.

Общая схема цепей и устройства, используемая для стандартного применения изобретения, представлена и описана в моей заявке № 588534 от 22 апреля 1896 года и включает локальную цепь высокой индуктивности, соединенную с источником тока, конденсатор, разрядную цепь низкой индуктивности и контроллер цепи, попеременно вызывающий заряд конденсатора энергией, аккумулированной в цепи высокой индуктивности, и его разряд через цепь низкой индуктивности. В упомянутой заявке в качестве источника энергии я представил генератор постоянного тока, или источник постоянного тока, хотя принцип работы и общий характер устройства остаются прежними, независимо от того постоянный ток или переменный, однако экономичное использование последнего предполагает некоторые специфические принципы и устройства, которые я проиллюстрирую для обоснования формулы изобретения.

При периодическом повышении и понижении потенциала источника — неважно, с реверсированием или без — для экономичной работы интервалы прерывания зарядного тока должны находиться в определенном временном отношении к периоду тока, чтобы потенциал импульсов, заряжающих конденсатор, был максимально велик. Поэтому в случае, когда источник имеет переменную или эквивалентную ей эдс, я ввожу контроллер цепи, который будет размыкать питающую цепь в моменты, определяемые потенциалом в ней. Наиболее экономичное средство для этого из известных мне — использование синхронного двигателя, соединенного с источником тока и приводящего в движение контроллер, который размыкает заряжающую цепь точно или приблизительно в точке максимума потенциала каждой волны, позволяя конденсатору разряжать аккумулированную в нем энергию через соответствующую цепь. Это устройство, позволяющее реализовать изобретение типичным способом, я проиллюстрировал на прилагаемых чертежах.

Рисунки являются схематичными иллюстрациями системы в несколько видоизмененном виде и будут детально описаны в их последовательности.

На рисунке 1 A — любой источник переменного или эквивалентного ему тока, от которого идут линии $A'A'$. В любой точке, где необходимо генерировать токи высоких частот, от линий делается ответвление B , а для повышения потенциала тока используется трансформатор, представленный в виде первичной обмотки C и вторичной обмотки D . Цепь вторичной обмотки включает рабочие обмотки синхронного двигателя E и контроллер цепи, который в данном случае состоит из металлического диска F с изолированными сегментами F' по периметру, закрепленным на валу двигателя. Изолирующий рычаг G , стационарный по отношению к валу двигателя и регулируемый относительно полюсов фиксированного магнита, несет две щетки HH , которые скользят по периферии диска. При таком расположении элементов вторичная цепь замыкается через обмотки двигателя, когда обе щетки находятся на неизолированных секциях диска, а в остальные моменты размыкается через двигатель. При правильной конструкции такой двигатель сохраняет весьма точный синхронизм с колебаниями тока, поэтому рычаг G можно отрегулировать для прерывания тока в любой точке его волны. Очевидно, что при правильном соотношении изолированных и проводящих сегментов и полюсов двигателя ток может прерываться дважды за один полный цикл в точках максимума потенциала или близ них. Индуктивность цепи двигателя и контроллера должна быть высокой, а конструкция двигателя устраняет необходимость в другом индуктивном устройстве. Аккумулированная в этой цепи энергия используется при каждом прерывании цепи для

заряда конденсатора K . С этой целью клеммы конденсатора соединяются с двумя щетками HH так, что когда цепь через двигатель размыкается, выводы цепи двигателя соединяются с конденсатором, причем последний будет получать индуктивный разряд высокого потенциала от двигателя или вторичной цепи.

Конденсатор разряжается в цепь низкой индуктивности, один вывод которой напрямую соединен с его клеммой, а другой — с противолежащей щеткой H , соединенной с другой его клеммой, так что разрядная цепь конденсатора замыкается одновременно с цепью двигателя и размыкается в тот момент, когда цепь двигателя прерывается, а конденсатор заряжается.

Цепь разряда содержит первичную обмотку M из небольшого числа витков и индуцирует во вторичной обмотке N импульсы высокого потенциала, пригодные для питания вакуумных трубок P , подключенных к лампам с одним выводом, и прочих полезных целей.

Очевидно, что питающий ток не обязательно должен быть переменным, при условии, что он преобразуется или трансформируется в таковой, прежде чем достигнет контроллера. К примеру, настоящие усовершенствования могут найти применение в различных типах вращающихся преобразователей, как показано на рисунках 2 и 3.

E — двигатель постоянного тока с четырехполюсным индуктором и обмотками E'' включенными параллельно якорю. Провода BB соединены с щетками bb , контактирующими с обычным коллектором.

На конце вала двигателя находится контроллер цепи, состоящий из цилиндра, поверхность которого разделена на четыре проводящих сегмента c и четыре изолированных сегмента d , причем первые соединены попарно, как показано на рисунке 3.

Через вал проходят два изолированных проводника ee от любых двух перпендикулярно расположенных сегментов коллектора, соединенных с двумя парами сегментов cc соответственно. При таком расположении очевидно, что два любых рядоположенных сегмента cc окажутся выводами источника переменного тока, и две щетки HH , контактируя с краями цилиндра, будут снимать ток в продолжение доли периода, определяемой шириной сегмента и расположением щеток. Поэтому при регулировке расположения щеток относительно цилиндра переменный ток, протекающий через сегменты cc , может быть прерван в любой точке периода.

Пока щетки HH находятся на проводящих сегментах, снимаемый ими ток накапливает энергию в цепи высокой индуктивности, образованной проводниками ff , катушкой индуктивности SS , проводниками BB , щетками и коммутатором. Когда эта цепь размыкается щетками HH ,

проходящими изолированные сегменты контроллера, высоковольтный разряд этой цепи заряжает конденсаторы KK , которые затем разряжаются через цепь низкой индуктивности, содержащую первичную обмотку M . Вторичная цепь N содержит произвольные устройства, например PR , для использования тока.

Механическую конструкцию контроллера цепи можно значительно варьировать, а в других отношениях представленные и описанные детали являются лишь типичной иллюстрацией сущности и цели изобретения.

Формула изобретения:

1. Описанный метод генерирования токов высоких частот, заключающийся в генерировании переменного тока, заряде им конденсатора на протяжении доли периода названного тока и разряде конденсатора в цепь низкой индуктивности.

2. Сочетание источника переменного тока, конденсатора, контроллера цепи, предназначенного для направления тока на протяжении доли периода в конденсатор для заряда последнего, и цепи низкой индуктивности, в которую конденсатор разряжается.

3. Сочетание источника переменного тока, синхронного двигателя, приводимого им в движение, контроллера цепи, управляемого двигателем и предназначенного для размыкания цепи через двигатель в определенных точках каждого периода, конденсатора, включенного в цепь двигателя и предназначенного для ее прерывания с целью получения аккумулярованной в ней энергии, а также цепи разряда конденсатора.

4. Сочетание источника переменного тока, заряжающей цепи, в которой аккумуляруется энергия этого тока, контроллера, предназначенного для размыкания цепи разряда в определенных точках каждого периода, конденсатора для получения при размыкании заряжающей цепи аккумулярованной в ней энергии и цепи разряда конденсатора, когда он подключается к ней посредством контроллера цепи.

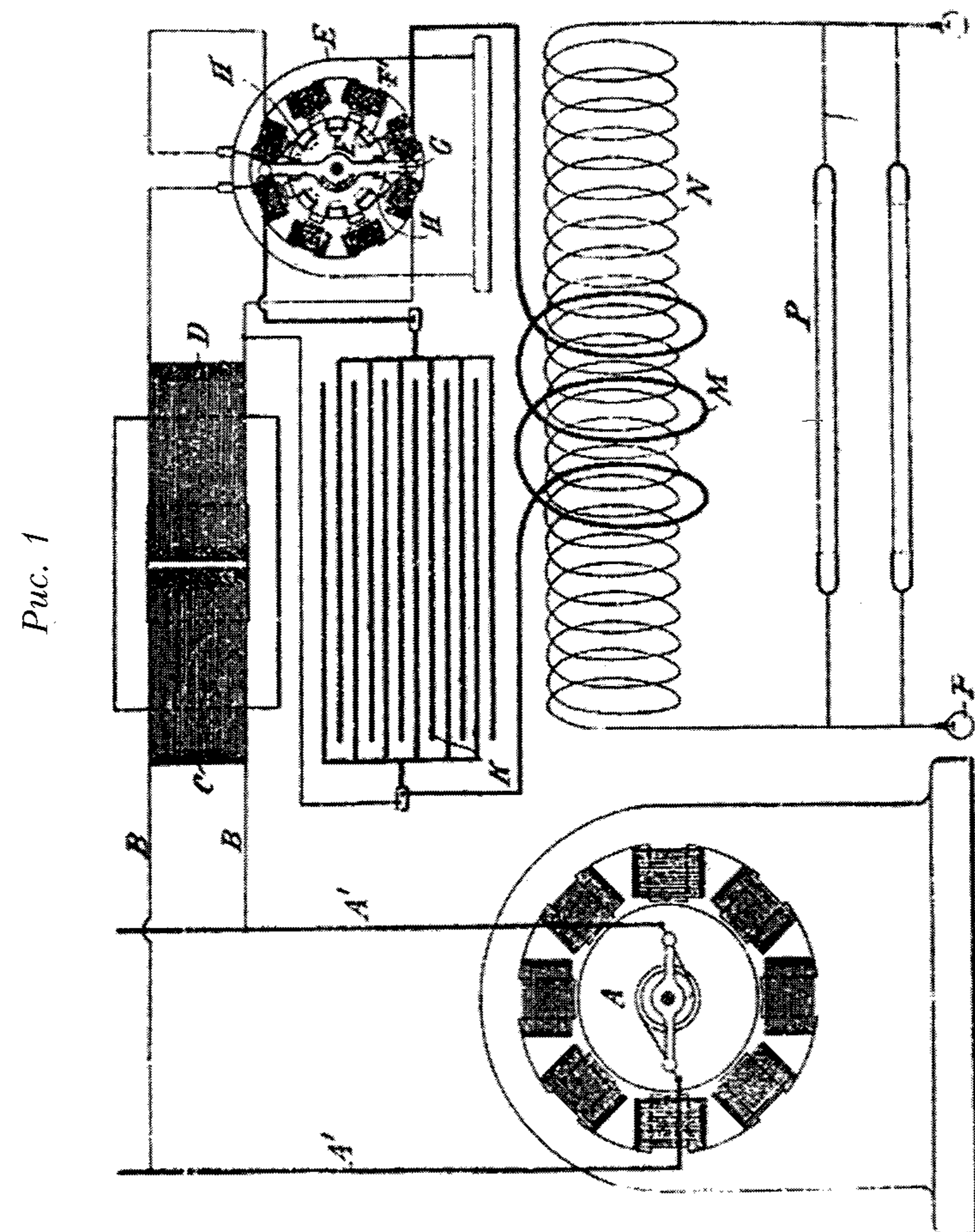
Никола Тесла.

Свидетели: М. Лоусон Дайер, Д.У. Купер.

Н. ТЕСЛА
МЕТОД И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ГЕНЕРИРОВАНИЯ ТОКОВ
ВЫСОКИХ ЧАСТОТ

№ 568179

22 СЕНТЯБРЯ 1896 Г.



Свидетели:

Джон Т. Спелер
Эдмон В. Хопкинсон

Изобретатель:

Nikola Tesla

Н. ТЕСЛА
МЕТОД И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ГЕНЕРИРОВАНИЯ ТОКОВ
ВЫСОКИХ ЧАСТОТ

№ 568179

22 СЕНТЯБРЯ 1896 Г.

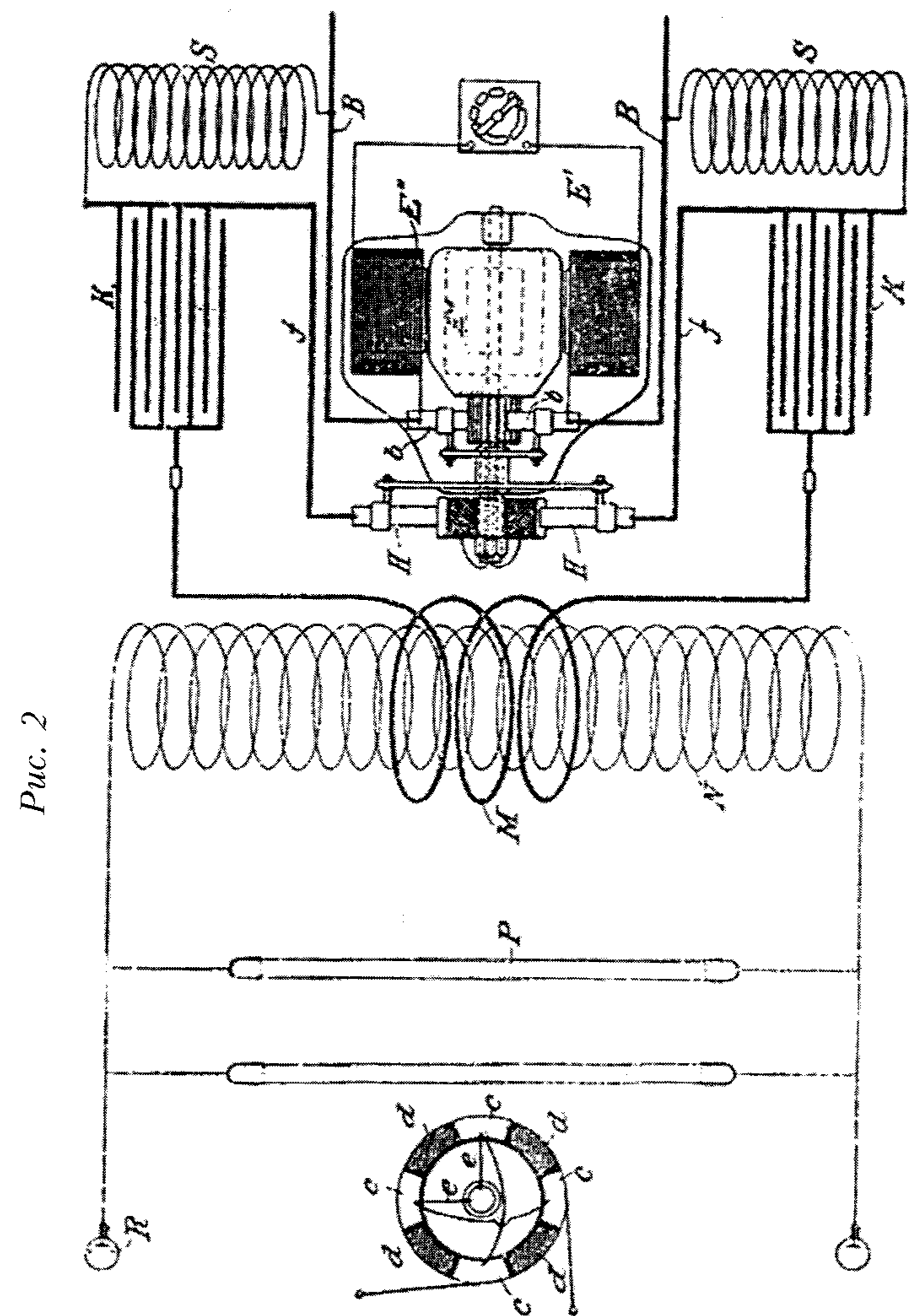


Рис. 2

Свидетели:

Джон Н. Сопер
Эдвин В. Хьюкинсон

Изобретатель:

Nikola Tesla

54

ПАТЕНТНОЕ ВЕДОМСТВО СОЕДИНЁННЫХ ШТАТОВ

НИКОЛА ТЕСЛА, ПРОЖИВАЮЩИЙ В НЬЮ-ЙОРКЕ, ШТАТ НЬЮ-ЙОРК

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ГЕНЕРИРОВАНИЯ ТОКОВ
ВЫСОКИХ ЧАСТОТ

ОПИСАНИЕ, ЯВЛЯЮЩЕЕСЯ ЧАСТЬЮ ПАТЕНТА № 568180 ОТ 22 СЕНТЯБРЯ 1896 Г.
ЗАЯВКА ОТ 9 ИЮЛЯ 1896 Г., НОМЕР ЗАЯВКИ 598552 (МОДЕЛЬ НЕ ПРИЛАГАЕТСЯ)

Всем заинтересованным лицам:

Я, Никола Тесла, гражданин Соединённых Штатов, проживающий в Нью-Йорке, штат Нью-Йорк, изобрел некоторые новые и полезные усовершенствования в устройстве для генерирования токов высоких частот, описание которых со ссылками на прилагающиеся чертежи приводится ниже.

Данное изобретение представляет собой усовершенствование устройства для генерирования токов высоких частот в соответствии с общей схемой, изобретенной и реализованной мной, основанной на принципе заряда конденсатора — или цепи с емкостью — и его разряда через цепь низкой индуктивности, что позволяет получить высокочастотные электрические колебания. С этой целью я применяю некоторые средства для периодического заряда конденсатора и его разряда через цепь низкой индуктивности. Одно из таких средств — механическое контактное устройство, контролировавшее и заряжающую, и разрядную цепь так, что конденсатор попеременно заряжался первой и разряжался во вторую.

Настоящее усовершенствование заключается в устройстве, обеспечивающем аналогичный результат за счет использования контроллера цепи особого типа, в котором непрерывный контур для тока образуется в определенные временные интервалы при искровом разряде в диэлектрике. Для реализации настоящего изобретения я использую контроллер с двумя клеммами, способными перемещаться относительно друг друга и обеспечиваю средства, позволяющие так регулировать интервалы между периодами сближения, — во время которых проскакивает искра, — что при использовании в системе переменного тока периоды замыкания и

размыкания цепи можно синхронизировать с фазой волны или импульса тока.

На рисунках представлена предпочтительная модификация данного усовершенствования. Рисунок 1 — вид сбоку с частичным разрезом генератора переменного тока с контроллером цепи на валу генератора. Рисунок 2 — разрез изображенного на рисунке 1 контроллера по плоскости xx упомянутого чертежа. Рисунок 3 — иллюстрация всей системы или устройства. Рисунки 4 и 5 — модификация контроллера в двух сечениях.

На рисунке 1 A — генератор с коллектором A' и щетками A'' на нем, а также коллекторными кольцами BB , откуда переменный ток отбирается щетками B' известным способом.

Контроллер цепи смонтирован частично на удлинении вала C генератора, а частично — на его корпусе или стационарной муфте вокруг вала. Контроллер имеет следующую конструкцию: D — металлическая пластина с центральной втулкой D' , прикрепленной к валу C . Пластина имеет секционные выступы, соответствующие числу колебаний тока генератора. Сами секции лучше удалить и оставить только реборды или элементы каркаса, к одной из радиальных сторон которых крепятся согнутые металлические пластины E , служащие лопастями для поддержания циркуляции воздуха, когда устройство работает. Секционный диск и лопасти заключены в закрытый изолированный корпус F , смонтированный на подшипнике генератора или другим подходящим способом, так, чтобы была возможность менять угол относительно вала. Для облегчения такой регулировки в стенку корпуса вворачивается резьбовой штифт F' с ручкой или рычагом. Посредством его корпуса можно отрегулировать, после чего закрепить в нужном положении, ввернув штифт в паз муфты или подшипника, как показано на рисунке 1. По противоположным сторонам корпуса F расположены вентиляционные отверстия GG , через которые циркулирует воздух, приводимый в движение лопастями. С обеих сторон корпуса из изоляционных втулок H — если ящик изготовлен из плохого изолятора — выходят металлические наконечники KK , концы которых лежат в плоскости секционного диска D и регулируются посредством радиального смещения в направлении краев радиальных секций и от них. Эти или подобные устройства используются для реализации описываемого изобретения так, как изображено на рисунке 3. Здесь A — любой источник переменного тока, напряжение которого повышается трансформатором с первичной обмоткой a и вторичной обмоткой b . Концы вторичного контура D соединены с наконечниками KK прибора, схожего с изображенным на рисунках 1 и 2, секции которого вращаются синхронно с переменами тока в источнике и предпочтительно

— как было описано — за счет насаживания на вал генератора, если это позволяет конструкция. Наконечники KK затем юстируются радиально и должны более или менее приблизиться к траектории наружных концов секционного диска, чтобы при прохождении каждого сегмента перед наконечником между ними проскакивала искра, которая и замыкает вторичный контур S . Корпус или опора для наконечников KK юстируется под определенным углом так, чтобы наконечники и секции в соответствующие моменты оказывались рядом при любой фазе тока во вторичном контуре, после чего он закрепляется в нужной позиции любым удобным способом. Наконечники KK подключены к клеммам конденсатора или конденсаторов L , так что в момент размыкания вторичной цепи S из-за гашения искр энергия, накопленная в такой цепи, потечет к конденсатору и зарядит его. Проводник с малой индуктивностью и сопротивлением, включая первичную обмотку M из небольшого числа витков, принимает разряд конденсатора, когда цепь S вновь замыкается пробоем искры, и тогда разряд проявляется как цикл высокочастотных импульсов. Потенциал этих импульсов можно повысить за счет вторичной обмотки T , образующей источник тока для рабочей цепи, то есть цепи, содержащей устройства R в качестве нагрузки.

Это устройство позволяет добиться полезных результатов, неизвестных до сих пор. С целью дальнейшего увеличения эффективности разряда или рабочего тока я в некоторых случаях использовал средства для дальнейшего гашения отдельных искр. Соответствующее устройство представлено на рисунках 4 и 5. На них корпус F неподвижно прикреплен к раме или опоре генератора или двигателя, который вращает контроллер цепи синхронно с источником переменного тока. В названном корпусе находится прикрепленный к валу C диск D , выступы d' которого расположены параллельно оси вала. Схожий диск D'' на шпинделе d напротив первого диска смонтирован в подшипнике на конце корпуса F и способен к регулировке посредством вращения. Концы выступов d' , как показано на рисунке 4, имеют глубокие зубцы, или ряд штырей, или выступов, размещенных рядом, — так что когда зубцы противоположных дисков, быстро вращаясь, приближаются, между зубцами обоих дисков с большой частотой проскакивают искры.

Формула изобретения:

1. Сочетание источника тока, конденсатора, приспособленного для заряда от него, цепи, в которую конденсатор разряжается серией высокочастотных импульсов, и контроллера цепи для заряда и разряда названного конденсатора и составленного из проводников, способных сближаться и отдаляться, причем между ними можно поддерживать искру, которая на определенные интервалы замыкает цепь.

2. Сочетание источника переменного тока, конденсатора, приспособленного для заряда от него, цепи, в которую конденсатор разряжается серией высокочастотных импульсов, и контроллера цепи для заряда и разряда названного конденсатора и составленного из проводников, способных сближаться и отдаляться синхронно с циклами тока.

3. Контроллер цепи для систем описанного типа, включающий сочетание пары выводов, допускающих угловую юстировку, и два или более вращающихся проводников, смонтированных так, чтобы двигаться вблизи названных выводов.

4. Контроллер цепи для систем описанного типа, включающий сочетание пары проводников, один из которых способен к вращению, а другой — к угловой юстировке, причем они могут сближаться и отдаляться друг от друга в определенных точках, и один или оба разделены на секции так, что образуют группу проводящих точек.

Никола Тесла.

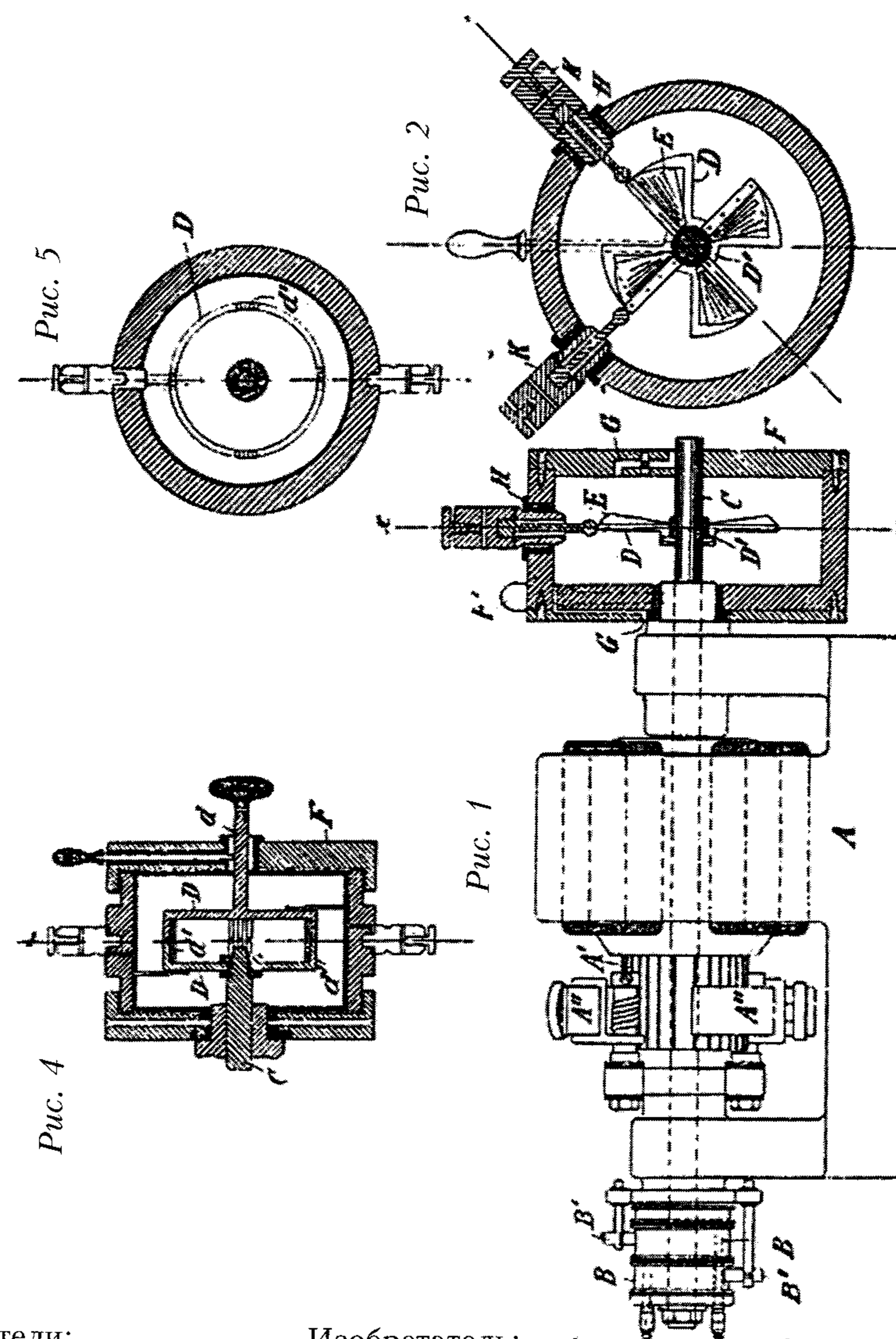
Свидетели: М. Лоусон Дайер, Д.У. Купер.

Н. ТЕСЛА

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ГЕНЕРИРОВАНИЯ ТОКОВ ВЫСОКИХ ЧАСТОТ

№ 568180

22 СЕНТЯБРЯ 1896 Г.



Свидетели:

Изобретатель:

Edison B. Hopkins,
Amman in

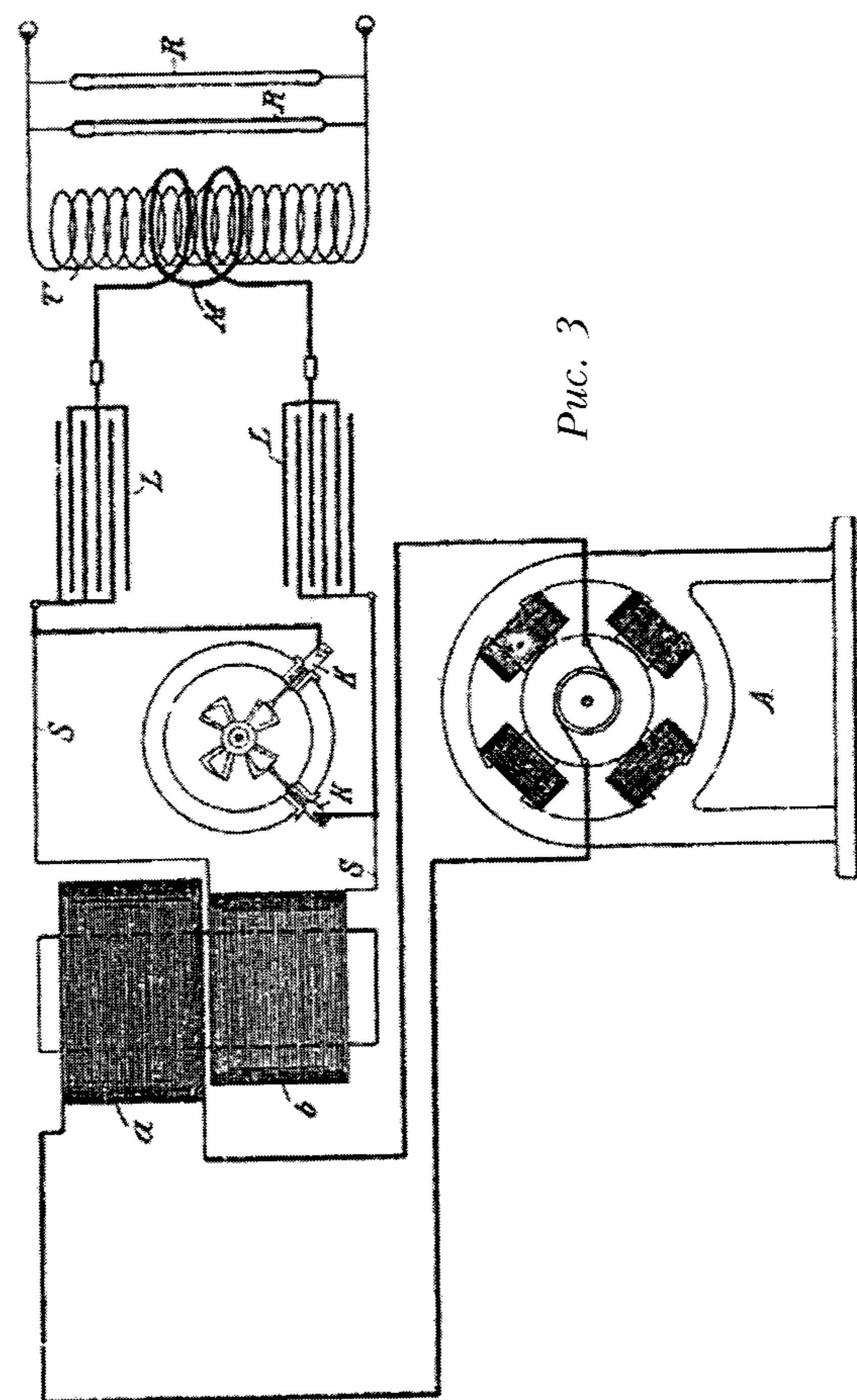
Nikola Tesla

Н. ТЕСЛА

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ГЕНЕРИРОВАНИЯ ТОКОВ ВЫСОКИХ ЧАСТОТ

№ 568180

22 СЕНТЯБРЯ 1896 Г.



Изобретатель:

Nikola Tesla

Свидетели:

Оливер В. Норкисон.
Винсент Занделл

55

ПАТЕНТНОЕ ВЕДОМСТВО СОЕДИНЁННЫХ ШТАТОВ

НИКОЛА ТЕСЛА, ПРОЖИВАЮЩИЙ В НЬЮ-ЙОРКЕ, ШТАТ НЬЮ-ЙОРК

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ГЕНЕРИРОВАНИЯ ТОКОВ
ВЫСОКИХ ЧАСТОТ

ОПИСАНИЕ, ЯВЛЯЮЩЕЕСЯ ЧАСТЬЮ ПАТЕНТА № 577670 ОТ 23 ФЕВРАЛЯ 1897 Г.
 ЗАЯВКА ОТ 3 СЕНТЯБРЯ 1896 Г., НОМЕР ЗАЯВКИ 604723 (МОДЕЛЬ НЕ ПРИЛАГАЕТСЯ)

Всем заинтересованным лицам:

Я, Никола Тесла, гражданин Соединённых Штатов, проживающий в Нью-Йорке, штат Нью-Йорк, изобрел некоторые новые и полезные усовершенствования в устройстве для генерирования токов высоких частот, описание которых со ссылками на прилагающиеся чертежи приводится ниже.

Приборы для преобразования электрического тока обычного характера в ток высокой частоты, которые я представил и описал в предшествующих заявках на патенты, обычно включали конденсатор и контроллер цепи, управляемые соответствующим движущим устройством, который попеременно заряжал конденсатор от подходящего источника тока и разряжал конденсатор в цепи, обладающие такими характеристиками, чтобы сделать его током высокой частоты. Считалось, что для многих задач целесообразно конструировать контроллер цепи с изолирующим и проводящим сегментами одинаковой длины, так что конденсатор был соединен с цепью разряда только половину общего времени. Из чего следует, что рабочая цепь, или цепь, в которой вырабатываются токи высоких частот для практических нужд, получала эти токи в течение лишь половины общего времени.

Экономичное решение некоторых задачах требует, чтобы такой ток не прерывался, и мое настоящее усовершенствование разработано с целью увеличения производительности данного устройства за счет определенных средств, которые без существенного расширения и усложнения данного устройства позволяют вырабатывать токи высокой частоты постоянно, или без периодов прерываний.

В общем смысле усовершенствование заключается в сочетании двух конденсаторов с контроллером цепи такого характера и управляемого

единственным движущим устройством так, чтобы названные конденсаторы заряжались и разряжались попеременно, причем один будет заряжаться, в то время как другой — разряжаться и наоборот.

На рисунке 1 — схема компоновки и контактов цепи изобретения. Рисунок 2 — разрез фрагмента используемого коммутатора, рисунок 3 — чертеж, схожий с чертежом на рисунке 1 и иллюстрирующий модификацию моего изобретения.

Пусть AB — два проводника любой цепи, от которой поступает энергия, превращаемая затем в высокочастотный ток. C — контроллер цепи или коммутатор, для удобства на рисунках представлен только фрагмент. Он приспособлен для вращения посредством любого движущего устройства — на рисунке показан только вал D , а схема его конструкции такова.

Буквами cc' обозначены две металлические головки или отливки с выступающими частями dd' , которые при сближении двух головок и закреплении их на валу или втулке сцепляются, как показано на рисунках.

Зазоры между соседними выступами или полосами по длине дуги равны ширине любой из упомянутых полос и заполнены вставками e , предпочтительно из металла, изолированными от других проводящих элементов устройства. Две головки или отливки cc' отделены друг от друга слюдой или иным подходящим изолятором. К краю коммутатора прилегают три щетки $GG'H$, две первые из которых соприкасаются с двумя сплошными металлическими фрагментами обеих головок соответственно, а последняя расположена так, что попеременно контактирует с выступами dd' и вставками e .

Чтобы щетки могли пропустить ток, необходимый для работы устройства, они делаются с большим поперечным сечением, причем щетка H примерно равна по ширине любому из выступов или сегментов dd' или промежутку между соседними сегментами, и, переходя от одного сегмента, вступает в контакт со следующим.

Щетка H соединена с питающей цепью B через первичную обмотку K , индуктивно связанную с вторичной обмоткой L , которая и образует основной источник высокочастотного тока, вырабатываемого устройством, и питающего цепь с вакуумными трубками M , использующими один выход, лампами M' и другими подходящими устройствами. Щетки GG' включаются в питающую цепь B посредством конденсаторов NN' соответственно, а в питающую цепь A — посредством катушек индуктивности или дросселей OO' , причем назначение последних состоит в том, чтобы посредством накопленной энергии и индуктивности заряжать конденсаторы.

Работа описанного устройства происходит следующим образом. При вращении коммутатора C щетка H проходит над выступами d , замыкая цепи через первичную обмотку K и два конденсатора попеременно. Две эти цепи отрегулированы так, что обладают одинаковой емкостью, индуктивностью и сопротивлением. Когда щетка устанавливает электрический контакт с любыми выступами d' на элементе c' , цепь между питающими проводами A и B замыкается через обмотки O' , щетки G' и H и обмотку K . Энергия аккумулируется в обмотке O' . В то же время конденсатор N' закорачивается через щетки G' и H и обмотку K , разряжая в эту цепь запасенную энергию, а разряд происходит в виде серии импульсов, индуцирующих во вторичной обмотке L соответствующие импульсы высокого потенциала. Когда щетка H размыкает цепь обмотки O' , разряд высокого потенциала, или выброс, из последней направляется к конденсатору N' , перезаряжая его, но как только щетка H пройдет над промежуточной вставкой e и достигнет следующего сегмента d , она замкнет цепь через обмотку O и закоротит конденсатор N' , в результате чего высокочастотный ток от одного или другого конденсатора будет течь по первичной обмотке K практически без перерыва. Так без увеличения размера или мощности движущего устройства или сколько-нибудь существенного усложнения коммутатора эти приспособления обеспечивают двойной эффект и производительность устройства в целом значительно увеличивается. На рисунке 3 я показал модификацию коммутатора для этого устройства, включающего металлический диск E , но изолированный от несущего вала. Края этого диска разделены на проводящие и изолированные секции за счет вставки изолированных металлических пластин f . Ширина таких вставок по окружности основания в три раза больше ширины проводящих сегментов f' . Щетка F прилегает к части диска из сплошного металла или к сплошному кольцу, контактирующему с сегментами f' и соединенному с одним выводом первичной обмотки K . Щетки $F'F''$ прилегают к краям диска E и соединены с питающей цепью двумя конденсаторами соответственно. Эти щетки способны менять угол относительно диска, поэтому могут соприкасаться с диском в двух произвольных точках.

Из приведенного объяснения очевидно, что если две щетки $F'F''$ установить так, что одна разъединяется с сегментом f в тот момент, когда другая входит в контакт с сегментом f' , а результатом становится заряд и разряд конденсаторов, как и в предшествующем случае. Однако возможность варьирования положения щеток, присущая такой модификации, имеет то преимущество, что обеспечивает не только поочередный заряд или разряд конденсаторов, но и их одновременный заряд и разряд при параллельном включении, причем частота разрядного тока уменьшается.

Также очевидно, что при заряде и разряде конденсаторов аналогичным образом можно добиться любой разности фаз и варьировать частоту в широком диапазоне. Разумеется, можно сконструировать тот же двигатель и контроллер цепи для последовательного заряда конденсаторов числом более двух и разряда их в той же последовательности.

Формула изобретения:

1. Сочетание источника электрической энергии, нескольких конденсаторов и цепи разряда для них, движущего устройства и приводимого им в движение контроллера цепи, предназначенного для направления энергии источника в конденсаторы и соединения их с цепью разряда поочередно и попеременно.

2. Сочетание источника электрической энергии, движущего устройства, двух конденсаторов, контроллера цепи, предназначенного для попеременного направления энергии источника в конденсаторы, и цепи разряда, через которую при работе названного контроллера один конденсатор разряжается, в то время как другой заряжается.

Никола Тесла.

Свидетели: М. Лоусон Дайер, Д.У. Купер.

Н. ТЕСЛА

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ГЕНЕРИРОВАНИЯ ТОКОВ ВЫСОКИХ ЧАСТОТ

№ 577670

23 ФЕВРАЛЯ 1897 Г.

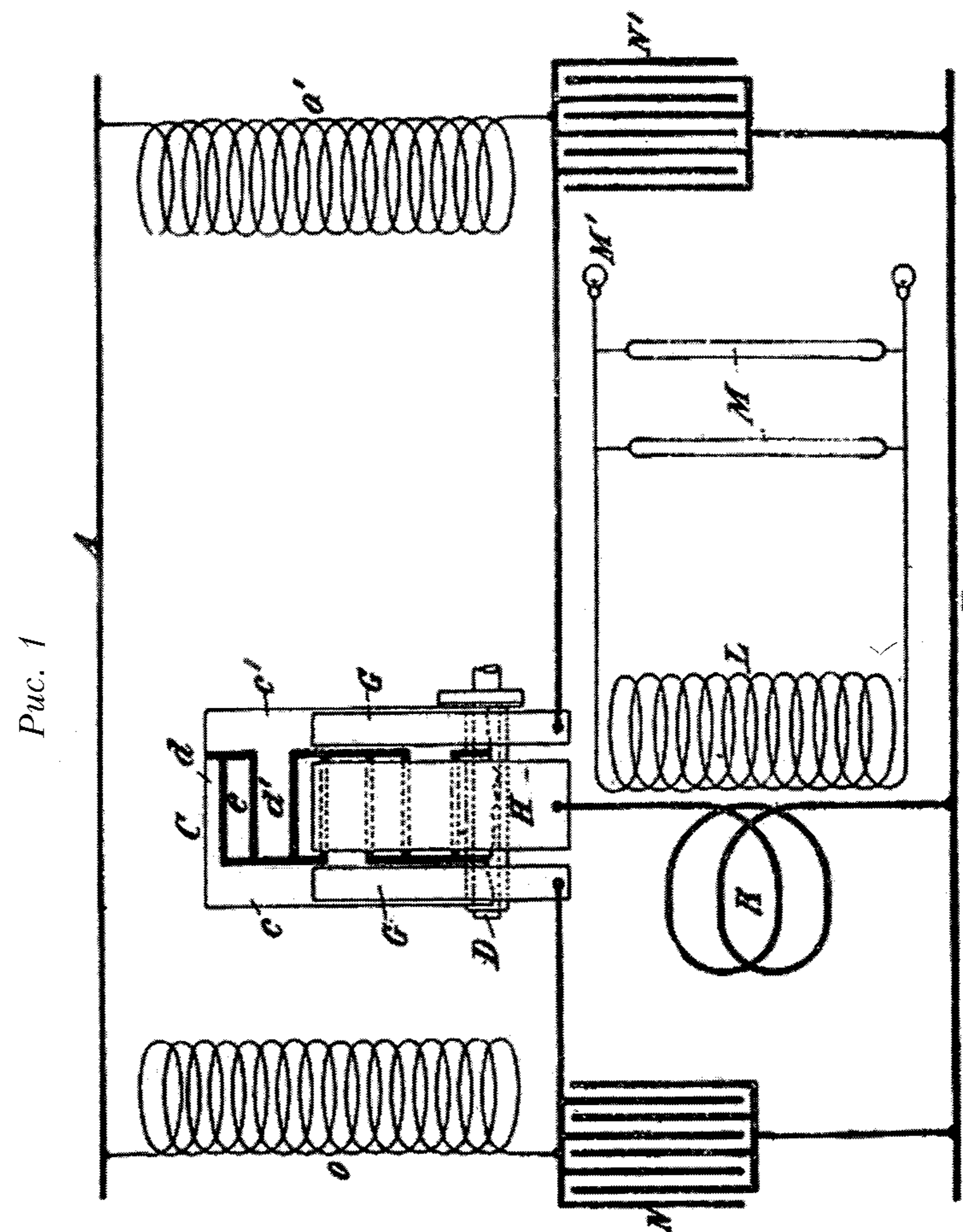


Рис. 1

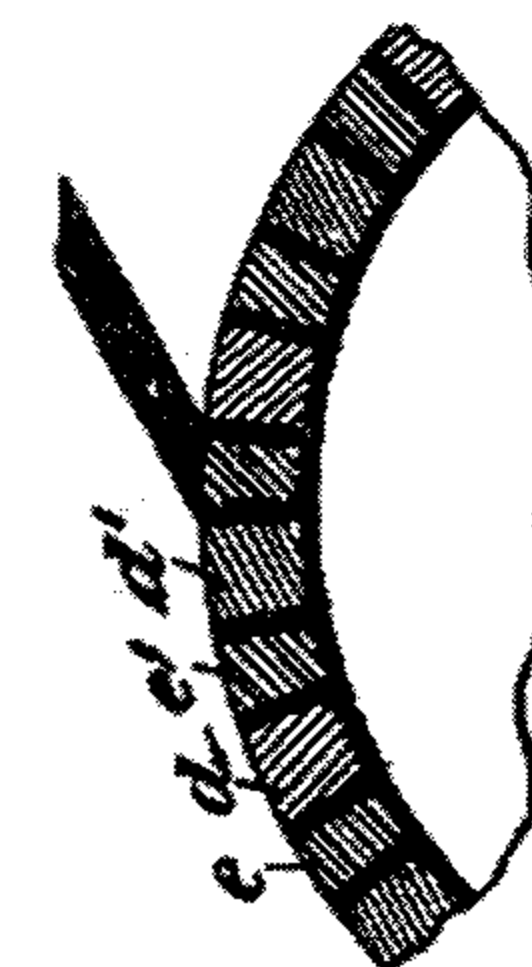


Рис. 2

Свидетели:

Edwin R. Hopkinson,
M. L. Dyer, Junr

Изобретатель:

Nikola Tesla

Н. ТЕСЛА

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ГЕНЕРИРОВАНИЯ ТОКОВ ВЫСОКИХ ЧАСТОТ

№ 577670

23 ФЕВРАЛЯ 1897 Г.

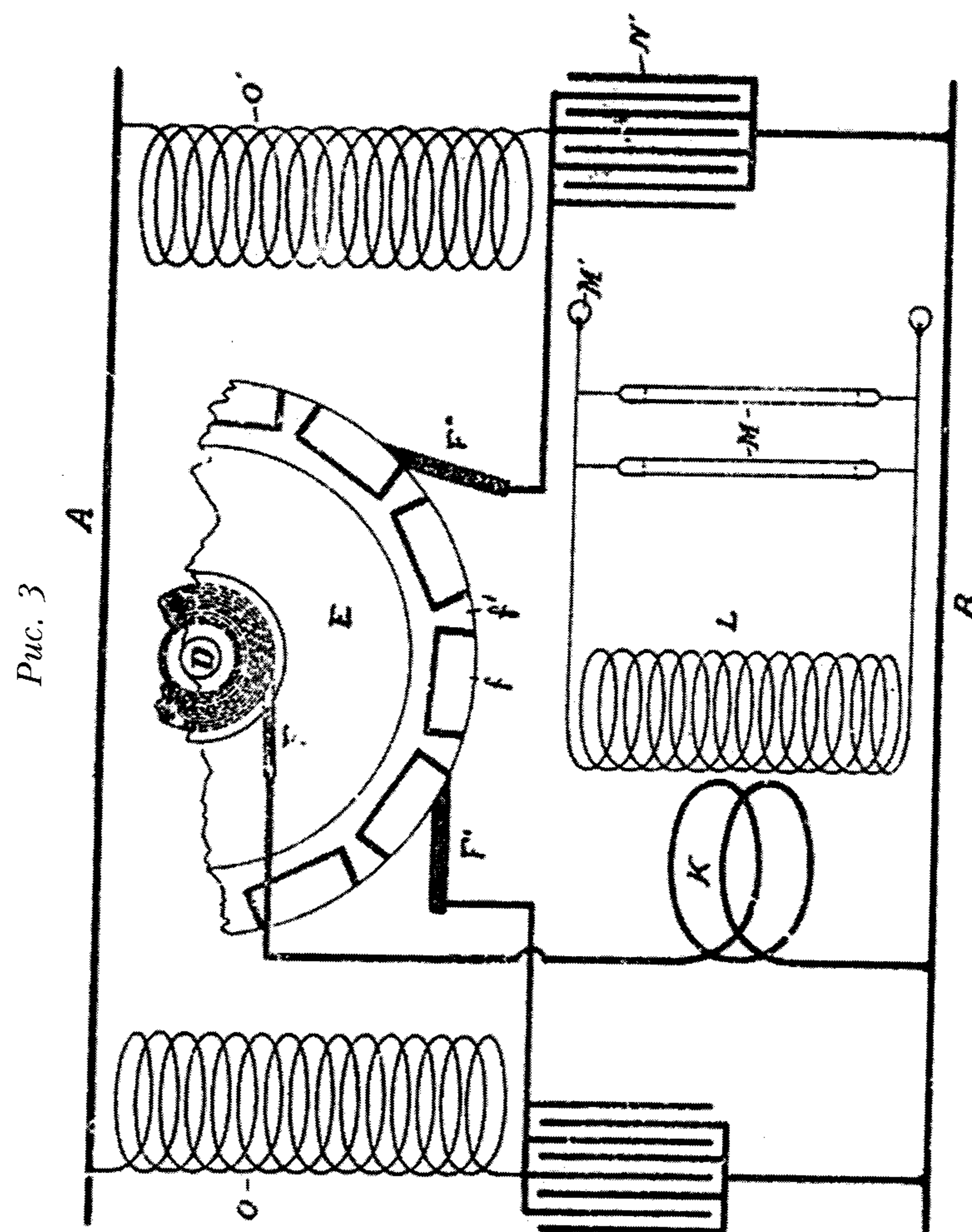


Рис. 3

Свидетели:

M. Lawson Jun.
Edwin B. Hopkins.

Изобретатель:

Nikola Tesla

56

ПАТЕНТНОЕ ВЕДОМСТВО СОЕДИНЁННЫХ ШТАТОВ

НИКОЛА ТЕСЛА, ПРОЖИВАЮЩИЙ В НЬЮ-ЙОРКЕ, ШТАТ НЬЮ-ЙОРК

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ГЕНЕРИРОВАНИЯ ТОКОВ
ВЫСОКИХ ЧАСТОТ

ОПИСАНИЕ, ЯВЛЯЮЩЕЕСЯ ЧАСТЬЮ ПАТЕНТА № 583953 ОТ 8 ИЮНЯ 1897 Г.
ЗАЯВКА ОТ 19 ОКТЯБРЯ 1896 Г., НОМЕР ЗАЯВКИ 609292 (МОДЕЛЬ НЕ ПРИЛАГАЕТСЯ)

Всем заинтересованным лицам:

Я, Никола Тесла, гражданин Соединённых Штатов, проживающий в Нью-Йорке, штат Нью-Йорк, изобрел некоторые новые и полезные усовершенствования в устройстве для генерирования токов высоких частот, описание которых со ссылками на прилагающиеся чертежи приводится ниже.

Изобретение, являющееся предметом настоящей заявки, представляет собой усовершенствование устройства для преобразования постоянного или переменного электрического тока, используемого в муниципальных целях — электрическое освещение и энергосистемы, в ток очень высокой частоты и потенциала.

Данное усовершенствование относится к соответствующему устройству, изобретенному мной и более подробно описанному в патенте США № 568178 от 22 сентября 1896 г., но описание изобретения, следующее за иллюстрациями, ограничивается модификацией устройства, предназначенного для преобразования постоянного тока в ток высокой частоты. В нескольких разновидностях такого устройства, разработанных и описанных мной, я использовал цепь высокой индуктивности, соединенную с питающей линией от подходящего источника тока и включающую тот или иной тип контроллера цепи для ее периодического размыкания. Вокруг прерывателя или точки размыкания цепи я располагал конденсатор, который заряжается при размыкании цепи и разряжается в цепь, содержащую первичную обмотку трансформатора, притом так, что этот разряд происходит в форме высокочастотных импульсов.

В настоящем случае, чтобы обеспечить генерирование максимально высоких частот в таком устройстве, я разделяю конденсатор, необходимый

для аккумуляции требуемой энергии, на две части или включаю независимые конденсаторы и использую приспособления для зарядки таких конденсаторов параллельно и разряда их последовательно через первичную обмотку трансформатора. Обеспечить такой результат без ненужного усложнения конструкции весьма сложно, но я осуществил это с помощью устройства, описываемого ниже, ссылаясь на рисунки.

Рисунок 1 — вид устройства с торца, рисунок 2 — схема соединений.

На рисунке 1 A — ящик или кожух с конденсатором, имеющим выводы $aabb$ соответственно. На нем установлен небольшой электромагнитный двигатель B , вал которого приводит в действие контроллер цепи C , к которому прилегают щетки $DD'D''D'''$.

FF — катушки индуктивности, размещенные вне двигателя. Над ними расположен трансформатор, состоящий из первичной обмотки G и вторичной обмотки H . Эти устройства должны размещаться в подходящем ящике или кожухе и могут быть различной модификации и расположения. Однако общая схема контроллера должна соответствовать приводимому ниже описанию так, чтобы сохранить работоспособность устройства.

На рисунке 2 LL — питающие линии подходящего источника тока, от которых отводится цепь, включающая катушки индуктивности FF и контроллер цепи C . Переключатель d можно использовать для включения в эту цепь одной или при необходимости обеих катушек FF .

Контроллер цепи состоит из изолированных пластин или секций, к которым прилегают щетки положительного и отрицательного знака; будем считать, что эти пластины относятся к трем группам или классам: во-первых, соединенные пластины m в одном ряду для положительных щеток DD' и аналогичные пластины n в другом ряду для отрицательных щеток EE' ; во-вторых, пластины o , расположенные в обоих рядах и, следовательно, являющиеся непрерывными элементами по всей длине контроллера; в-третьих, промежуточные или вставные пластины p , размещенные в каждом ряду между двумя другими группами. Угол между соседними пластинами одной группы равен углу смещения между соседними щетками одного знака, и, очевидно, щеток одного знака может быть две и более. Щетка D одной группы соединена с одной питающей линией обмотками F , и каждая щетка одного из знаков соединяется с одним из выводов конденсаторов MN соответственно. Аналогичным образом щетка E другого знака соединена с противоположной питающей линией, и каждая щетка этого знака — с клеммами противоположного конденсатора через первичную обмотку или ее провод. На рисунке 2 я показал в каждой группе только две щетки и два конденсатора, но можно

использовать и больше, если полностью реализовать представленную и описанную схему соединений.

При обозначенном на рисунке 2 расположении элементов, где представлены две положительные и две отрицательные щетки, они контактируют с пластинами m и n . Следовательно, цепь через обмотки FF образует два ответвления и, предполагая, что эти обмотки накапливают энергию, они будут заряжать конденсаторы. Если при движении пластин или щеток контроллера щетки движутся через промежуточные или вставные пластины p к длинным или перекрестным пластинам o , то это приводит к двум результатам: питающие линии закорачиваются через обмотки FF , которые, таким образом, накапливают энергию, тогда как конденсаторы соединяются последовательно через первичную обмотку или обмотки G . Этот процесс повторяется при дальнейшем движении контроллера, при этом конденсаторы заряжаются параллельно, когда щетки контактируют с пластинами mn , и разряжаются последовательно, когда щетки смещаются к пластинам o . Двигатель можно приводить в движение независимым источником или током, отводимым с линии, а сам прибор можно использовать для подачи тока к любым устройствам потребления ST , соединенным с вторичной обмоткой H .

Как говорилось выше, конструкция контроллера цепи допускает значительное варьирование без нарушения принципов изобретения. Мы исходим из того, что в представленной на чертежах модели пластины соединены и расположены на цилиндрическом каркасе, который вращается относительно щеток, прилегающих к его краю; но не следует забывать, что это лишь типичная модель выводов или контактов и проводников произвольного типа, вращающихся или совершающих возвратно-поступательное движение и образующих контроллер цепи, позволяющий достичь аналогичного результата.

Преимущества, обеспечиваемые разделением конденсатора или использованием нескольких конденсаторов, заключаются главным образом в возможности выработки токов высоких частот в устройствах любых размеров, в значительном уменьшении разрядного тока через скользящие контакты, что позволяет избежать их повреждения, а также в значительной экономии провода во вторичной обмотке.

Формула изобретения:

1. В устройстве описанного типа сочетание групп контактов, одна из которых предназначена для соединения с одной из питающих линий источника тока и с одним из выводов серии конденсаторов, а вторая группа аналогичным образом соединена с выводами противоположной питающей линии и конденсатора, соответственно, соединенных между собой пластин или секций, с которыми соприкасаются контакты первой группы,

соединенных аналогичным образом пластин, с которыми соприкасаются контакты второй группы, и изолированных пластин, соприкасающихся с контактами обеих групп, причем названные пластины расположены описанным способом, а конденсаторы попеременно заряжаются параллельно и разряжаются последовательно.

2. В приборе описанного типа сочетание группы положительных щеток, одна из которых предназначена для соединения с одной из питающих линий источника тока и обе соединены с одним из выводов серии конденсаторов, отрицательных щеток, аналогичным образом соединенных с противоположной питающей линией и выводами конденсатора, цилиндра, который состоит из электрически соединенных секций, к которым прилегают только положительные щетки, соединенных аналогичным образом секций, к которым прилегают отрицательные щетки, и изолированных пластин, с которыми соприкасаются обе группы щеток одновременно, а названные пластины расположены описанным выше образом, причем конденсаторы попеременно заряжаются параллельно и разряжаются последовательно.

Никола Тесла.

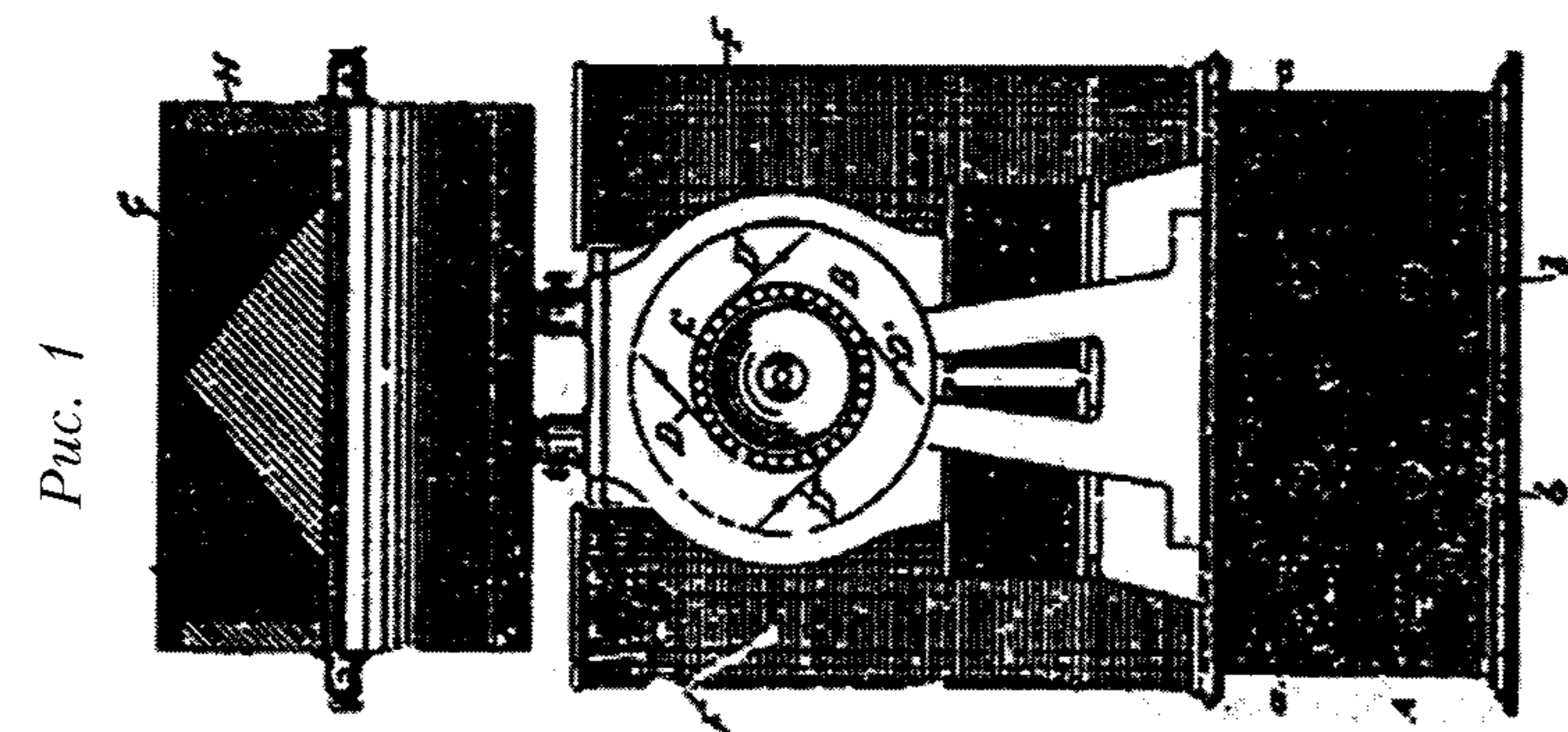
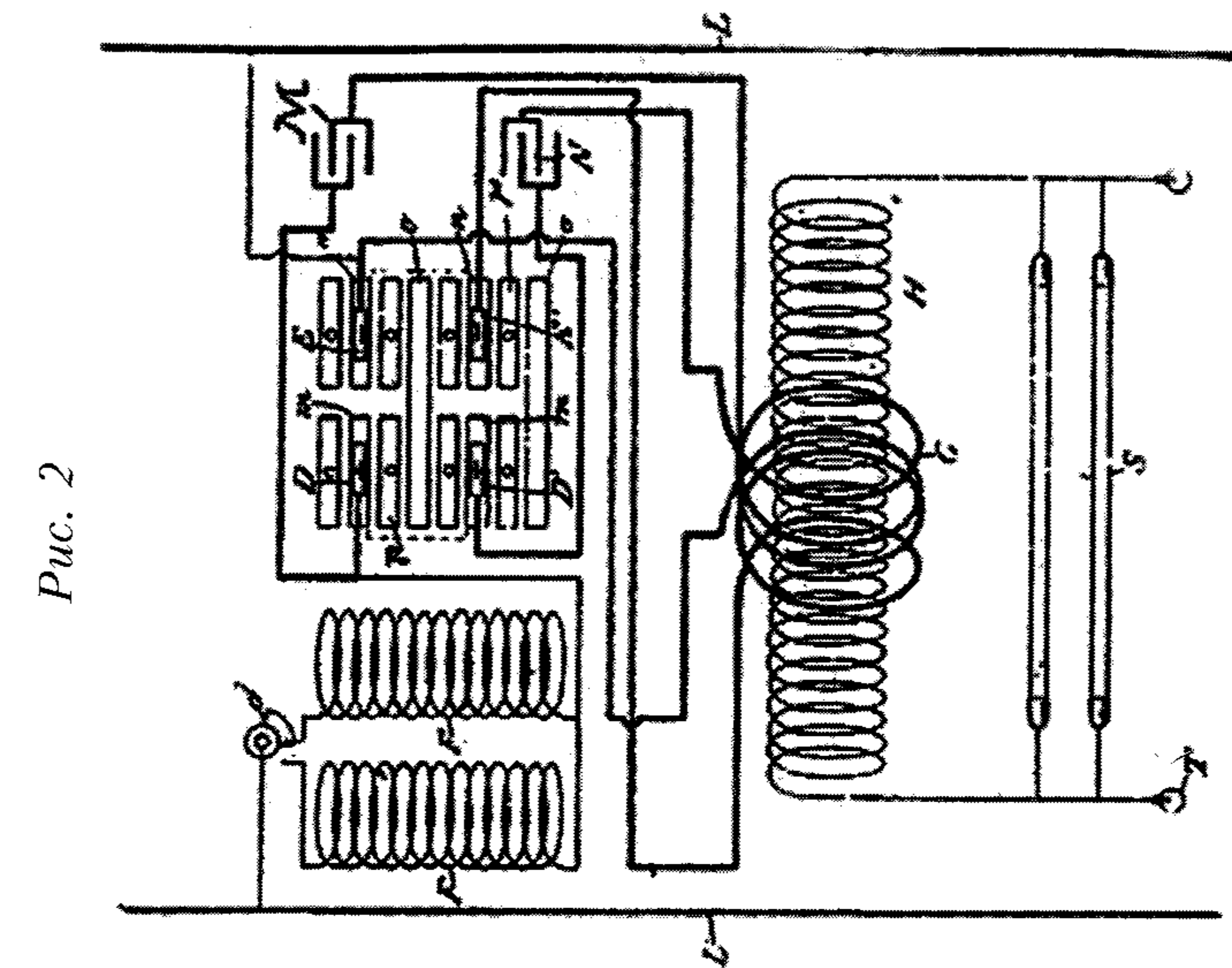
Свидетели: М. Лоусон Дайер, Д.У. Купер.

Н. ТЕСЛА

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ГЕНЕРИРОВАНИЯ ТОКОВ ВЫСОКИХ ЧАСТОТ

№ 583953

8 ИЮНЯ 1897 Г.



Свидетели:

Ч. В. Лэнг

Эдвин В. Хуперман

Изобретатель:

Nikola Tesla

ПАТЕНТНОЕ ВЕДОМСТВО СОЕДИНЁННЫХ ШТАТОВ

НИКОЛА ТЕСЛА, ПРОЖИВАЮЩИЙ В НЬЮ-ЙОРКЕ, ШТАТ НЬЮ-ЙОРК

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТРАНСФОРМАТОР

ОПИСАНИЕ, ЯВЛЯЮЩЕЕСЯ ЧАСТЬЮ ПАТЕНТА № 593138 ОТ 2 НОЯБРЯ 1897 Г.
ЗАЯВКА ОТ 20 МАРТА 1897 Г., НОМЕР ЗАЯВКИ 628453 (МОДЕЛЬ НЕ ПРИЛАГАЕТСЯ)

Всем заинтересованным лицам:

Я, Никола Тесла, гражданин Соединённых Штатов, проживающий в Нью-Йорке, штат Нью-Йорк, изобрел некоторые новые и полезные усовершенствования в электротрансформаторах, описание которых со ссылками на прилагающиеся чертежи приводится ниже.

Настоящая заявка основана на устройствах, которые я разработал и применял с целью генерирования электрических токов высокого потенциала, — это трансформаторы или индукционные катушки, сконструированные на основе принципов, использовавшихся ранее при производстве устройств такого рода. Применение прежних устройств, не отличавшихся совершенной конструкцией, подвергало опасности людей, работавших с ними.

Данное усовершенствование представляет собой новый тип трансформатора — или индукционной катушки — и систему передачи электроэнергии посредством него, позволяющей увеличить потенциал источника энергии для передачи по линии в значительно большей степени, чем было возможно до сих пор, причем аппарат собран для генерирования значительного потенциала так, чтобы исключить риск в случае повреждения изоляции и быть безопасным при работе. Для этого я собираю индукционную катушку, или трансформатор, первичная и вторичная обмотки которого размещены таким образом, чтобы витки проводника последней располагались как можно дальше от первичной обмотки, чтобы разность потенциалов между соседними витками была наименьшей, поскольку вероятность повреждения с повышением потенциала возрастает.

Указанными особенностями обладает обмотка в виде плоской спирали, и именно ее я обычно использую, наматывая первичную обмотку с внешней стороны вторичной и снимая ток с центрального, или

внутреннего, конца вторичной обмотки. Я могу отступить от этой формы или варьировать ее, но только в деталях, оговариваемых далее.

Для усовершенствованного трансформатора я использую вторичную обмотку, длина которой примерно равна длине четверти волны электрического возмущения в цепи вторичной обмотки, определяемой на основе скорости распространения электрических возмущений в такой цепи, или такой длины, чтобы потенциал на выводе вторичной обмотки, максимально удаленном от первичной, был наибольшим. Используя эти обмотки, я заземляю один конец вторичной обмотки, ближайший к первичной, а с целью более эффективного предотвращения опасности для людей или аппарата соединяю его и с самой первичной обмоткой.

На рисунке 1 — схема намотки соединений, используемых мной для усовершенствованного типа обмоток, а также способ их применения для передачи энергии на большие расстояния. Рисунок 2 — вид сбоку, рисунок 3 — вид сбоку и фрагмент сечения модифицированных катушек индуктивности, изготовленных в соответствии с моим изобретением.

A — сердечник, который может быть магнитным.

B — вторичная обмотка, размещенная на указанном сердечнике, обычно спиралевидная.

C — первичная обмотка, расположенная рядом с вторичной. Один конец последней должен находиться в центре спиралевидной обмотки, от него отводится ток к питающей линии. Другой вывод вторичной обмотки соединен с заземлением, предпочтительно также с первичной обмоткой.

Когда обе обмотки используются в системе передачи энергии, где потенциал тока вначале сильно повышается, а затем вновь снижается, принимающий трансформатор будет иметь ту же конструкцию и схему соединений что и первый трансформатор: внутренний, или центральный, конец обмотки, соответствующий вторичной обмотке первого трансформатора, будет соединен с линией, другой конец — с землей и местной цепью, или обмоткой, соответствующей первичной обмотке первого трансформатора. В этом случае линейный провод также следует закрепить таким образом, чтобы не допустить возможного ущерба от тока, который может перетечь с линии на расположенные вблизи предметы, находящиеся в контакте с землей, например, при помощи длинных изоляторов, установленных, предпочтительно, на металлических опорах, чтобы в случае утечки ток безопасно ушел в землю. На рисунке 1, где изображена такая система, динамо *G* представлено в качестве источника тока для первичной обмотки передающего, или повышающего, трансформатора, а лампы *H* и двигатель *K* показаны соединенными с соответствующей цепью принимающего, или понижающего, трансформатора.

Вместо размещения обмотки в виде плоской спирали вторичную можно намотать на каркасе в форме усеченного конуса, а первичную — вокруг его основания, как изображено на рисунке 2.

На практике обмотка устройства, предназначенного для обычных целей, предпочтительно делается по схеме, представленной на рисунке 3. Здесь LL — каркасы из изолирующего материала, на которых расположена вторичная обмотка, в данном случае двумя секциями, чтобы действительно образовались две вторичные обмотки. Первичная обмотка C представляет собой спирально намотанный плоский провод вокруг обеих вторичных обмоток B .

Внутренние концы вторичных обмоток выведены через трубки из проводящего материала M , тогда как внешние концы соединены с первичной обмоткой. Длина вторичной обмотки B или каждой вторичной обмотки при использовании двух — как на рисунке 3 — составляет примерно четверть длины волны электрического возмущения во вторичной цепи, основанного на скорости распространения электрического возмущения по самой обмотке и цепи, то есть, если скорость тока в цепи, включая обмотку, составляет сто восемьдесят пять тысяч миль в секунду, то частота в 925 колебаний в секунду будет поддерживать 925 стоячих волн в цепи длиной 185 тысяч миль, а длина каждой волны будет составлять 200 миль. Для такой частоты мне придется использовать обмотку длиной в пятьдесят миль, так что на одном выводе потенциал будет нулевым, а на другом — максимальным.

Обмотки такого характера имеют ряд важных преимуществ. Поскольку потенциал возрастает с числом витков, разность потенциалов между соседними витками сравнительно невелика, и, следовательно, можно создать весьма высокий потенциал, недостижимый в обычных обмотках.

Поскольку вторичные обмотки электрически соединены с первичными, последние будут развивать потенциал, аналогичный прилегающим фрагментам вторичных обмоток, и потому между ними не возникнет искрения, и изоляция останется целой. Кроме того, поскольку и первичная, и вторичная обмотки заземлены, а линейный выход каждой вынесен и заземлен в удаленной от аппарата точке, опасность разряда через тело человека, обслуживающего аппарат или приблизившегося к нему, сводится к минимуму.

Мне известно, что катушка индуктивности в виде плоской спирали сама по себе не нова, и я не претендую на ее авторство.

Формула изобретения такова:

1. Трансформатор для генерирования или преобразования токов высокого потенциала, включающий первичную и вторичную обмотки,

причем один вывод вторичной при работе трансформатора электрически соединен с первичной и с землей.

2. Трансформатор для генерирования или преобразования токов высокого потенциала, включающий первичную и вторичную обмотки, расположенные в виде плоской спирали, причем конец вторичной, прилегающий к первичной, при работе трансформатора электрически соединен с ней и с землей.

3. Трансформатор для генерирования или преобразования токов высокого потенциала, включающий первичную и вторичную обмотки, расположенные в виде спирали, причем вторичная находится внутри первичной и окружена ее витками, а ближайший вывод вторичной электрически соединен с первичной и с землей при работе трансформатора.

4. В системе преобразования и передачи электроэнергии сочетание двух трансформаторов — одного для повышения, другого для понижения потенциала тока, причем один вывод названных трансформаторов более длинной или тонкой обмотки соединен с питающей линией, а другие выводы, прилегающие к более короткой обмотке, электрически соединены с ней и с землей.

Никола Тесла.

Свидетели: М. Лоусон Дайер, Г.У. Мартлинг.

Н. ТЕСЛА
ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТРАНСФОРМАТОР

№ 593138

2 НОЯБРЯ 1897 Г.

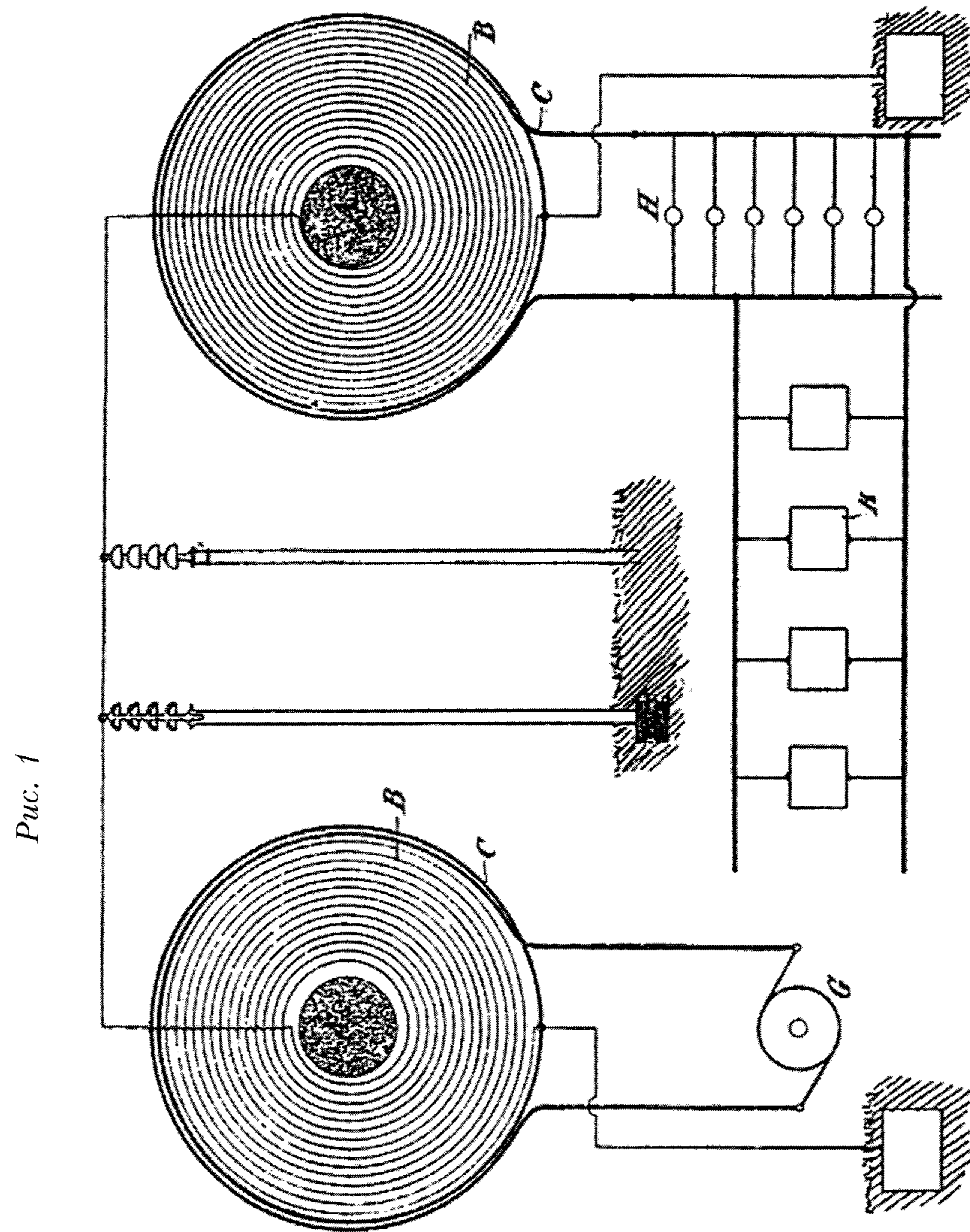


Рис. 1

Свидетели:

Ч. В. Льюис

Эдвард В. Хопкинсон

Изобретатель:

Nikola Tesla

Н. ТЕСЛА
ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТРАНСФОРМАТОР

№ 593138

2 НОЯБРЯ 1897 Г.

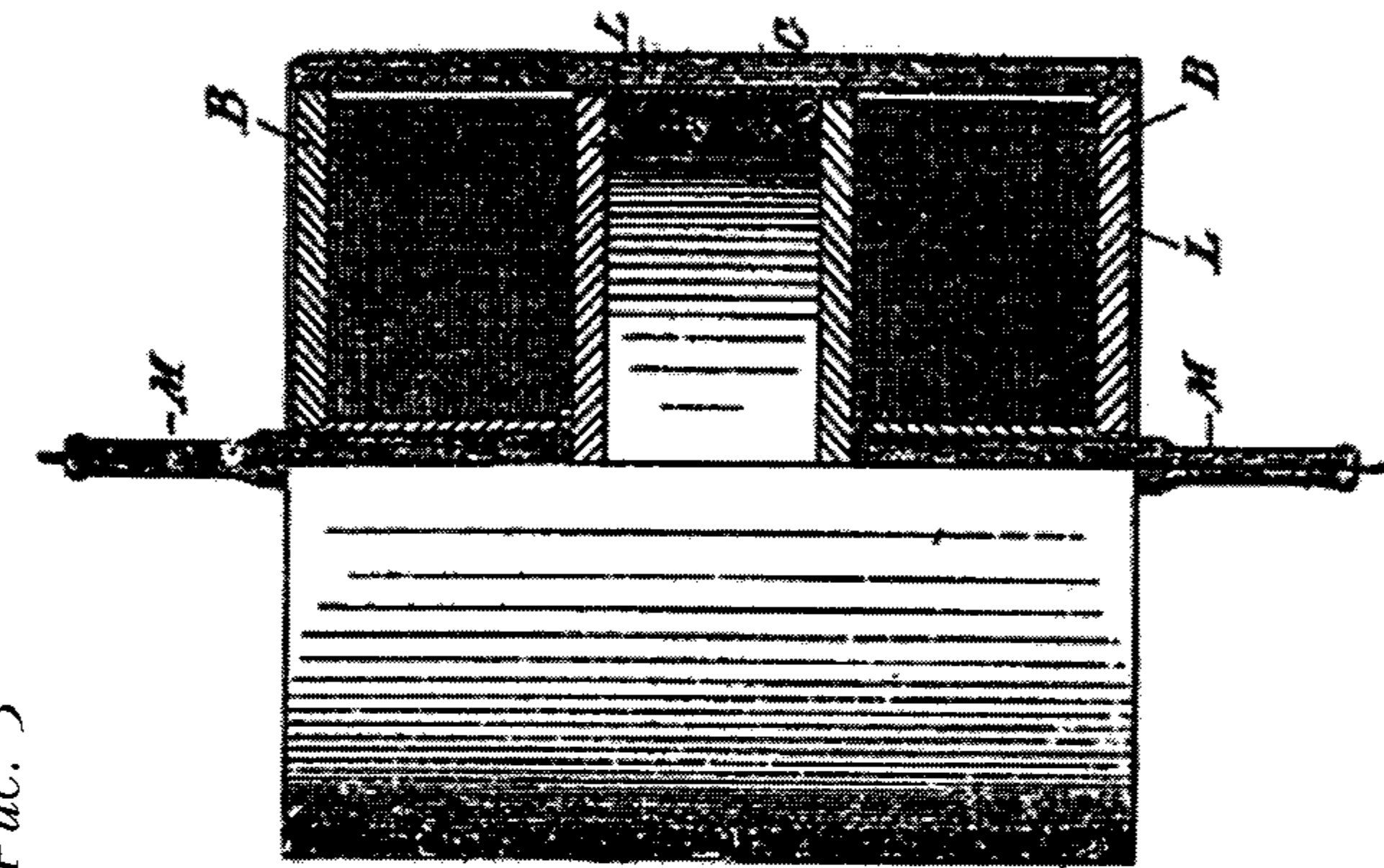


Рис. 3

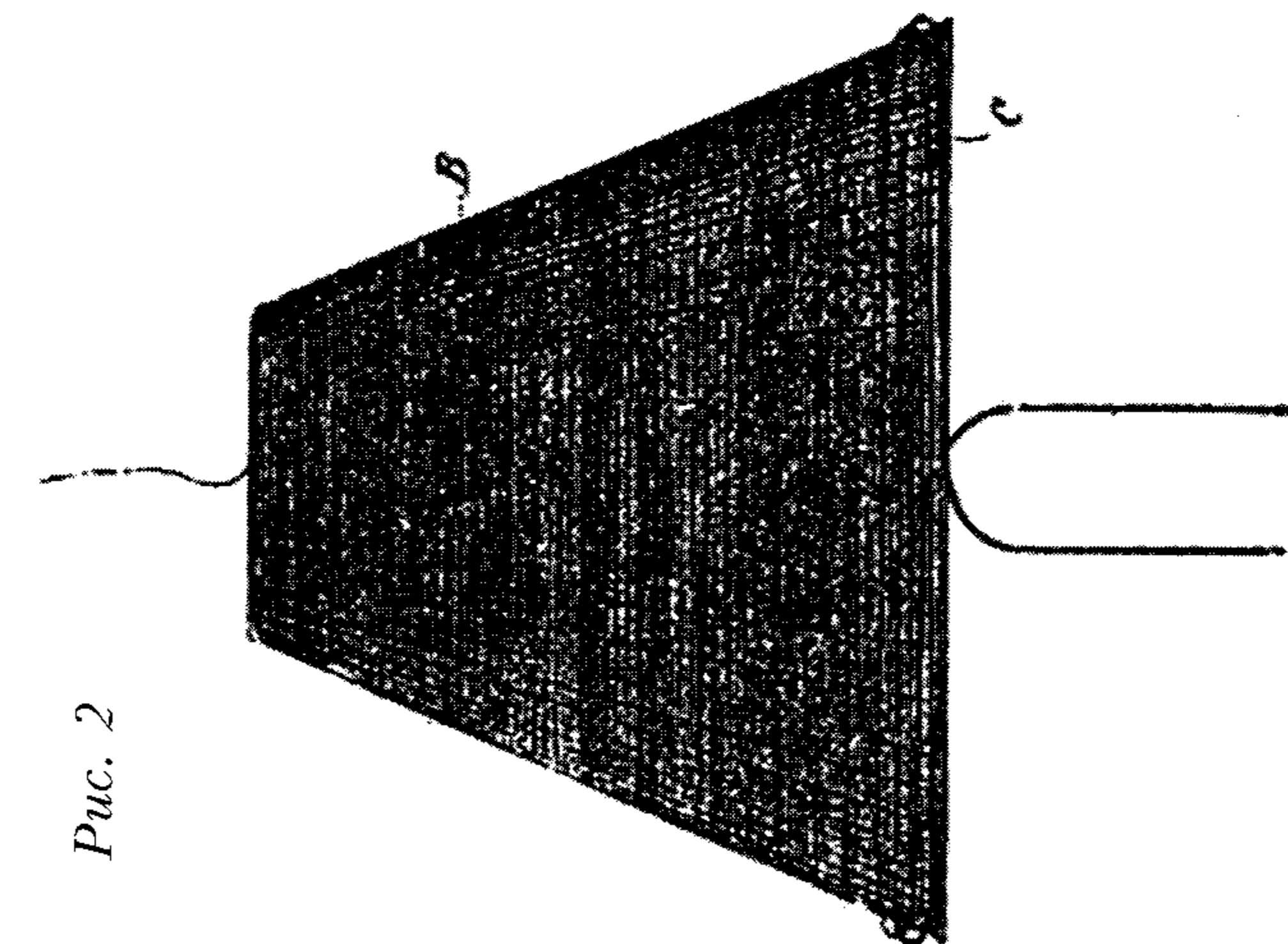


Рис. 2

Свидетели:

Ч. В. Льюис

Эдвард В. Хопкинсон

Изобретатель:

Nikola Tesla

58

ПАТЕНТНОЕ ВЕДОМСТВО СОЕДИНЁННЫХ ШТАТОВ

НИКОЛА ТЕСЛА, ПРОЖИВАЮЩИЙ В НЬЮ-ЙОРКЕ, ШТАТ НЬЮ-ЙОРК

КОНТРОЛЛЕР ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЦЕПИ

ОПИСАНИЕ, ЯВЛЯЮЩЕЕСЯ ЧАСТЬЮ ПАТЕНТА № 609245 ОТ 16 АВГУСТА 1898 Г.
ЗАЯВКА ОТ 2 ДЕКАБРЯ 1897 Г., НОМЕР ЗАЯВКИ 660518 (МОДЕЛЬ НЕ ПРИЛАГАЕТСЯ)

Всем заинтересованным лицам:

Я, Никола Тесла, гражданин Соединённых Штатов, проживающий в Нью-Йорке, штат Нью-Йорк, изобрел некоторые новые и полезные усовершенствования для контроллеров электрической цепи, описание которых со ссылками на прилагающиеся чертежи приводится ниже.

В любых типах электрических устройств, включающих средства для более или менее быстрого замыкания и размыкания цепи, в течение периодов замыкания и размыкания происходят потери энергии из-за дугового разряда, возникающего между расходящимися или сходящимися выводами или контактами, или из-за разряда через вещество с высоким сопротивлением. Сохранение тока после разъединения контактов или его возникновение до их сведения возможно в определенной степени в различных типах аппаратов в зависимости от конкретных условий. Например, для обычной катушки индуктивности, как правило, прослеживается тенденция к возникновению дуги, особенно при прерывании тока, тогда как в некоторых типах устройств, изобретенных мной и основанных на разрядке конденсатора, эта тенденция наиболее сильна в момент, непосредственно предшествующий замыканию контактов контроллера цепи.

Потеря энергии, вызванная названными причинами, может быть существенной, что значительно ограничивает использование контроллера цепи и делает невозможным практичное и экономичное преобразование значительного количества электроэнергии с его помощью, особенно в случаях, когда необходима высокая частота замыканий и размыканий.

Многочисленные опыты и исследования, проведенные для выявления возможностей избежать потерь, связанных с применением обычных типов контроллеров, привели меня к пониманию некоторых законов,

обуславливающих потери энергии, согласно которым эти потери зависят главным образом от скорости сближения и расхождения контактов, а также — в определенной степени — от вида волны тока. Словом, из теоретических соображений и экспериментов следует, что потери энергии в любом устройстве, предназначенном для размыкания и замыкания цепи, при прочих равных условиях обратно пропорциональны скорее квадрату, чем простой скорости сближения или расхождения контактов. Это касается случаев, когда кривая прохождения тока не настолько крутая, чтобы значительно отклониться от кривой, представляемой в виде синусной функции времени, однако на практике такое происходит редко. Напротив, кривая тока, возникающего при замыканиях и размыканиях цепи, как правило, очень крутая, особенно в случаях, подобных данной системе, когда контроллер цепи вызывает заряд и разряд конденсатора и, следовательно, потери энергии резко сокращаются за счет увеличения скорости сближения или расхождения. Проявление этих фактов и понимание невозможности достижения желаемых результатов за счет применения обычных типов контроллеров цепи привели меня к изобретению новых и принципиально отличных устройств для замыкания и размыкания цепи, где в качестве материала для одного или обоих контактов я использую проводящую жидкость, например ртуть, а также применяю разработанные мной новые устройства для обеспечения быстрого прерывания контакта между жидкостью, с одной стороны, и проводником или группой проводников — с другой.

С намерением получить более практичный и эффективный контроллер, где была бы велика не только относительная скорость контактов, но и частота замыканий и размыканий, я разработал устройство, описанное в заявке № 639277 от 3 июня 1897 г., где вращается контейнер для сообщения быстрого движения телу или проводящему элементу в нем, находящемуся в прерывистом контакте с проводником. Этот проводник имеет по краям выступы, соприкасающиеся с жидкостью, движение которой используется для вращения проводника. Подобное устройство, хотя и полностью соответствует целому ряду практических требований, тем не менее имеет некоторые ограничения по величине относительной скорости сближения и расхождения контактов, поскольку проводящие выступы подходят и отходят от жидкости не по кратчайшему пути, а, скорее, по касательной к поверхности, причем скорость сближения и расхождения тем меньше, чем больше диаметр вращаемого проводника или контакта.

С целью обеспечить большую относительную скорость контактов и, следовательно, большую эффективность контроллера этого типа, я разработал модификацию аппарата, которая и является предметом настоящей заявки.

В этом устройстве один из элементов или контактов — проводящая жидкость, которая с высокой частотой выпускается из форсунки на группу расположенных с определенными промежутками проводников. Для этого группа проводников — или единственный проводник — движется поперек потока или струи жидкости, или сама струя перемещается так, чтобы попадать на проводники. Это осуществляется благодаря концентрическому расположению проводников и выходной трубки, или канала, и вращению того или иного элемента.

Основной признак моего усовершенствования — система поддержания потока или струи проводящей жидкости. Она заключается в использовании энергии, которая приводит в движение контроллер для перемещения его контактов относительно друг друга с целью поддержания надлежащей циркуляции проводящей жидкости путем сочетания двух механизмов в одном (контроллера и устройства для поддержания циркуляции проводящей жидкости). Этот признак обладает значительной практической ценностью, и реализовать его можно несколькими способами. Типичное устройство в данном случае — трубка, или канал, с форсункой на одном конце, направленной на проводники, причем другой конец расположен так, чтобы вбирать некоторое количество быстро вращающейся проводящей жидкости, направлять ее по трубке и выпускать на проводники. С этой целью вместе с закрытым контейнером применяется держатель для трубки, установленный внутри контейнера, при его вращении держатель подвергается воздействию, например посредством магнитного притяжения извне или иным способом, притом так, чтобы оставаться неподвижным или иметь скорость, отличную от скорости вращающейся жидкости.

Что касается некоторых деталей, разработанных и примененных мной при конструкции и эксплуатации усовершенствованного контроллера, они будут описаны ниже более полно. Из вышеприведенного же описания сущности устройства явствует, что скорость движения двух частей или элементов относительно друг друга может быть многократно увеличена, а длительность дуги или разряда между ними в периоды замыкания и размыкания значительно сокращена без существенного увеличения количества энергии, необходимой для увеличения скорости, и без ухудшения качества контактов или их разрушения.

На рисунке 1 — чертеж системы, для которой разработано изобретение. Рисунок 2 — вид контроллера цепи сверху. Рисунок 3 — вид сбоку катушки индуктивности с конденсатором и контроллером цепи с вертикальным сечением по центру.

Общую схему системы можно понять, обратившись к рисунку 1. Здесь AA — контакты источника тока. A' — катушка индуктивности или

дроссель, включенная в одну ветвь цепи и постоянно соединенная с одним выводом конденсатора A'' . Противоположный контакт этого конденсатора соединен с другим выводом источника через первичную обмотку B трансформатора, вторичная обмотка B' которого является рабочей цепью и содержит любую соответствующую нагрузку, например B'' .

Контроллер цепи C , представленный в обычной форме, замыкает и размыкает переключку от одного контакта источника к точке между дросселем A' и конденсатором A'' , откуда следует, что, когда цепь через контроллер замыкается, дроссель A' закорачивается и накапливает энергию, которая разряжается в конденсатор, когда цепь контроллера размыкается; эта энергия, в свою очередь, разряжается из конденсатора через первичную обмотку B , когда оба названных элемента закорачиваются при следующем замыкании цепи контроллера.

Теперь обратимся к рисункам 2 и 3 для иллюстрации более важных и типичных черт усовершенствованного контроллера. Элементы a образуют замкнутый контейнер цилиндрической формы с колпаком или расширением меньшего диаметра. Контейнер прикреплен к концу оси c , установленной вертикально в подшипниках произвольного типа, соответствующих данной цели. Для вращения контейнера a с высокой скоростью я конструирую соответствующее устройство, предназначенное для этой цели и включающее индуктор d , прикрепленный к основе или каркасу e , и кольцевой якорь f , прикрепленный к контейнеру a . Обмотки якоря соединены с пластинами g коллектора, прикрепленного к контейнеру a и имеющего цилиндрическую форму, чтобы окружать гнездо, в которое вставлена ось c . Элемент из магнитного материала h , служащий якорем, смонтирован в подшипниках на продолжении оси c , так что контейнер и элемент h могут совершать независимое движение вращения. Вокруг колпака b , в котором заключен якорь h , располагается сердечник с полюсными наконечниками o , которые намагничиваются обмотками p на нем. Этот сердечник неподвижен и поддерживается держателями r (рисунок 2), независимыми от контейнера, так что при вращении последнего и возбуждении сердечника притяжение полюсов o , действующее на якорь h в контейнере a , удерживает якорь от вращения. Для предотвращения потерь от токов, протекающих внутри колпака b , его следует изготовить из нейзильбера или принять другие меры предосторожности. Рычаг i прикреплен к якорю h в контейнере a , и на конце его находится короткая трубка k , согнутая, как показано на рисунке 2, таким образом, что один открытый конец образует касательную к стенке контейнера, а другой направлен к его центру. К верхней пластине контейнера a крепится группа проводящих пластин l . Часть верхней пластины s , с которой соприкасаются названные проводящие пластины l ,

изолирована от самого контейнера изолирующими уплотнительными кольцами t , но электрически соединена с колпаком b , а для поддержания электрического контакта внешней цепи с проводниками l на вершине колпака устанавливается ртутная чашка w , в которую входит неподвижная втулка контакта n . Небольшое количество проводящей жидкости, например ртути, помещается в контейнер a , и при его вращении ртуть за счет центробежной силы прижимается к его сторонам и поднимается вдоль внутренней стенки. Когда она достигает уровня установленной неподвижно трубки k с открытым концом, часть ее проникает в эту трубку и под действием инерции выбрасывается из нее, попадая на проводники l , когда они, быстро сменяясь, проходят мимо форсунки трубки. Таким образом цепь между контейнером и проводниками l замыкается на периоды, когда струя ртути попадает по любому из проводников l , и размыкается, когда ртуть выходит между проводниками.

Из принципа конструкции и способа действия вышеописанного устройства очевидно, что скорость схождения и расхождения двух элементов (струи и проводников l) может быть весьма высокой, при этом возрастание скорости не влияет существенно на качество контакта.

Контроллер описанного типа может использоваться во многих других системах и устройствах, его можно модифицировать без отступления от принципа изобретения.

Мне известно, что поток проводящей жидкости и ранее использовался в качестве средства замыкания цепи, но и цель применения подобного типа контакта и способ, каким я это делаю, являются исключительно моим изобретением, и ни то, ни другое ранее не предлагалось.

Формула изобретения:

1. Сочетание контейнера с проводником или группой расположенных с определенными промежутками проводников, сопла или трубки для направления струи или потока жидкости на проводники, причем сопло и проводник способны перемещаться относительно друг друга, а также приспособлений для поддержания циркуляции по сопло проводящей жидкости из контейнера.

2. Сочетание закрытого контейнера с проводником или группой расположенных с определенными промежутками проводников, сопла или трубки для направления струи или потока жидкости на проводники, и приспособлений для выталкивания проводящей жидкости из контейнера через патрубков, причем эти элементы соединены в контейнере и проводятся в действие одной силой.

3. Сочетание контейнера с группой расположенных с определенными промежутками проводников, трубки внутри контейнера, один конец которой направлен на эти проводники, приспособлений для поддержа-

ния быстрого вращения этого конца и проводников, а также приспособлений для поддержания движения проводящей жидкости из контейнера по трубке в сторону проводников, причем эти проводники и струя образуют соответственно выводы или элементы контроллера цепи.

4. Сочетание контейнера, способного к вращению и содержащего группу расположенных с определенными промежутками проводников, трубки внутри контейнера, форсунка которой направлена на проводники, и открытого конца, способного вобрать определенное количество проводящей жидкости из контейнера при вращении последнего и направить ее к проводникам, причем названные проводники и жидкость образуют выводы или элементы контроллера цепи.

5. Сочетание контейнера для проводящей жидкости, группы расположенных в нем с определенными промежутками проводников, трубки с форсункой, направленной на названные проводники и образующей канал, через который при вращении контейнера выбрасывается жидкость, попадая на проводники.

6. Сочетание контейнера, способного к вращению, и установленной в нем группы проводников, трубки с форсункой, направленной на проводники, держателя для трубки, установленного на подшипниках в контейнере, обеспечивающего свободное вращение названного контейнера и держателя относительно друг друга, и устройств для противодействия вращению держателя в направлении движения жидкости при вращении контейнера, причем проводящая жидкость в контейнере выталкивается из трубки на проводники.

7. Сочетание контейнера, двигателя для его вращения, магнитного элемента в контейнере, магнита с внешней стороны контейнера для поддержания магнитного элемента в неподвижности при вращении контейнера, группы проводников в контейнере и трубки, поддерживаемой названным магнитным элементом и предназначенной для забора одним концом жидкости из контейнера при его вращении и выталкивания такой жидкости на группу проводников через другой конец.

8. Сочетание контейнера для проводящей жидкости, группы расположенных в нем с определенными интервалами проводников, двигателя, якорь которого соединен с контейнером так, чтобы приводить его во вращение, магнитного элемента, способного к свободному вращению в контейнере вокруг оси, концентрической с осью контейнера, трубки на названном элементе, один конец которой забирает проводящую жидкость, а другой — выпускает ее на проводники, и магнита снаружи от контейнера для поддержания магнитного элемента в неподвижном состоянии при вращении контейнера.

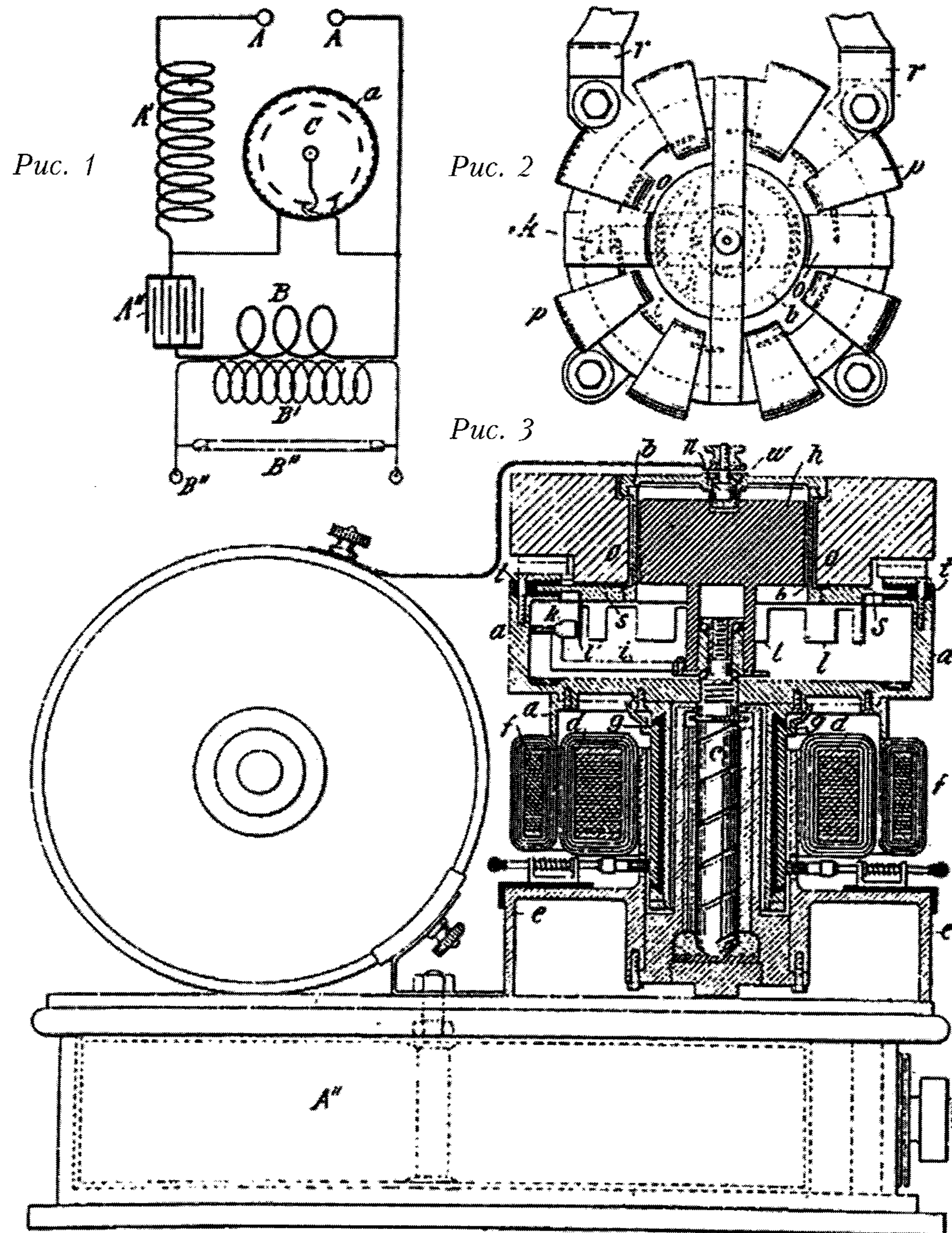
Никола Тесла.

Свидетели: М. Лоусон Дайер, Г.У. Мартлинг.

Н. ТЕСЛА
КОНТРОЛЛЕР ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЦЕПИ

№ 609245

16 АВГУСТА 1898 Г.



Свидетели:

Raphael Netter
M. Lamson Junr.

Изобретатель: *Nikola Tesla*

59

ПАТЕНТНОЕ ВЕДОМСТВО СОЕДИНЁННЫХ ШТАТОВ

НИКОЛА ТЕСЛА, ПРОЖИВАЮЩИЙ В НЬЮ-ЙОРКЕ, ШТАТ НЬЮ-ЙОРК

КОНТРОЛЛЕР ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЦЕПИ

ОПИСАНИЕ, ЯВЛЯЮЩЕЕСЯ ЧАСТЬЮ ПАТЕНТА № 609246 ОТ 16 АВГУСТА 1898 Г.
ЗАЯВКА ОТ 28 ФЕВРАЛЯ 1898 Г., НОМЕР ЗАЯВКИ 671897 (МОДЕЛЬ НЕ ПРИЛАГАЕТСЯ)

Всем заинтересованным лицам:

Я, Никола Тесла, гражданин Соединённых Штатов, проживающий в Нью-Йорке, штат Нью-Йорк, изобрел некоторые новые и полезные усовершенствования для контроллеров электрической цепи, описание которых со ссылками на прилагающиеся чертежи приводится ниже.

Изобретение, послужившее предметом настоящей заявки, представляет собой усовершенствование нового класса устройств для контроля цепи, изобретенных мною ранее и предназначенных для использования с моим известным устройством для выработки электрических токов высоких частот посредством разряда конденсатора, но применимых и в качестве устройств для замыкания и размыкания электрической цепи.

В контроллерах цепи особого класса, к которому относится настоящее изобретение, я использовал проводящую жидкость в качестве одного вывода, а в качестве другого — твердый проводник и создавал различные средства для быстрой коммутации.

Отличительная черта настоящего изобретения заключается прежде всего в использовании проводящей жидкости в качестве обоих выводов в условиях, позволяющих создать между ними быстро прерывающийся контакт, как будет изложено далее.

На рисунке представлено устройство, реализующее принцип названного усовершенствования: контейнер, состоящий из двух цилиндрических металлических частей AA' , скрепленных болтами B и гайками C , но изолированных друг от друга. Он установлен с помощью цапф на стойках DD , вращение осуществляется за счет конструкции или устройства контейнера таким образом, чтобы он мог служить в качестве вращающегося элемента электромагнитного двигателя в соединении с окружающим его неподвижным элементом EE . Примыкающие концы

обеих частей контейнера образованы выступающими вовнутрь фланцами F , разделяющими крайние части контейнера на два отделения GG . В одно из этих отделений, например G , входит вал H , опирающийся на выступ части A , и цапфа, прикрепленная к нему. В другое отделение G' входит вал H' , подобным образом установленный в выступе части A' , и цапфа. Каждый вал несет рычаг K с грузиком, и этот рычаг, оставаясь в вертикальном положении, обеспечивает валу неподвижность при вращении контейнера.

С рычагом вала H скреплена стойка L , несущая трубку L' , один конец которой подходит вплотную к внутренней перегородке отделения G , а другой направлен в сторону оси, но наклонен к противоположному отделению. К рычагу вала H' схожим образом прикреплена стойка M , полая изнутри и образующая трубку или канал, ведущий через часть вала и заканчивающийся форсункой M' в округлой камере N , расположенной в стенке элемента A' . Из этой камеры отходят каналы N' к форсункам O , насаженным так, чтобы выпускать потоки или струи жидкости в таких направлениях, чтобы при вращении форсунок эти потоки пересекали поток из трубки L' .

В каждой части или отделении контейнера размещается некоторое количество проводящей жидкости наподобие ртути, а концы трубок L' и M имеют отверстия для ее сбора, когда центробежная сила отбрасывает ее на стенки контейнера при его вращении. Ртуть, попав в трубку L' , в виде потока или струи выходит из внутреннего конца названной трубки и выбрасывается в отделение G' . Попав в трубку M , она затем оказывается в круглой камере N , откуда по каналам N' проходит к форсункам O и выталкивается оттуда в виде струи или потока, направленного в отделение G . Поскольку форсунки O вращаются вместе с контейнером, исходящие от них потоки будут пересекать траекторию потока, выходящего из трубки L' и не меняющего положения, а цепь между двумя отделениями будет замыкаться потоками при их пересечении и размыкаться в остальных случаях.

Как правило, потоки или струи сохраняют непрерывность только вблизи выпускных отверстий и, следовательно, не являются проводниками, устанавливающими электрическое соединение между двумя сторонами контейнера за пределами точки их пересечения друг с другом.

Что касается общего признака, а именно поддержания контактных струй, то можно использовать самые разные средства, а валы, смонтированные в свободных подшипниках концентрически с осью вращения контейнера и удерживаемые от вращения посредством рычагов с грузиком, представляют собой только один способ для этого. Эта конкретная

схема, однако, имеет определенные преимущества, и ее можно применять для контроллеров подобного типа в случаях, когда необходимо поддерживать неподвижный или почти неподвижный элемент внутри вращающегося контейнера. Далее из описанного явствует, что нет смысла в том, чтобы струя или струи в одном отделении или части аппарата сохраняли неизменное расположение, а другие вращались: важно, чтобы они двигались относительно друг друга так, чтобы при работе устройства вступать друг с другом в быстропрерывающийся контакт.

Число струй, как с неизменным расположением, так и без оно, абсолютно произвольно; но, поскольку проводящая жидкость переходит из одного отделения в другое, общее количество жидкости, выпускаемой в обычном режиме из отделений, должно быть примерно одинаковым. Однако из-за постоянной тенденции выбрасывать больше жидкости из отделения с большим ее количеством в отделение, где ее меньше, будет нетрудно поддерживать соответствующие условия для удовлетворительной работы аппарата в этом плане.

Практическое преимущество, особенно важное, когда требуется большое число прерываний в единицу времени, обеспечивается за счет того, что число струй в одном отделении делается четным, а в другом — нечетным, и каждая струя размещается симметрично относительно центра вращения. Предпочтительно, чтобы разница между числом струй составляла единицу. Таким образом расстояние между струями каждой группы делается наибольшим и предотвращается возможность короткого замыкания.

Пусть, в качестве иллюстрации, число струй из форсунок L' одного отделения составляет девять, а число струй из форсунок O в другом отделении — десять. Тогда при одном вращении контейнера будет происходить девяносто замыканий и размыканий. Для достижения этого результата только одной форсункой, например L' , придется использовать девяносто струй O в другом отделении, а это неудобно не только по причине близости струй, но и большого количества жидкости, требуемой в этом случае для их поддержания.

При использовании аппаратов, подобных контроллеру цепи, необходимо соединять две изолированные части контейнера с двумя элементами цепи соответственно, например, так, чтобы щетки XU , соединенные с проводами цепи, контактировали с любыми подходящими точками на двух названных частях AA' .

В аппаратах такого характера, где оба вывода образованы жидким элементом, не происходит износа или повреждения выводов, а контакт между ними гораздо лучше. Тем самым значительно повышаются срок службы и эффективность таких устройств.

Формула изобретения:

1. Контроллер цепи, включающий сочетание приспособлений для выработки потоков или струй проводящей жидкости, образующей выводы, и приспособлений для установления прерывистого контакта между соответствующими струями или потоками.

2. В контроллере цепи сочетание двух групп выпускных отверстий, предназначенных для движения струй в различных направлениях, приспособлений для поддержания непрерывности струй проводящей жидкости через выпускные отверстия и приспособлений для движения этих отверстий относительно друг друга так, что струи из одного отверстия будут регулярно пересекать струи из другого.

3. В контроллере цепи сочетание трубок и приспособлений для выпуска потоков или струй проводящей жидкости, образующих электрический контакт с двумя частями цепи соответственно, причем отверстия названных трубок способны двигаться относительно друг друга, а выпускаемые из них с интервалами потоки пересекаются при движении относительно друг друга, замыкая и размыкая цепь.

4. В контроллере цепи сочетание одной или более неподвижных форсунок и приспособлений, заставляющих выбрасывать оттуда проводящую жидкость и образующую один контакт, одной или более вращающихся трубок или форсунок и приспособлений, заставляющих выбрасывать оттуда проводящую жидкость, которая образует другой контакт, причем вращающиеся форсунки двигаются по такой траектории, чтобы заставить выпускаемую из них жидкость пересекаться с жидкостью из неподвижных форсунок.

5. Сочетание вращающегося контейнера, разделенного на два изолированных отделения, вала в одном отделении с осью, концентричной оси контейнера, приспособлений для противодействия вращению названного вала, трубки или канала, поддерживаемого валом и предназначенного для вбирания одним концом проводящей жидкости из внутренней части отделения при вращении контейнера и направления ее через другой конец в другое отделение, подобного вала в другом отделении и приспособлений для противодействия его вращению, поддерживаемой валом трубки, имеющей отверстие на одном конце близ внутренней части отделения и выпускающей жидкость в камеру, откуда один или несколько каналов ведут к форсункам, прикрепленным к вращающемуся контейнеру, и предназначенным для выброса жидкости поперек струи из неподвижной форсунки.

6. В контроллере цепи сочетание вращающегося контейнера, установленного в нем элемента, снабженного рычагом с грузиком, ось которого не совпадает с осью элемента, причем этот рычаг противодействует вращению элемента, а также трубок или каналов, поддерживаемых та-

ким элементом и предназначенных для вбирания проводящей жидкости из вращающегося контейнера.

7. В контроллере цепи сочетание двух групп форсунок и приспособлений для выпуска из них жидкости, струй проводящей жидкости, образующих соответственно выводы контроллера, приспособлений для движения форсунок относительно друг друга так, чтобы их струи образовывали прерывистый контакт, причем форсунки каждой группы расположены симметрично вокруг оси вращения и в одной группе их на одну больше, чем в другой.

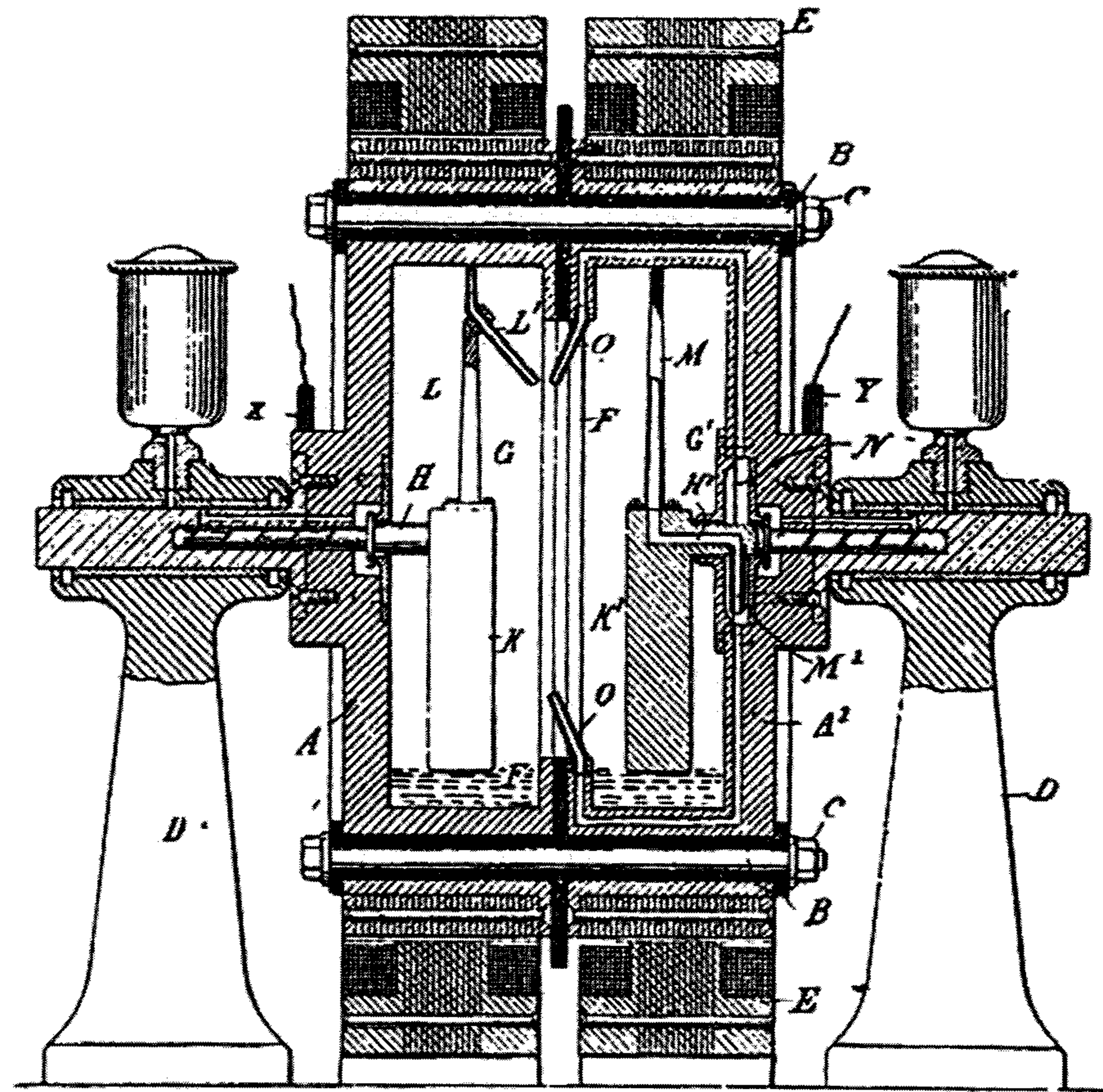
Никола Тесла.

Свидетели: М. Лоусон Дайер, Г.У. Мартлинг.

Н. ТЕСЛА
КОНТРОЛЛЕР ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЦЕПИ

№ 609246

16 АВГУСТА 1898 Г.



Свидетели:

Benjamin Miller
Augustine Fenton

Изобретатель:

Nikola Tesla

60

ПАТЕНТНОЕ ВЕДОМСТВО СОЕДИНЁННЫХ ШТАТОВ

НИКОЛА ТЕСЛА, ПРОЖИВАЮЩИЙ В НЬЮ-ЙОРКЕ, ШТАТ НЬЮ-ЙОРК

КОНТРОЛЛЕР ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЦЕПИ

ОПИСАНИЕ, ЯВЛЯЮЩЕЕСЯ ЧАСТЬЮ ПАТЕНТА № 609247 ОТ 16 АВГУСТА 1898 Г.
ЗАЯВКА ОТ 12 МАРТА 1898 Г., НОМЕР ЗАЯВКИ 673558 (МОДЕЛЬ НЕ ПРИЛАГАЕТСЯ)

Всем заинтересованным лицам:

Я, Никола Тесла, гражданин Соединённых Штатов, проживающий в Нью-Йорке, штат Нью-Йорк, изобрел некоторые новые и полезные усовершенствования для контроллеров электрической цепи, описание которых со ссылками на прилагающиеся чертежи приводится ниже.

В заявке № 639227 от 3 июня 1897 г. я показал и описал устройство для замыкания и размыкания цепи, включающее вращающийся контейнер с проводящей жидкостью и контакт, установленный внутри, но независимый от контейнера, и при вращении последнего замыкающего и размыкающего электрическое соединение с жидкостью.

Изобретение, на котором основана настоящая заявка, представляет собой усовершенствование устройств этого конкретного класса, а его основной целью является создание контроллера цепи, в котором установленный независимо контакт, приводимый в движение вращающейся проводящей жидкостью, может быть заключен в газонепроницаемый контейнер.

На рисунке 1 — вертикальный разрез по центру усовершенствованного контроллера, а рисунок 2 — его вид сверху, причем крышка контейнера удалена. Рабочие элементы контроллера находятся в замкнутом цилиндрическом контейнере A из железа или стали, смонтированном на оси B в подходящем гнезде или опоре C, которая не препятствует его свободному и быстрому вращению. Гнездо C закреплено на основе или стойке D или является ее частью.

В качестве устройства для вращения контейнера A я показал индуктор E, смонтированный или прикрепленный к основанию D, и якорь F, поддерживаемый скобой G с нижней стороны контейнера A. Та же скоба держит группу сегментов коллектора H, с которыми контактируют

щетки I , причем эти элементы размещены так, что образуют электромагнитный двигатель с неподвижной обмоткой возбуждения и вращающимся якорем. Добавим, что для вращения контейнера с жидкостью можно использовать любое другое подходящее средство.

На валу B и концентрически с его осью расположен вал J в подшипниках, имеющих особую конструкцию для уменьшения трения, чтобы вал J подвергался возможно меньшему влиянию вращения главного вала и, соответственно, контейнера. Необходимо также соответствующее устройство для предупреждения или предотвращения вращения вала J при вращении контейнера. Для этого я разработал следующую конструкцию.

Вал B поддерживается подшипниками под углом к вертикали, а к валу J несоосно с ним прикреплен грузик K , стремящийся удерживать названный вал в одном положении. Необходимый для этого наклон осей вращения может соответствовать изображенному и не должен существенно превосходить его, поскольку выгодно сохранять валы и подшипники практически в вертикальном положении из-за меньшего трения и более легкой смазки.

К валу J или грузику K крепится изолированная скоба L , поддерживающая опору или гнездо M , в котором на подшипниках установлен вал N . К этому последнему прикреплена пластина с радиальными стержнями O , от которой радиально отходят лопатки P с выступами Q . Лопатки прикрыты щитом или экраном R за исключением стороны, прилегающей к внутреннему краю контейнера A .

В контейнер помещается небольшое количество проводящей жидкости S , а для обеспечения хорошего электрического контакта между лопатками P и выводом с внешней стороны контейнера к грузику K крепится небольшая чашка T с ртутью, находящаяся в металлическом контакте с лопатками через скобу L и гнездо M . Металлическая шпилька V , вставленная в изолированный болт W , входит в чашку T через изолированное отверстие в ее крышке. Таким образом, один контакт контроллера цепи — произвольная часть металлического контейнера, а другой — изолированный болт W . Аппарат может быть соединен с цепью при помощи проводов, соединенных со щеткой X , контактирующей с болтом W , и с клеммой Y , контактирующей с основанием D .

Для приведения аппарата в действие контейнер должен вращаться, и с увеличением скорости ртуть или другая проводящая жидкость в нем за счет центробежной силы отбрасывается на внутренние стенки, образуя на них слой. Когда этот слой поднимется до достижения выступов Q на лопатках P , последние начинают быстро вращаться и тем самым между контактами аппарата с большой частотой устанавливается

и разрывается электрическое соединение. Выступы Q предпочтительно размещаются на лопатках P на различной высоте, чтобы обеспечить надежность контакта с ртутной пленкой при быстром вращении.

Что касается типов контроллера, упомянутых выше и усовершенствованием которых является настоящее изобретение, то лопатки P в широком смысле можно рассматривать как тип любого устройства, например, звездообразного диска, который приводится и поддерживается во вращении контейнером. Что же касается отличительного признака моего изобретения, обеспечивающего работу этого устройства в контейнере, который может быть загерметизирован для сохранения давления инертной среды, где происходят замыкания и размыкания цепи, — наличие такой среды обязательно для длительной и экономичной работы устройства — я могу использовать и другие различные средства для предупреждения или предотвращения вращения элемента с лопатками в направлении вращения контейнера и жидкости.

Формула изобретения:

1. Контроллер цепи, включающий сочетание закрытого контейнера с жидкостью, приспособлений для вращения контейнера, опоры внутри контейнера, приспособлений для предупреждения или предотвращения ее движения в направлении вращения контейнера, и проводника, поддерживаемого названной опорой и предназначенного для замыкания и размыкания электрического соединения с контейнером через жидкость.

2. Контроллер цепи, включающий сочетание контакта, способного к вращению и снабженного радиальными контактами, закрытого контейнера с жидкостью, образующей другой контакт, приспособлений для вращения контейнера, опоры в нем для вращающегося контакта и приспособлений для предупреждения или предотвращения вращения опоры в направлении вращения контейнера.

3. В контроллере цепи сочетание контейнера, способного вращаться вокруг оси, наклоненной относительно вертикали, и содержащего жидкость, образующую один контакт, второго контакта, смонтированного в контейнере на опоре, способной к свободному вращению относительно контейнера, и грузика, несоосного с осью вращения опоры названного контакта и служащего для предупреждения или предотвращения ее движения в направлении вращения контейнера.

4. Сочетание контейнера, установленного для вращения вокруг оси, наклоненной относительно вертикали, соосного с ним вала в контейнере, грузика, несоосного с валом, и контакта, поддерживаемого названным валом и предназначенного для вращения посредством проводящей жидкости, находящейся в контейнере, когда последний вращается.

5. Сочетание контейнера, смонтированного для вращения вокруг оси, наклоненной относительно вертикали, соосного с ним вала в контейнере, рычага с грузиком, прикрепленного к названному валу, скобы или рычага, также прикрепленного к этому валу, вращающегося контакта с радиальными контактными стержнями или лопатками, установленными на названной скобе так, чтобы приводиться во вращение некоторым количеством проводящей жидкости, содержащейся в названном контейнере, когда эта жидкость перемещается под действием центробежной силы.

Никола Тесла.

Свидетели: М. Лоусон Дайер, Г.У. Мартлинг.

Н. ТЕСЛА

КОНТРОЛЛЕР ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЦЕПИ

№ 609247

16 АВГУСТА 1898 Г.

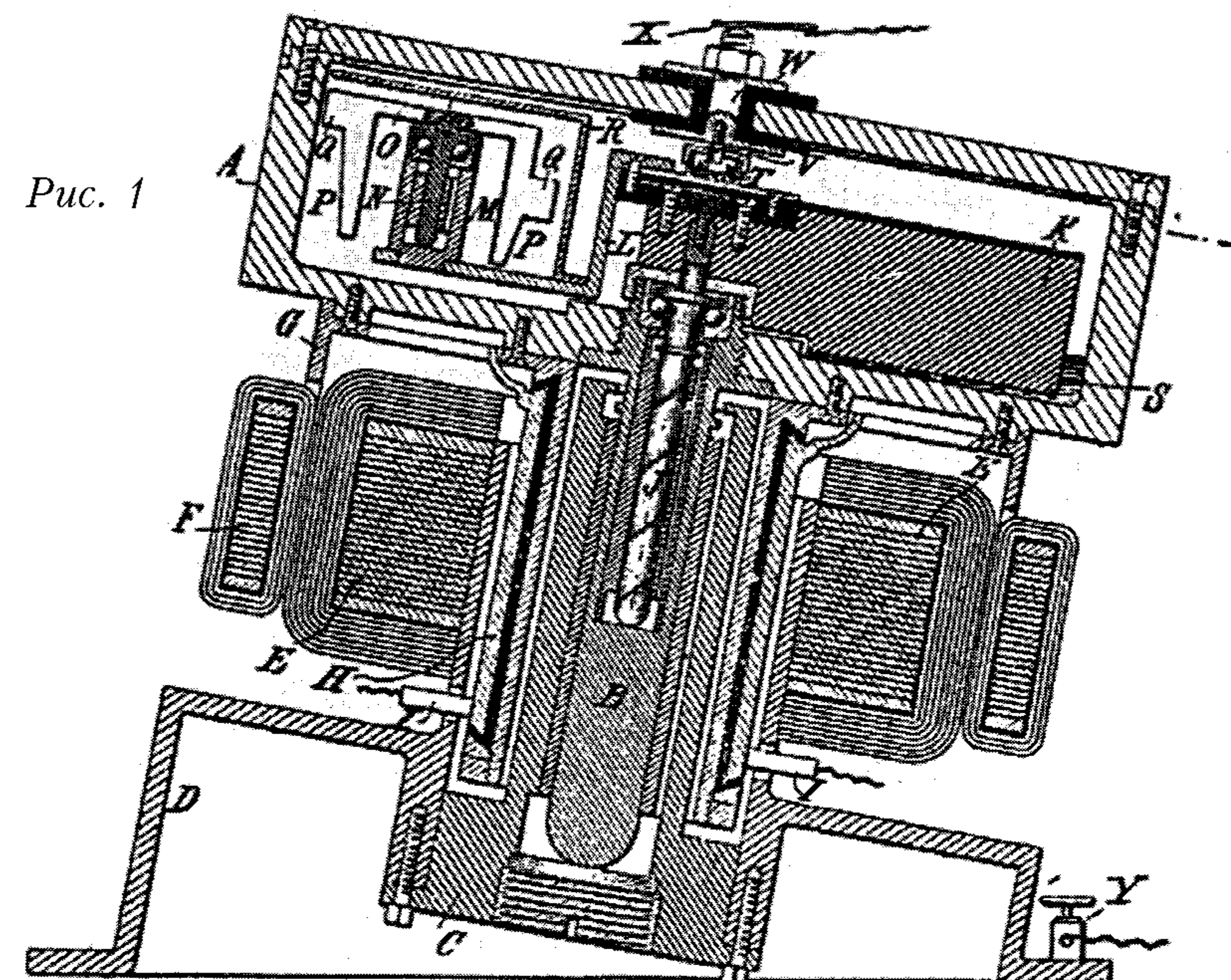
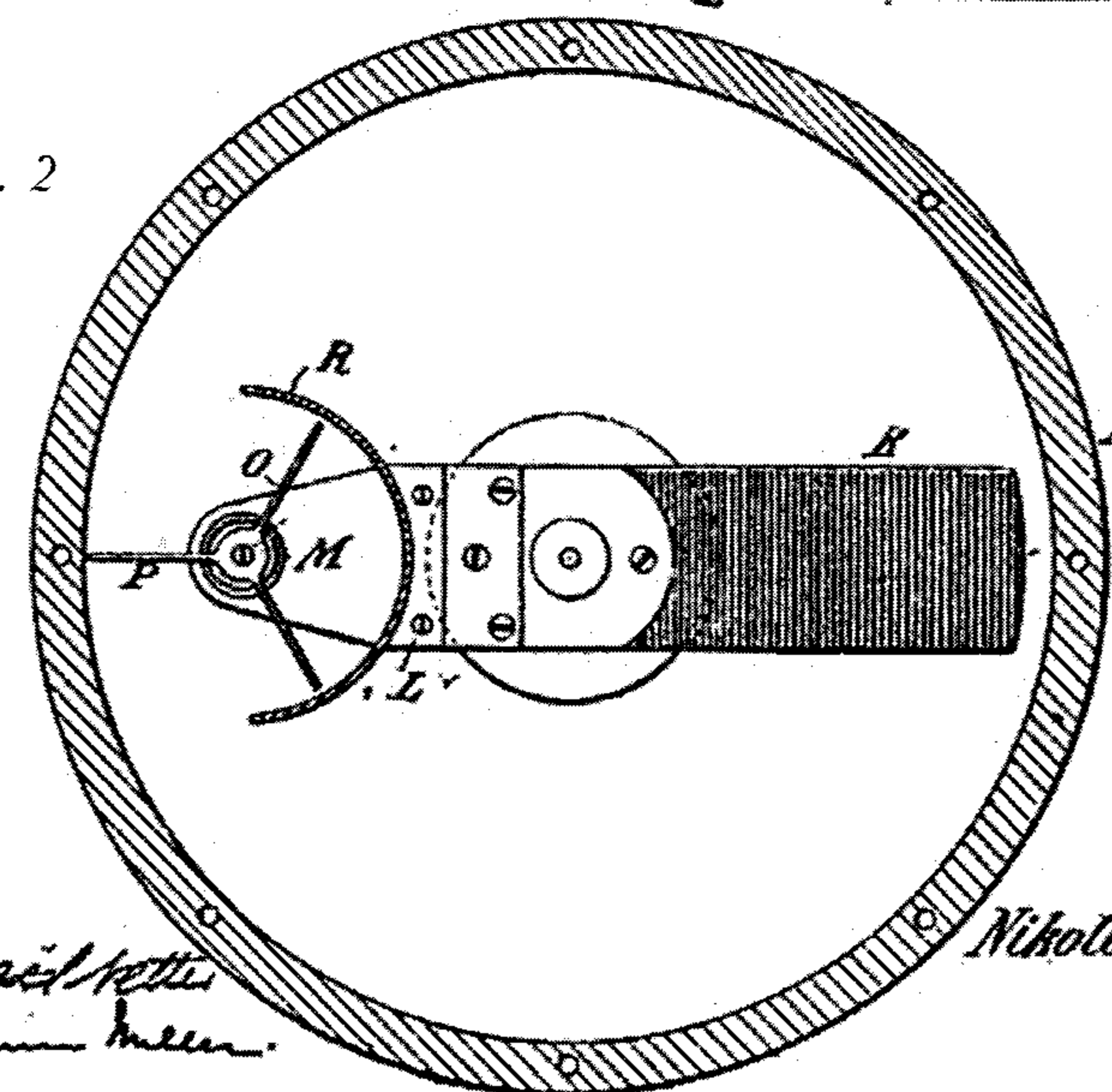


Рис. 2



Свидетели:

Raphael Miller
Augustus Miller

Изобретатель:

Nikola Tesla

ПАТЕНТНОЕ ВЕДОМСТВО СОЕДИНЁННЫХ ШТАТОВ

НИКОЛА ТЕСЛА, ПРОЖИВАЮЩИЙ В НЬЮ-ЙОРКЕ, ШТАТ НЬЮ-ЙОРК

КОНТРОЛЛЕР ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЦЕПИ

ОПИСАНИЕ, ЯВЛЯЮЩЕЕСЯ ЧАСТЬЮ ПАТЕНТА № 609248 ОТ 16 АВГУСТА 1898 Г.
ЗАЯВКА ОТ 12 МАРТА 1898 Г., НОМЕР ЗАЯВКИ 673559 (МОДЕЛЬ НЕ ПРИЛАГАЕТСЯ)

Всем заинтересованным лицам:

Я, Никола Тесла, гражданин Соединённых Штатов, проживающий в Нью-Йорке, штат Нью-Йорк, изобрел некоторые новые и полезные усовершенствования для контроллеров электрической цепи, описание которых, со ссылками на прилагающиеся чертежи приводится ниже.

В моих предшествующих заявках, в частности в заявке № 660518 от 2 декабря 1897 г. и других, я показал и описал различные типы контроллеров электрической цепи, в которых проводящая жидкость используется для одного или обоих контактов. Эти устройства, хотя и применяются в качестве средств замыкания и размыкания цепи с высокой частотой, были разработаны мной для адресного использования в моих широкоизвестных системах электрического преобразования посредством разряда конденсатора и поэтому предназначались для особых и исключительных условий, необходимых для работы таких систем. Настоящее изобретение является усовершенствованием контроллеров подобного типа, и чтобы облегчить понимание и оценку его сущности и цели, я вкратце затрону основные характеристики описанных ранее устройств, на которых основано настоящее усовершенствование. Поскольку прежде всего необходимо, чтобы такие контроллеры могли замыкать и размыкать цепь с очень высокой частотой, а существующие устройства, использующие неподвижные контакты или выводы, не могут обеспечить такой результат в экономичном режиме работы, я был вынужден разработать аппарат, электрическое соединение в котором устанавливалось и разрывалось между неподвижным контактом и жидким проводником в виде струй или потоков. Очевидно, что в аппарате, где в качестве одного контакта используется твердый проводник, а в качестве другого — жидкий, замыкания и размыкания происходят между твердым и жидким контак-

тами, и, хотя рабочие части моих усовершенствованных контроллеров обычно находились в воздухо- или газонепроницаемых контейнерах и в инертной среде, — как с целью улучшения их работы, так и для предотвращения повреждения контактов, — тем не менее вероятность износа твердого контакта оставалась.

В определенных условиях, например, когда контроллер цепи запитан от источника постоянного тока, разрушение твердого контакта может быть значительно замедлено посредством соединения его с отрицательным полюсом генератора. Тем не менее постепенный износ металла будет всегда иметь место и избежать его полностью — цель настоящего усовершенствования. Для этого я замыкаю цепь через два потока проводящей жидкости, но вместо того, чтобы разрывать цепь за счет движения двух этих потоков или контактов, как раньше, я периодически разделяю их посредством введения изолятора, желательно твердого и тугоплавкого. К примеру, я снабжаю пластину или диск зубцами или выступами, предпочтительно из стекла, лавы или подобного вещества, которые при вращении диска должны проходить через жидкий проводник, имеющий вид струи, и вызывать тем самым замыкание и размыкание цепи.

Посредством такого устройства между жидкими контактами периодически происходят размыкания, и, следовательно, предотвращается разрушение контактов и связанное с этим ухудшение работы аппарата.

Предпочтительная конструкция усовершенствованного мной контроллера в вертикальном сечении по центру представлена на прилагаемом чертеже.

Оба контакта заключены в воздухонепроницаемый контейнер *A* из железа или стали, смонтированный на валу *B* в подходящем гнезде или опоре *C* и способный свободно вращаться. Гнездо *C* прикреплено или образует часть основания или стойки *D*. Для вращения контейнера можно использовать любое удобное средство, в качестве иллюстрации я показал якорь *E*, прикрепленный к цилиндрической надставке контейнера, расположенной в гнезде *C*, и индуктор *F*, поддерживаемый независимой конструкцией и неподвижный. Якорные обмотки соединены с секциями *S* коллектора, с которыми контактируют щетки *G*.

На валу *B* и соосно с ним расположен вал *H*, установленный в шарикоподшипниках и свободно вращающийся относительно вала *B* и максимально независим от его вращения. Для противодействия вращению вала *H* при вращении контейнера используется любое удобное средство. В представленной схеме грузик или рычаг с грузиком *J* крепится к валу *H* несоосно с ним, а поскольку подшипник вала *B* удерживает его под углом к вертикали, этот грузик за счет силы тяжести удерживает вал *H* в неподвижном состоянии. К верхней части или крышке контейнера *A*

шпилькой K , проходящей через изолированную втулку в этой крышке и закрепленной гайкой L , прикреплен кольцевой диск M из проводящего материала, желательного из железа или стали, край которого вначале загибается книзу, а затем кверху, образуя желоб по периметру внутренней стороны диска. К внутренней стороне диска M концентрически крепится второй диск N с направленными вниз выступами OO из изолирующего тугоплавкого вещества. Трубка P устанавливается на вал H или грузик J и располагается так, что выпускное отверстие на одном конце направлено наружу к желобу диска M , тогда как другое расположено близ внутренней стенки контейнера, так что, если в контейнер поместить некоторое количество ртути или другой проводящей жидкости и вращать его, то трубка P , оставаясь неподвижной, будет вбирать жидкость, отбрасываемую центробежной силой на стенки контейнера, и в виде струи или потока выпускать ее в желоб, или кромку, диска M или на внутренние поверхности выступов O диска N , что также вполне возможно.

Очевидно, что, поскольку оба диска M и N вращаются относительно струи или потока жидкости, выходящей из трубки P , электрическое соединение между контейнером и диском M будет замыкаться струей при ее движении к диску M между зубцами O и прерываться, когда на пути струи будут оказываться названные зубцы. Частота и относительная длительность замыканий и размыканий определяются скоростью вращения контейнера, а также числом и шириной зубцов O , прерывающих поток.

Желобок, задерживающий часть направленной на него жидкости при вращении диска и расположенный на той части диска M , с которой контактирует струя, обеспечивает эффективность устройства. Под действием центробежной силы в желобке накапливается жидкость, распределяясь по нему и образуя на поверхности слой, на который падает струя, благодаря чему происходит превосходный контакт и устраняется вероятность повреждения поверхностей выводов.

Принцип размыкания цепи за счет периодического пропускания изолятора через жидкий проводник можно реализовать в различных типах аппарата, и в этом плане я не ограничиваюсь только той модификацией, что описана выше.

Формула изобретения:

1. В контроллере электрической цепи сочетание проводника, образующего один контакт, приспособлений для поддержания струи или потока проводящей жидкости, образующей другой контакт, направления ее на названный проводник, а также элемента, предназначенного для периодического введения в струю или поток, и его прерывания.

2. В контроллере электрической цепи сочетание твердого контакта, приспособлений для направления на него струи или потока проводящей жидкости, образующей с ним электрический контакт, и элемента, предназначенного для периодического введения в струю или поток и его прерывания.

3. В контроллере электрической цепи сочетание твердого контакта, приспособлений для направления на него струи или потока проводящей жидкости, образующей с ним электрический контакт, элемента с группой радиальных выступов и приспособлений для его вращения таким образом, чтобы названные зубцы периодически пересекали струю или поток.

4. В контроллере электрической цепи сочетание вращающегося проводника, образующего один вывод, приспособлений для направления на такой вывод потока или струи проводящей жидкости, образующей с ним электрический контакт, и элемента с выступами, расположенными с определенным промежутком, установленного для вращения по траектории, пересекающей струю или поток жидкости.

5. В контроллере электрической цепи сочетание вращающегося проводника, образующего один вывод, приспособлений для периодического направления на такой вывод потока или струи проводящей жидкости, образующей с ним электрический контакт, и части этого вращающегося проводника, на которую попадает жидкость и которая устроена так, чтобы за счет центробежной силы удерживать ее.

6. Сочетание контейнера, закрепленного в нем проводящего диска, изолированного диска с выступами по краям, неподвижной трубки или канала для направления потока или струи проводящей жидкости на проводящий диск и поперек движения выступов O .

7. Сочетание контейнера, проводящего диска с краевыми фланцами в виде желоба, изолированного диска с выступами O по краям и неподвижной трубки или канала для направления потока или струи проводящей жидкости в желобовидный фланец проводящего диска и поперек движения выступов O .

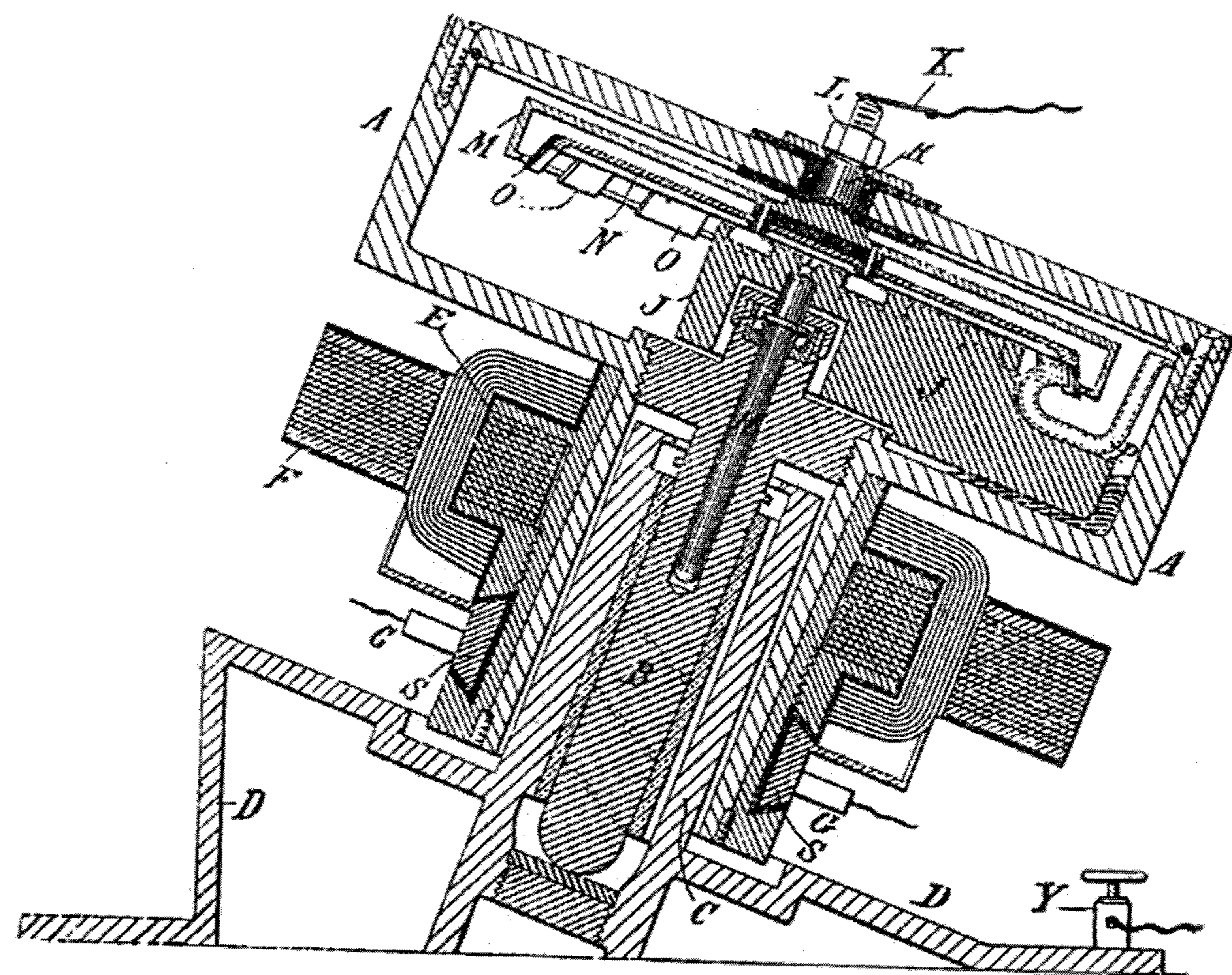
Никола Тесла.

Свидетели: М. Лоусон Дайер, Г.У. Мартлинг.

Н. ТЕСЛА
КОНТРОЛЛЕР ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЦЕПИ

№ 609248

16 АВГУСТА 1898 Г.



Свидетели:

Raphael Kettes
Benjamin Miller

Изобретатель:

Nikola Tesla

62

ПАТЕНТНОЕ ВЕДОМСТВО СОЕДИНЁННЫХ ШТАТОВ

НИКОЛА ТЕСЛА, ПРОЖИВАЮЩИЙ В НЬЮ-ЙОРКЕ, ШТАТ НЬЮ-ЙОРК

КОНТРОЛЛЕР ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЦЕПИ

ОПИСАНИЕ, ЯВЛЯЮЩЕЕСЯ ЧАСТЬЮ ПАТЕНТА № 609249 ОТ 16 АВГУСТА 1898 Г.
ЗАЯВКА ОТ 12 МАРТА 1898 Г., НОМЕР ЗАЯВКИ 673560 (МОДЕЛЬ НЕ ПРИЛАГАЕТСЯ)

Всем заинтересованным лицам:

Я, Никола Тесла, гражданин Соединённых Штатов, проживающий в Нью-Йорке, штат Нью-Йорк, изобрел некоторые новые и полезные усовершенствования для контроллеров электрической цепи, описание которых со ссылками на прилагающиеся чертежи приводится ниже.

Настоящая заявка касается усовершенствований изобретенного мной контроллера электрической цепи, описанного в предшествующих заявках, в частности в заявке № 660518 от 2 декабря 1897 г. Отличительная черта таких устройств заключается в использовании проводящей жидкости для одного или обоих выводов в условиях, обеспечивающих возможность весьма быстрой смены замыканий и размыканий цепи и в конструкции или расположении, позволяющем заключить контакты в воздухонепроницаемый контейнер, в котором может находиться нейтральная среда. Мои попытки обеспечить практические условия для функционирования такого аппарата привели меня к разработке необходимых средств и приспособлений, абсолютно новых для таких устройств. Например, для создания быстро прерывающегося контакта между двумя выводами посредством струи или струй в закрытом контейнере необходимо применить специальные средства, которые будут удерживать одну часть аппарата неподвижной во время вращения другой, или же вращать оба необходимых элемента или контакта в противоположных направлениях, или — что также возможно — в одном направлении, но с различными скоростями.

Настоящее изобретение реализуется в устройстве для обеспечения необходимого движения двух элементов или контактов контроллера относительно друг друга и включает два отличительных признака, обладающих новизной: первый заключается в том, что во вращающемся

контейнере используется неподвижная струя или струи, которые поддерживают вращение твердого проводника при попадании на него и обеспечивают тем самым быстро прерывающийся контакт между обоими полюсами; второй заключается в том, что вращение подобного твердого проводника используется для предотвращения движения его опор в направлении вращения контейнера и тем самым, помимо прочего, обеспечивает сравнительно постоянное движение элементов относительно друг друга, что весьма желательно в устройствах этого типа.

На рисунке я показал предпочтительную форму аппарата, разработанного мной для реализации этих усовершенствований. Чертеж представляет собой вертикальный разрез по центру контроллера.

A — контейнер, обычно из железа или стали, смонтированный любым подходящим способом, например посредством цапф *BB*, закрепленных в стойках *CC* так, чтобы иметь возможность быстро вращаться вокруг горизонтальной оси.

В данном типе рассматриваемого устройства контейнер разделен на две части, изолированные прокладкой *D* и скрепленные изолированными болтами *E* с гайками *F*. Эти две части электрически соединены с двумя контактами контроллера, а посредством щеток *XU*, контактирующих с двумя частями контейнера в двух произвольных точках, контроллер соединяется цепью.

Для вращения контейнера можно использовать любое удобное средство, но более простой способ — поместить вокруг контейнера индуктор *G*, а сам контейнер сделать якорем электродвигателя или прикрепить к нему сердечники якоря, например *H*.

Элемент *I* поддерживается концентрическими с осью его вращения цапфами *J*, снабженными подшипниками на концах контейнера. Грузик элемента *I* несоосен с ней и противодействует повороту элемента вокруг своей оси при вращении контейнера.

К элементу или опоре *I* крепится изолированная вертикальная стойка *K*, в которой расположен свободно вращающийся вал *L* с насаженным на нем диском *M* и радиальными стержнями, наклоненными к плоскости диска и образующими лопатки *N*. К элементу *I* также крепятся стержни *OP*, на концах которых находятся каналы или трубки *Q*, один из них направлен к лопаткам *N* и открывается к ним, а другой располагается у внутренней стенки контейнера, открываясь в направлении, противоположном направлению вращения контейнера. В контейнер помещается необходимое количество ртути *R*, после чего он герметизируется.

Устройство функционирует следующим образом. Контейнер приводится во вращение, и, когда он приобретает достаточную скорость, ртуть

или другая проводящая жидкость *R* за счет центробежной силы распределяется слоем по внутренней стенке контейнера. Поскольку трубки или каналы *Q* не принимают участия во вращении жидкости, удерживаясь с самого начала элементом *I* с грузиком, они вбирают ртуть, как только она достигнет точек, где эти трубки открываются, и выбрасывают ее на лопатки диска *M*. За счет этого диск начинает быстро вращаться, устанавливая контакт между двумя частями контейнера, образующими два полюса контроллера, в моменты, когда два потока или струи жидкости одновременно устанавливаются контакт с лопатками, и прерывают его, когда струи проходят через зазоры между лопатками. Основная цель использования нескольких изолированных струй — обеспечить большую частоту схождения и расхождения. Что касается числа струй, используемых таким образом, то устройство, можно модифицировать в желаемом направлении без отступления от сути изобретения.

Диск *M*, приобретающий весьма высокую скорость, за счет гигроскопического эффекта противодействует вращению или колебанию элемента *I*, поскольку такое движение будет менять плоскость вращения диска. Поэтому движение элементов и работа устройства в целом весьма постоянны и равномерны, что обеспечивает существенные практические преимущества. Скорость диска будет зависеть главным образом от скорости потоков и угла наклона лопаток, а для его равномерного вращения, разумеется, важно, чтобы скорость потоков была постоянной. Для достижения этого я прибегаю к специальным средствам, например, размещаю переполняемые резервуары *VV*, обозначенные пунктиром, из которых жидкость льется на лопатки постоянным потоком, хотя скорость контейнера может варьироваться в широком диапазоне.

Формула изобретения:

1. В контроллере цепи с закрытым вращающимся контейнером сочетание твердого проводника, смонтированного внутри контейнера и через который с перерывами замыкается цепь, и приспособлений для направления потока или струи жидкости из контейнера на названный проводник с целью вызвать его вращение независимо от контейнера.

2. В контроллере цепи сочетание закрытого вращающегося контейнера, проводящего элемента в нем, предназначенного для вращения независимо от контейнера за счет направления на него струи или потока проводящей жидкости, и приспособлений для поддержания такой струи и направления ее на названный проводник.

3. В контроллере цепи сочетание вращающегося контейнера с элементом, концентрически смонтированным в нем, проводящего контакта, поддерживаемого названным элементом и способного вращаться в плоскости, расположенной под углом к плоскости вращения контейнера, с

тем чтобы за счет гигроскопического эффекта противодействовать вращению опор, и приспособлений для направления струи или потока проводящей жидкости на названный контакт.

4. В контроллере цепи сочетание вращающегося контейнера, установленной в нем концентрической опоры для проводника и гигроскопического диска, смонтированного на опоре и предназначенного для противодействия при своем вращении движению проводника в направлении вращения контейнера.

5. В контроллере цепи сочетание вращающегося контейнера с проводящей жидкостью, установленной в контейнере опоры, приспособлений для противодействия или предотвращения ее движения в направлении вращения контейнера, одной или нескольких трубок или каналов, прикрепленных к ней и предназначенных для вбирания жидкости с вращающегося контейнера и выпускания ее в виде струй или потоков, и проводника, смонтированного на опоре и предназначенного для вращения путем направления на него струи или струй.

6. В контроллере цепи сочетание вращающегося контейнера, одной или нескольких трубок или каналов, опоры для них, способной вращаться независимо от контейнера, проводника, установленного на этой опоре в плоскости, расположенной под углом к плоскости вращения контейнера и предназначенного для вращения посредством струи или жидкости, вбираемой из контейнера и выпускаемой на него трубкой или каналом при вращении контейнера.

7. Сочетание вращающегося контейнера, одной или нескольких трубок или каналов, держателя или опоры для них, установленной в подшипниках внутри контейнера, что обеспечивает свободное вращение названного контейнера и держателя относительно друг друга, диска с опорой на названном держателе, причем плоскость вращения этого диска расположена под углом к плоскости контейнера и диск снабжен проводящими лопатками, на которые направлена струя проводящей жидкости, вбираемой трубкой или каналом из контейнера при вращении последнего.

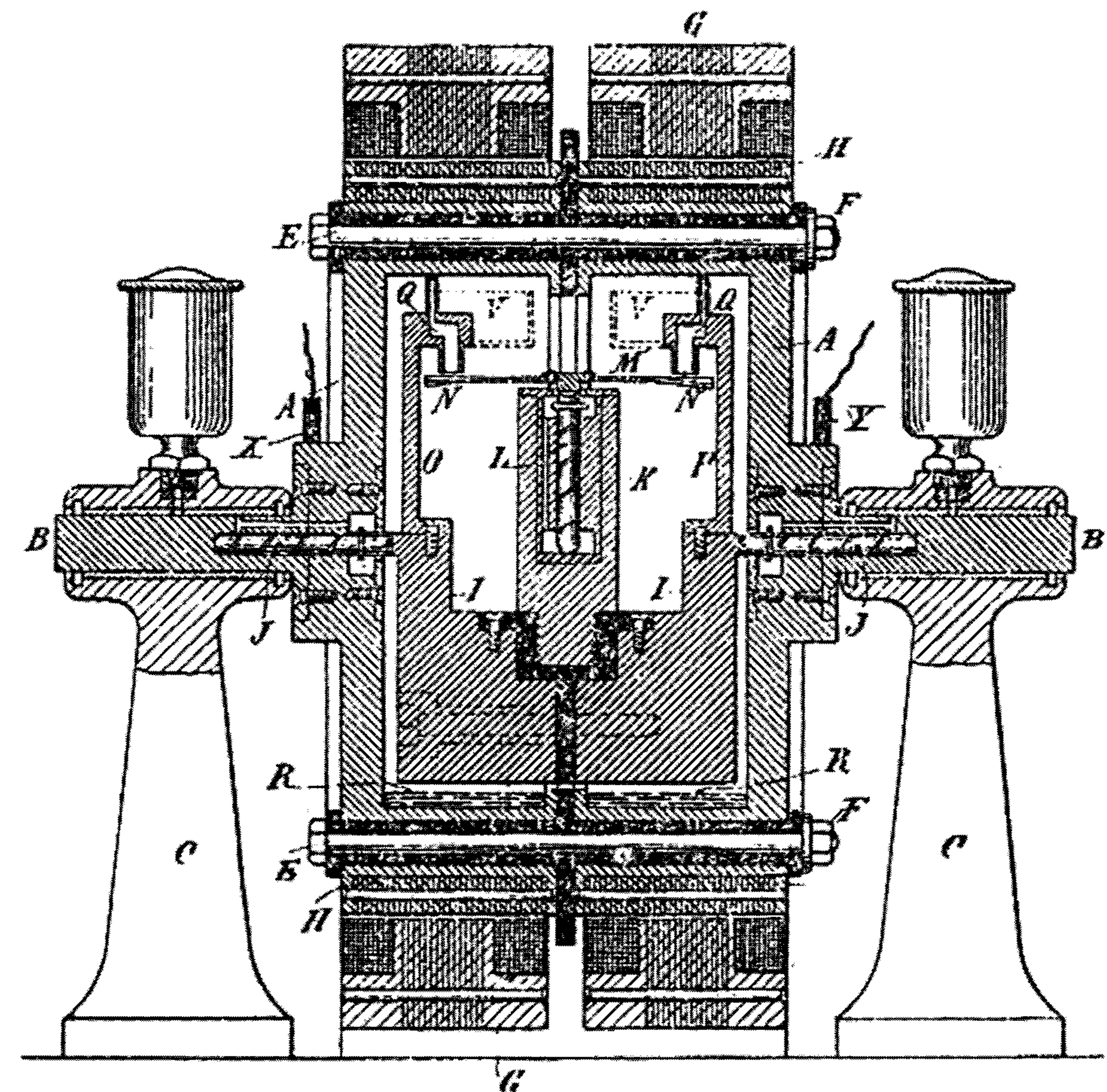
Никола Тесла.

Свидетели: М. Лоусон Дайер, Г.У. Мартлинг.

Н. ТЕСЛА
КОНТРОЛЛЕР ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЦЕПИ

№ 609249

16 АВГУСТА 1898 Г.



Свидетели:

Raphael Ketter
Benjamin Miller

Изобретатель:

Nikola Tesla

63

ПАТЕНТНОЕ ВЕДОМСТВО СОЕДИНЁННЫХ ШТАТОВ

НИКОЛА ТЕСЛА, ПРОЖИВАЮЩИЙ В НЬЮ-ЙОРКЕ, ШТАТ НЬЮ-ЙОРК

КОНТРОЛЛЕР ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЦЕПИ

ОПИСАНИЕ, ЯВЛЯЮЩЕЕСЯ ЧАСТЬЮ ПАТЕНТА № 609251 ОТ 16 АВГУСТА 1898 Г.
ЗАЯВКА ОТ 3 ИЮНЯ 1897 Г., ВОЗОБНОВЛЕНА 15 ИЮНЯ 1898 Г. НОМЕР ЗАЯВКИ 683525
(МОДЕЛЬ НЕ ПРИЛАГАЕТСЯ)

Всем заинтересованным лицам:

Я, Никола Тесла, гражданин Соединённых Штатов, проживающий в Нью-Йорке, штат Нью-Йорк, изобрел некоторые новые и полезные усовершенствования для контроллеров электрической цепи, описание которых со ссылками на прилагающиеся чертежи приводится ниже.

В предшествующих патентах, выданных мне, я показал и описал методы и устройства для преобразования и использования электрических токов весьма высоких частот, основанные на заряде конденсатора или цепи определенной емкости и ее разряде через первичную катушку трансформатора, вторичная катушка которого образывала источник питания рабочей цепи, и в таких условиях, чтобы генерировать колебательный, или высокочастотный ток.

В некоторых типах аппарата, собранных мной ранее для воплощения этого изобретения, для заряда или разряда конденсатора я использовал механизм замыкания и размыкания электрической цепи или ее ветви; данная заявка основана на новом, усовершенствованном устройстве, которое можно назвать контроллером электрических цепей.

Для полной реализации преимуществ моего изобретения и достижения оптимальных практических результатов упомянутый контроллер должен отвечать определенным требованиям, в частности обладать способностью совершать мгновенное прерывание и замыкание цепи. Важно также, чтобы такие размыкания и — особенно — замыкания были мгновенными и полными, а из соображений экономичности и практичности аппарат должен быть недорогим, не подверженным поломкам, способным работать без наблюдения или настройки значительное время. Для соблюдения всех названных условий, которым до настоящего времени,

насколько мне известно, полностью не соответствовал ни один из существующих механических контроллеров цепей, я создал новый, который и является предметом данной заявки и в общих чертах может быть описан следующим образом.

Типичная схема данного устройства в качестве неотъемлемых элементов включает два вывода: один — с внешними контактами, чередующимися с изолирующими промежутками, например в звездообразном диске, и способный вращаться, а другой — вращающийся контейнер, наполненный жидкостью, в которую погружена большая или меньшая часть первого вывода.

При оптимальной конструкции аппарата в контейнере находится как проводящая, так и непроводящая жидкость (проводящая — более тяжелая); и я поддерживаю такое взаимодействие выводов, что электрическая связь между ними устанавливается и прерывается при последовательном погружении контактов и их извлечении из проводящей жидкости в непроводящую. Для этого контейнер конструируется таким образом, что разделение этих двух жидкостей, необходимое для надлежащей работы устройства, поддерживается центробежным действием и вращением другого вывода, производимым относительно него движением жидкости.

Чтобы обеспечить условия, при которых будет достигнута цель моего изобретения, можно воспользоваться различными механическими средствами, но в качестве наиболее практичного устройства можно использовать полое колесо или барабан с проводящей жидкостью типа ртути или электролита, установленные таким образом, чтобы вращение происходило с любой заданной скоростью. При вращении барабана жидкость отбрасывается центробежной силой к его внутренним стенкам, а более легкая непроводящая или плохо проводящая жидкость, например вода или масло, которая под действием центробежной силы удерживается на поверхности более тяжелой проводящей жидкости и предотвращает возникновение электрической дуги между контактами и проводящей жидкостью.

В центре одной из стенок барабана имеется отверстие, через которое входит держатель с закрепленным на нем диском, имеющим по краям выступы, или лопатки, которые при вращении барабана входят в проводящую жидкость на определенную глубину, достаточную для замыкания и размыкания цепи.

Движение жидкости внутри барабана заставляет диск вращаться, а его выступы, или лопатки, замыкать и размыкать цепь со скоростью, которая может достигать значительных величин. Фактически, при вращении барабана с высокой скоростью жидкий проводник по производимому

им эффекту можно приравнять к твердому телу, с которым соприкасается проводящий диск, так что без проводящей жидкости можно и обойтись, однако предпочитаю ее присутствие.

Для обеспечения должного погружения контактов в жидкость в качестве компенсации износа и одновременно создания упругого давления между жидкостью и диском желательно снабдить диск неким пружинным соединением или держателем, который оказывал бы на диск воздействие, позволяющее установить контакт между ним и жидкостью.

Я также разработал некоторые детали конструкции, повышающие эффективность и практичность аппарата; для их описания удобнее всего воспользоваться прилагаемыми рисунками.

Рисунок 1 представляет собой вид сбоку генератора высокочастотных токов, к которому имеет непосредственное отношение мое настоящее изобретение. Рисунок 2 — вертикальное сечение усовершенствованного контроллера цепи с рисунка 1. Рисунок 3 — вид с торца того же устройства. Рисунок 4 — модифицированная форма контроллера с остальными частями устройства, показанными схематично. Рисунок 5 — вид сбоку контроллера и контейнера в разрезе.

Так как устройство в целом теперь хорошо известно, краткого описания будет достаточно для понимания его характеристик.

На основании *B* закреплены различные части аппарата, а именно: конденсатор, трансформатор *A* с первичной и вторичной обмотками, одна или несколько катушек индуктивности *C*, небольшой электромагнитный двигатель *D* и контроллер цепи, приводимый в движение двигателем. Соединения цепи будут описаны в связи с рисунком 5.

В целом схема конструкции аппарата соответствует описанной в патенте № 568176, выданном мне 22 сентября 1896 года.

Вал двигателя *D* проходит сквозь неподвижный диск *E* и к его концу прикреплен шпонкой полый барабан *F*, который вращается вместе с валом. Две опоры *G* прикреплены к диску *E* и соединены поперечиной *H*, от которой держатель *K* проникает внутрь барабана *F* через центральное отверстие в его стенке.

На конце держателя *K* закреплен держатель *L*, на свободном конце которого находится диск *M* с расположенными по краю зубцами или выступами *N*, как показано на рисунке 3. Диск устанавливается на любых подходящих подшипниках держателя *L* так, чтобы иметь возможность свободно вращаться.

Желательно, чтобы диск регулировался относительно внутренней поверхности барабана, и с этой целью я прикрепил кронштейн *K* к стержню *O*, который проходит сквозь держатели поперечины *H* и крепится к ним при помощи нарезных гаек *P*.

Внутренняя конструкция барабана *F* представлена на рисунке 2: он сужается по краям и образует узкий желоб, удерживающий жидкость при вращении барабана.

R обозначает проводящую жидкость, а *S* — более легкую непроводящую жидкость, находящиеся в барабане. При соблюдении количественных и пропорциональных соотношений между жидкостями при быстром вращении барабана они распределяются по его внутренней поверхности так, как показано на рисунке 2. Держатель *K* установлен таким образом, что зубцы или выступы диска *M* едва соприкасаются с проводящей жидкостью и под действием любой из них или обеих сразу диск будет быстро вращаться. Следовательно, если одна часть цепи будет соединена с барабаном посредством контактной планки или щетки *T*, а другая — с диском *M* или любой другой деталью, например, с опорами *G*, которые изолированы от каркаса аппарата и контактируют с металлом диска *M*, цепь может замыкаться и размыкаться с огромной скоростью. Наличие непроводящей жидкости на поверхности проводящей предотвращает искрение в момент, когда зубцы *N* выходят из проводящей жидкости, а также препятствуют протеканию тока в промежутке между зубцами и проводником.

Для описания некоторых допустимых модификаций моего изобретения обратимся к рисункам 4 и 5, где также показаны некоторые новые и полезные детали конструкции.

В модификациях на рисунках 4 и 5 изображены два неподвижных держателя *L* и *L'*, на каждом из которых закреплен диск *M*, число которых при желании может быть увеличено. Вращающиеся диски в этом случае насажены на стержни под прямым углом к оси вращения барабана *F*, и точки контакта или выступы имеют форму лопаток, чьи поверхности наклонены к плоскости вращения, чтобы движение жидкости приводило их во вращение по принципу турбины.

Для автоматического регулирования дисков с целью предотвращения износа и удержания концов или вершин лопастей в жидкости на должной глубине каждый дискодержатель прижимается пружиной или грузилом в направлении стенок барабана. Это можно сделать с помощью зубчатых реек на держателях *LL'* и шестеренки *b*. От оси шестеренки отходит держатель *c*, конец которого соединен с регулируемым стопором *d* при помощи спиральной пружины, стремящейся повернуть шестеренку и прижать держатели *LL'* в направлении стенок барабана.

В некоторых случаях для более эффективной защиты от образования дуг или их полного исключения в дополнение к непроводящей жидкости целесообразно использовать более тяжелую жидкость *W*, которая

была бы сравнительно плохим проводником и располагалась между проводящей и непроводящей жидкостями.

Когда используются два и более дисков или их аналогов, они могут быть соединены и последовательно, и параллельно. На данном рисунке они соединены последовательно, а так как держатели L и L' изолированы друг от друга и каждый из них соединен с контактом источника тока, то цепь замыкается только когда лопатка каждого диска погружается в проводящую жидкость и размыкается во всех остальных случаях.

Схема соединений цепи иллюстрирует назначение и функционирование моего изобретения. Пусть ff — идущие от источника тока проводники, каждый из которых включает катушку индуктивности CC' и соединен с держателями LL' и проводниками B' и B'' соответственно. В периоды, когда цепь между держателями LL' замыкается, катушки CC' накапливают энергию, которая при размыкании этой цепи направляется к конденсаторам и заряжает их. Когда цепь между держателями LL' замкнута, конденсаторы разряжаются через первичную обмотку A' и тем самым наводят ток во вторичной обмотке A'' , который используется для самых разных целей, например, в работе вакуумных ламп X или ламп накаливания Y .

Очевидно, что вращающийся барабан может быть закреплен в горизонтальной или иной плоскости, а учитывая конкретные результаты, полученные мной, становится ясно, что изобретенный мной аппарат может быть модифицирован без отклонений от сущности изобретения.

Поэтому, не ограничивая себя конкретными особенностями конструкции и компоновки, представленными здесь в качестве иллюстрации способа его использования, заявляю формулу изобретения:

1. Контроллер электрической цепи, состоящий из контейнера с жидкостью, устройства для вращения этого контейнера и контакта на независимом от контейнера держателе, который замыкает и размыкает электрическое соединение с контейнером через жидкость.

2. Контроллер электрической цепи, состоящий из контейнера с проводящей и непроводящей жидкостью, устройства для вращения этого контейнера и контакта, замыкающего и размыкающего электрическое соединение через проводящую жидкость в непроводящей жидкости или под ней.

3. Контроллер электрической цепи, включающий сочетание вращаемого контакта, снабженного внешними выступами, контейнера, включающего противоположную клемму и жидкость, в которую погружены вышеупомянутые контакты, и устройства для вращения контейнера.

4. Контроллер электрической цепи, включающий сочетание вращаемого контакта, снабженного внешними выступами, контейнера с жидким

проводником, куда погружены выступы вышеупомянутого контакта, а также устройства для вращения контейнера.

5. Контроллер электрической цепи, включающий сочетание вращаемого контакта, снабженного внешними выступами, центробежного барабана или цилиндра с жидким проводником, куда погружены выступы вышеупомянутого контакта, а также устройства для вращения названного барабана.

6. Контроллер электрической цепи, включающий сочетание вращаемого контакта, снабженного внешними выступами, центробежного барабана или цилиндра с жидким проводником, куда погружены выступы вышеупомянутого контакта, а также устройства для приведения последнего во взаимодействие с поверхностью жидкости.

7. Контроллер электрической цепи, включающий сочетание вращаемого контакта, снабженного внешними выступами, центробежного барабана или контейнера, содержащего проводящую и более легкую непроводящую жидкости, причем выступы или вершины контакта проникают через непроводящую в проводящую жидкость, когда жидкости распределяются внутри барабана под действием центробежной силы.

8. Сочетание полого центробежного барабана или цилиндра с проводящей жидкостью, двигателя для его вращения, держателя, проникающего через отверстие внутрь этого барабана, и вращаемого контакта с внешними выступами, укрепленного на вышеупомянутом держателе таким образом, чтобы его выступы проникали в жидкость при смещении ее под действием центробежной силы.

9. Сочетание контейнера с жидкостью, устройств для вращения этого контейнера, вращаемого контакта с внешними выступами и пружинного держателя или опоры для этого контакта, стремящейся прижать его к стенкам контейнера.

10. Сочетание полого центробежного барабана или цилиндра с проводящей и более легкой непроводящей жидкостью, устройства для вращения этого барабана, держателя, проникающего через отверстие внутрь этого барабана, и вращаемого контакта с внешними выступами, укрепленного на упомянутом держателе так, чтобы эти выступы проникали через непроводящую в проводящую жидкость при смещении их под действием центробежной силы.

11. Сочетание центробежного барабана с проводящей и непроводящей жидкостью, устройства для вращения этого барабана, вращаемого контакта с внешними выступами, укрепленного внутри этого барабана на неподвижном держателе, и пружины или ее эквивалента, стремящейся прижать выступы контакта к внутренним стенкам барабана.

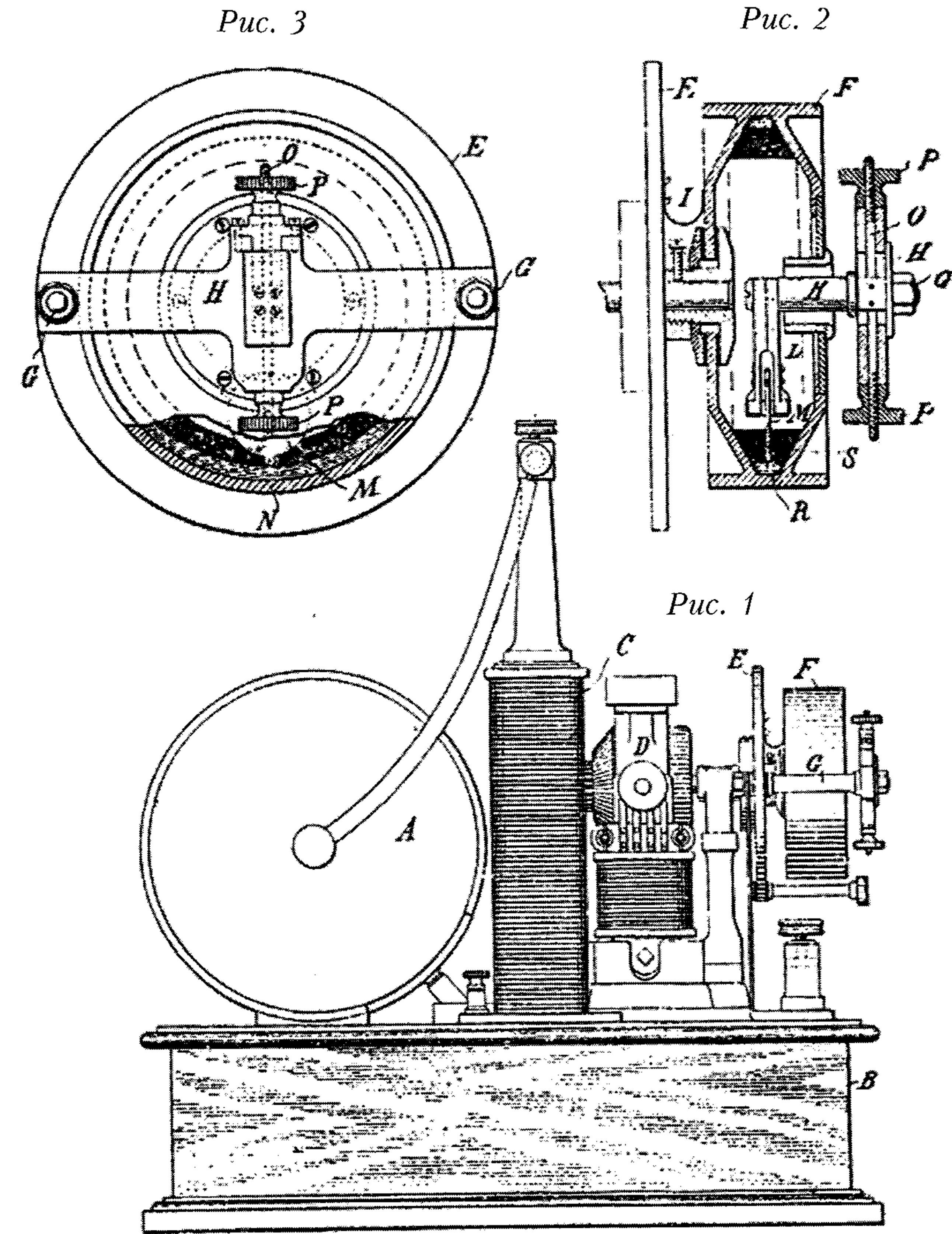
12. Сочетание контейнера с проводящей жидкостью, более легкой жидкостью плохой проводимости и непроводящей жидкостью, самой легкой из них, устройства для вращения контейнера и контакта, замыкающего и размыкающего цепь за счет перемещения между проводящей и непроводящей жидкостями через промежуточную жидкость плохой проводимости.

Никола Тесла.
Свидетели: М. Лоусон Дайер, П.У. Пейдж.

Н. ТЕСЛА
КОНТРОЛЛЕР ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЦЕПИ

№ 609251

16 АВГУСТА 1898 Г.



Свидетели:

Raphael Vetter
Edwin B. Hopkins

Изобретатель:

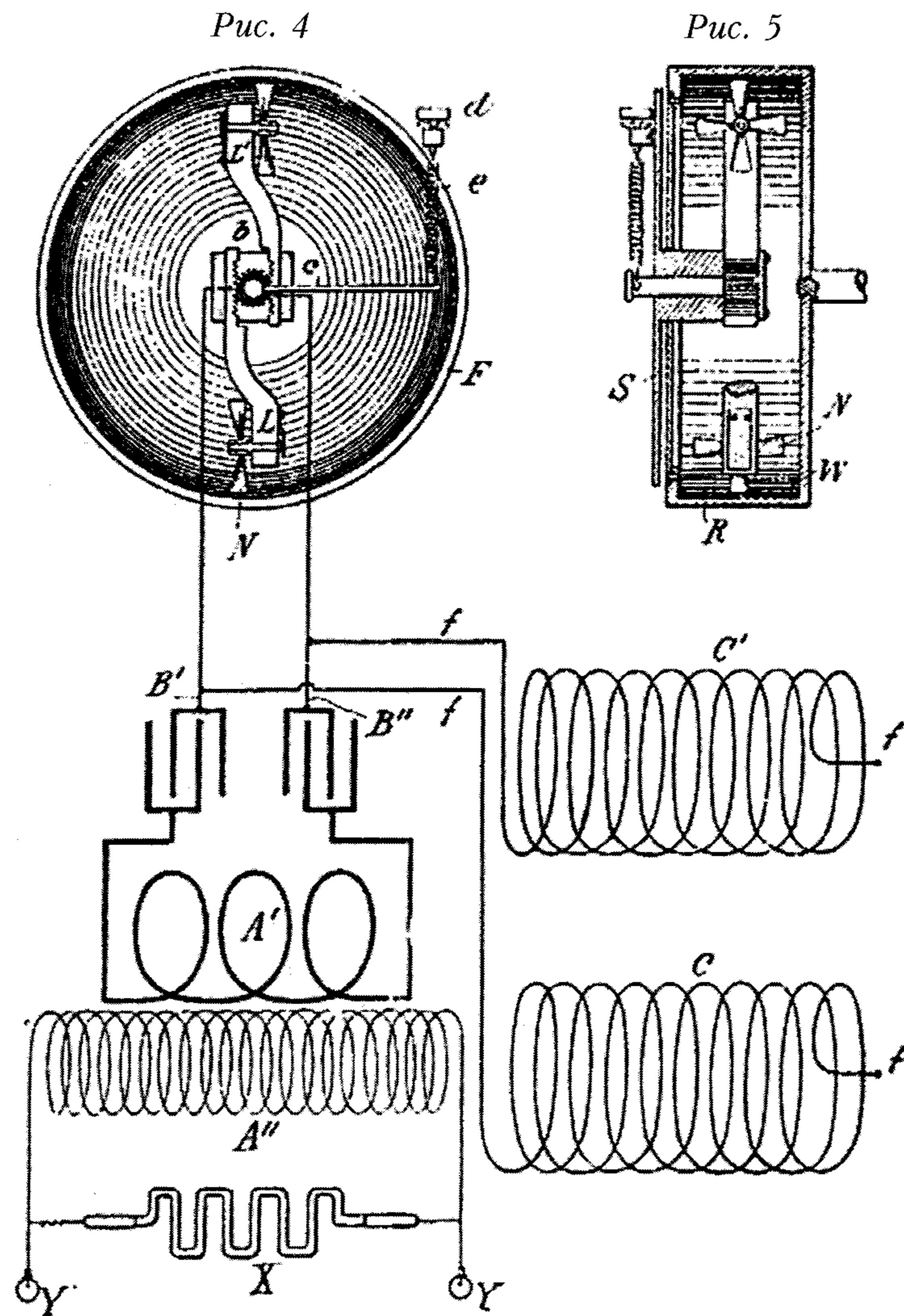
Nikola Tesla

Н. ТЕСЛА

КОНТРОЛЛЕР ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЦЕПИ

№ 609251

16 АВГУСТА 1898 Г.



Свидетели:

Edwin B. Hopkins,
 & B. Linn

Изобретатель:

Nikola Tesla

64

ПАТЕНТНОЕ ВЕДОМСТВО СОЕДИНЁННЫХ ШТАТОВ

НИКОЛА ТЕСЛА, ПРОЖИВАЮЩИЙ В НЬЮ-ЙОРКЕ, ШТАТ НЬЮ-ЙОРК

КОНТРОЛЛЕР ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЦЕПИ

ОПИСАНИЕ, ЯВЛЯЮЩЕЕСЯ ЧАСТЬЮ ПАТЕНТА № 611719 ОТ 4 ОКТЯБРЯ 1898 Г.
 ЗАЯВКА ОТ 10 ДЕКАБРЯ 1897 Г., НОМЕР ЗАЯВКИ 661403 (МОДЕЛЬ НЕ ПРИЛАГАЕТСЯ)

Всем заинтересованным лицам:

Я, Никола Тесла, гражданин Соединённых Штатов, проживающий в Нью-Йорке, штат Нью-Йорк, изобрел некоторые новые и полезные усовершенствования для контроллеров электрической цепи, описание которых со ссылками на прилагающиеся чертежи приводится ниже.

Для обеспечения более эффективной работы контроллеров цепи, особенно при их применении в сочетании с моей системой преобразования электрической энергии посредством разряда конденсатора, я разработал некоторые новые типы названного устройства, включающие в качестве существенных элементов тело с проводящей жидкостью, образующее один полюс, причем проводник или группа проводников образуют другой, и приспособления для установления быстро прерывающегося контакта между обоими полюсами. Эти устройства обладают многими ценными качествами и прекрасно подходят для замыкания и размыкания электрической цепи с высокой частотой, тем самым сокращая до минимума период протекания тока по дуге или через среду с высоким сопротивлением и снижая потери, возникающие при замыкании и размыкании цепи. Постоянные эксперименты с этими устройствами позволили мне внести новые важные усовершенствования, основанные на замыкании и размыкании цепи в инертной среде с очень высокой изолирующей способностью.

Поггендорф убедительно показал, используя для усовершенствования действия индукционных катушек, если контакты прерывателя заключить в сосуд и создать в нем высокий вакуум, то прерывание тока происходит более резко, как если бы параллельно прерывателю был подключен конденсатор. Мои собственные исследования показали, что в таких условиях замыкание также происходит более резко, и это выражено

даже еще отчетливее, чем при размыкании. Подобный результат я приписываю высокой изолирующей способности вакуума, вследствие чего электроды необходимо свести очень близко, чтобы между ними возникла дуга. Очевидно, эти эффекты можно использовать для моего нового контроллера цепи, но поскольку они обеспечивают лишь незначительные преимущества, а необходимое состояние высокого вакуума крайне неустойчиво и поддерживать его возможно только непрерывным разрежением и прочими неудобными средствами, я обнаружил, что для улучшения данного устройства целесообразно использовать более эффективные и практичные средства. Приспособления, разработанные мной с этой целью, основаны на некоторых идеальных характеристиках сред, в которых производится замыкание и размыкание цепи. Их можно обобщить следующим образом: во-первых, среда вокруг точек контакта должна иметь максимальную изоляционную способность, чтобы контакты могли сблизиться вплотную, прежде чем между ними произойдет разряд; во-вторых, замыкание или восстановление поврежденного диэлектрика — другими словами, восстановление изоляционной способности — должно происходить мгновенно, чтобы время, в течение которого преимущественно происходят потери энергии, было наименьшим; в-третьих, среда должна быть химически инертной, чтобы свести к минимуму разрушение электродов и предотвратить химические процессы, результатом которых может стать выделение тепла или потеря энергии; в-четвертых, при приложении напряжения среда должна поддаваться не постепенно, а внезапно, с эффектом треска, как это происходит с твердым телом, например, когда стекло сжимается в тисках; и, в-пятых, — и это наиболее важно — среда должна быть такой, чтобы при возникновении дуга имела наименьшие линейные размеры и не могла увеличиваться или расширяться. Для подтверждения этих теоретических выкладок в некоторых из своих устройств для контроля цепи я использовал жидкость с высокой изоляционной способностью, в частности, жидкий углеводород, выпуская его с высокой скоростью между сходящимися и расходящимися контактами контроллера. Подобный жидкий изолятор давал очевидное преимущество, однако определенные недостатки имеют место прежде всего они связаны с тем, что изолирующая жидкость, подобно вакууму, хотя и в меньшей мере, позволяет дуге увеличиваться в длину и ширину, проходя все стадии изменения сопротивления, следствием чего становится более или менее значительная потеря энергии. Чтобы преодолеть этот дефект и приблизиться к требуемым теоретическим условиям для более эффективной работы контроллера электрической цепи, я окончательно пришел к использованию газообразной изолирующей среды под высоким давлением.

Приложение значительного давления к среде, где производится замыкание и размыкание цепи, открывает ряд специфических преимуществ. Одно из них с очевидностью следует из известных экспериментальных данных, доказывающих, что разрядное расстояние дуги примерно обратно пропорционально давлению газообразной среды, в которой она возникает; но ввиду того, что на практике это расстояние обычно весьма мало, поскольку разность потенциалов между электродами, как правило, не превышает нескольких сотен вольт, экономические преимущества, следующие из уменьшения разрядного расстояния — особенно при сближении контактов, — не имеют особого практического значения. Я обнаружил, значительное преимущество обеспечивается эффектом, который, по моим наблюдениям, возникает при воздействии на дугу среды, находящейся под давлением. Этот эффект заключается в том, что поперечное сечение дуги сокращается примерно обратно пропорционально увеличению давления. Поскольку при прочих равных условиях потеря энергии на дуге пропорциональна ее поперечному сечению, это дает возможность значительной экономии. Весьма важная с практической точки зрения черта заключается также в том, что изолирующая способность сжатой среды не нарушается сколько-нибудь существенно даже при значительном увеличении температуры, более того, значительное колебание давления не оказывает заметного влияния на работу контроллера, тогда как такие изменения сильно мешают, например, в случаях, когда используется метод изоляции контактов Поггендорфа. Однако во многих других отношениях газ под высоким давлением практически соответствует вышеописанным идеальным условиям: внезапному пробое диэлектрика, быстрому восстановлению его изолирующей способности, а также химической инертности, которую легко обеспечить при правильном выборе газа.

При реализации моего изобретения среда под давлением может быть произведена или поддерживаема любым удобным способом, и в этом плане мое усовершенствование не ограничено какими-либо специальными средствами. Я, однако, предпочитаю прийти к необходимому результату благодаря использованию контроллера, или, как минимум, его элементов, а именно: контактов в емкости или контейнере, с которым сообщается небольшой резервуар с сжиженным газом. Этот специфический способ реализации изобретения разъясняется ниже.

В то время как настоящее изобретение касается контроллеров цепи, оптимальные результаты достигаются за счет использования устройств, в которых можно получить высокую скорость движения контактов относительно друг друга, и именно с этой целью я разработал новый контроллер цепи, который, хотя и относится к классу, типичную разновидность

которого я представил в своей заявке № 660518 от 2 декабря 1897 г., отличается некоторыми особенностями конструкции, как можно понять из следующего сравнения: в ранее описанном типе контроллера подходящий двигатель сообщал высокую скорость вращающемуся контейнеру с группой проводников, расположенных с определенными промежутками. Внутри и концентрически с контейнером, но так, чтобы сохранять способность к свободному независимому вращению относительно него, располагался элемент, который при вращении контейнера замедлялся или тормозился соответствующей силой. Этот элемент имел трубку или канал, в один конец которого поступала проводящая жидкость, находящаяся в контейнере и вращающаяся вместе с ним, и которая выходила через другой конец трубки на вращающиеся проводники, расположенные с определенными промежутками.

Хотя такой аппарат весьма эффективен и удовлетворительно выполняет необходимую работу, он тем не менее имеет ряд ограничений, определяющихся количеством работы, которую требует проводящая жидкость и возрастающей вместе со скоростью. Для преодоления недостатков, присущих такому типу контроллера, я разработал представленную ниже модификацию. Ее отличительные признаки таковы: используется закрытый контейнер, в который вмонтировано тело, способное вращаться произвольным способом, например, за счет притяжения внешнего силового поля или вращаемого целиком магнита. Вращающееся тело сообщает вращение группе расположенных с промежутками проводников в контейнере, оно также действует как насос для поддержания течения проводящей жидкости по одной или нескольким неподвижным трубкам и снова — к вращающимся проводникам.

Описание деталей такого аппарата со ссылками на прилагаемый чертеж, представляющий собой вертикальное центральное сечение контроллера:

A — контейнер из железа, стали или иного подходящего материала с колпаком *B*, закрепленным посредством газонепроницаемого изолирующего соединения. В этом контейнере находится контроллер цепи: в плане основного признака настоящего изобретения его конструкция может быть произвольной, но по указанной выше причине он имеет особый характер, как явствует из рисунка. Вал *C* прикреплен к центру колпака *B*, и на нем на подшипниках крепится элемент, которому сообщается вращательное движение. Конструкция данного устройства и средства для сообщения вращения названному элементу могут значительно различаться, но для нашей цели целесообразно прикрепить к вращающемуся патрубку *D* набранный магнитный сердечник *E*, а вокруг той части колпака *B*, где находится это устройство, разместить сердечник *F* с об-

мотками, образующими первичный элемент двигателя и способными генерировать вращающееся силовое поле, которое, в свою очередь, заставит быстро вращаться вторичный элемент или сердечник *E*. К нижнему концу патрубка *D* прикреплен проводник *G*, обычно в форме диска с выступающими вниз зубцами или краевыми выступами *H*. К муфте или диску *G* также прикреплен, но изолирован от него, вал *T* со спиралевидными лопастями, входящий в углубление или цилиндрическую выемку в днище контейнера. Одна или несколько трубок или каналов *J* отведены со дна этого углубления к точкам близ траектории проводящих зубцов *H*, так что при вращении винта *I* проводящая жидкость, направляющаяся из контейнера вниз в углубление, будет выталкиваться вверх по трубке или каналу и выходить оттуда в виде струи или струй, попадая на вращающийся проводник. Чтобы облегчить этот процесс, углубление окружается фланцем *K*, который имеет каналы *L*, позволяющие проводящей жидкости стекать из контейнера в углубление, и скошенные стенки, служащие щитом для направления жидкости, вытолкнутой из трубок в промежутки между проводниками, на дно контейнера.

M — резервуар, сообщающийся с внутренней частью главного контейнера и содержащий сжиженный газ, например аммиак, позволяющий поддерживать в контейнере практически инертную атмосферу под давлением.

Контейнер *M* предпочтительно делается в виде металлической чаши с полый ножкой *N* по центру, причем канал для газа регулируется винтовым клапаном с верхней стороны чаши. Она привинчена к концу вала *C*, и через него канал *O* ведет внутрь контейнера *A*.

Как правило, контейнер *A* и проводящая жидкость — обычно это ртуть — изолированы от колпака *B*, а детали, прикрепленные к нему и поддерживаемые им, соединены с одним элементом регулируемой цепи. Другая цепь образована проводником *P* и любой частью колпака, так что при вращении сердечника *E* и проводника *G* цепь между двумя изолированными частями контейнера замыкается через струю или струи проводящей жидкости, когда эта последняя попадает на указанные проводники.

Для обеспечения надежного электрического соединения между патрубком *D* и валом *C* я устраиваю в первом небольшую емкость *R* с ртутью, в которую входит конец вала *C*.

Особые преимущества этой конкретной модификации контроллера очевидны. Масса и вес вращающихся частей значительно сокращаются и достигается огромная скорость вращения с небольшим расходом энергии. Тогда как энергия, необходимая для поддержания струй проводящей жидкости, напротив, очень мала.

Формула изобретения:

1. Сочетание закрытого контейнера с контроллером цепи в нем, окруженным инертной изолирующей средой под давлением.
2. Сочетание закрытого контейнера, контроллера цепи в нем и приспособлений для поддержания в этом контейнере инертной атмосферы под давлением.
3. Сочетание закрытого контейнера, контроллера цепи в нем и сосуда со сжиженным инертным газом, сообщающегося с внутренней частью контейнера.
4. Сочетание устройства для контроля цепи, одну часть или контакт которого образует проводящая жидкость, например ртуть, окружающего его контейнера и средств для поддержания инертного газа в контейнере под давлением.
5. Сочетание проводника или группы проводников, образующих один вывод контроллера, приспособлений для поддержания потока или струи проводящей жидкости в качестве второго вывода, с которым проводник вступает в прерывистый контакт, закрытого контейнера с этими выводами и средств для поддержания в контейнере инертной атмосферы под давлением.
6. Устройство для замыкания и размыкания электрической цепи, включающее сочетание средств для поддержания потока или струи проводящей жидкости, образующей один вывод, проводника или проводников, создающих прерывистый контакт со струей и образующих другой вывод, и контейнера, впускающего и выпускающего кислород от названных полюсов.
7. Сочетание контейнера, проводника или группы несплошных проводников в нем, двигательного устройства для вращения этих проводников, одной или нескольких форсунок для направления потока или струи жидкости на проводник, нагнетательного насоса, непосредственно соединенного с проводником для поддержания циркуляции проводящей жидкости в контейнере по форсунке или форсункам, проводника и жидкости, образующих соответственно контакты контроллера цепи.
8. Сочетание кожуха, установленного в нем проводника или группы несплошных проводников, двигателя для его вращения, одного или нескольких каналов или трубок с проводящей жидкостью, направленных на проводники, и винта, регулируемого двигателем для прокачки проводящей жидкости по трубкам и ее попадания на проводники, причем проводники и жидкость образуют контакты контроллера цепи.
9. Сочетание контейнера с проводящей жидкостью, смонтированного внутри него проводника, приспособлений для вращения контейнера, винта, вращающегося вместе с контейнером и спускающегося в уг-

лубление, где собирается жидкость, и трубки или трубок, ведущих из углубления к точкам, откуда жидкость отводится непосредственно к вращающемуся проводнику.

10. Сочетание контейнера, вала, прикрепленного к его колпаку или крышке, магнитного сердечника, смонтированного на валу в контейнере, приспособлений для вращения названного сердечника, вращаемого сердечником проводника и насоса наподобие винта, вращаемого сердечником и поддерживающего струю или струи проводящей жидкости на проводник при вращении последнего.

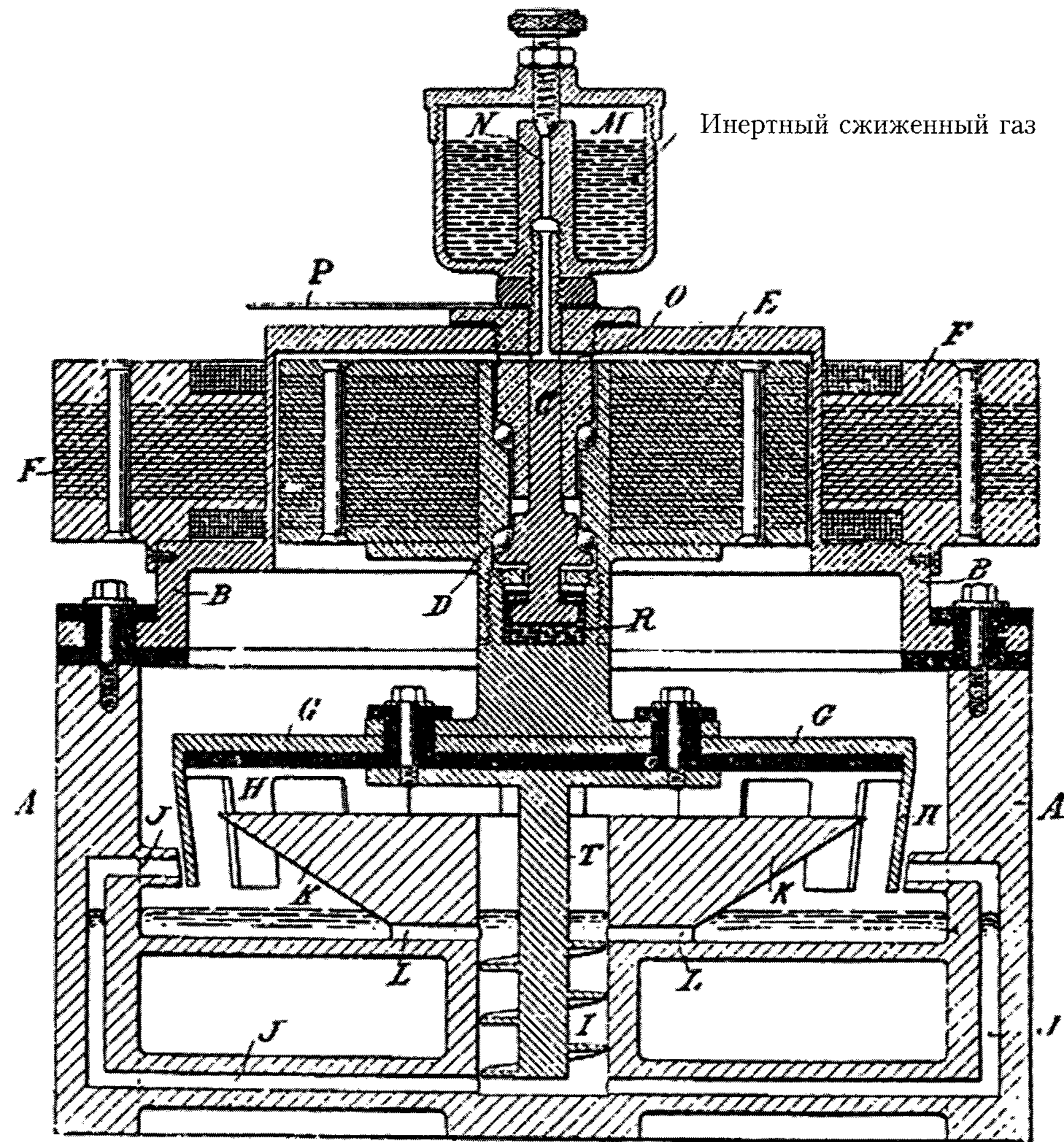
Никола Тесла.

Свидетели: М. Лоусон Дайер, Г.У. Мартлинг.

Н. ТЕСЛА
КОНТРОЛЛЕР ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЦЕПИ

№ 611719

4 ОКТЯБРЯ 1898 Г.



Свидетели:

Raphael Ketter
Edwin B. Hopkins.

Изобретатель:

Nikola Tesla

65

ПАТЕНТНОЕ ВЕДОМСТВО СОЕДИНЁННЫХ ШТАТОВ

НИКОЛА ТЕСЛА, ПРОЖИВАЮЩИЙ В НЬЮ-ЙОРКЕ, ШТАТ НЬЮ-ЙОРК

КОНТРОЛЛЕР ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЦЕПИ

ОПИСАНИЕ, ЯВЛЯЮЩЕЕСЯ ЧАСТЬЮ ПАТЕНТА № 613735 ОТ 8 НОЯБРЯ 1898 Г.
ЗАЯВКА ОТ 19 АПРЕЛЯ 1898 Г., НОМЕР ЗАЯВКИ 678127 (МОДЕЛЬ НЕ ПРИЛАГАЕТСЯ)

Всем заинтересованным лицам:

Я, Никола Тесла, гражданин Соединённых Штатов, проживающий в Нью-Йорке, штат Нью-Йорк, изобрел некоторые новые и полезные усовершенствования для контроллеров электрической цепи, описание которых со ссылками на прилагающиеся чертежи приводится ниже.

В электрической системе или комбинации устройств для преобразования электроэнергии посредством разряда конденсатора, изобретенных и описанных мной, используемые для замыкания и размыкания электрической цепи средства имеют второстепенное значение, но в силу существующих специфических условий могут стать весьма важными не только из-за их практичности и срока службы, но и экономических показателей при работе. Их значение может оказаться настолько важным, что для максимально эффективной и надежной работы электрических систем я счел необходимым разработать специальные устройства для замыкания и размыкания цепи, которые своей конструкцией и принципом работы существенно отличаются от известных мне устройств. В разработанных мной модификациях как минимум один контакт является проводящей жидкостью, а другой — обычно твердый проводник или группа проводников, причем оба контакта предпочтительно находятся в газонепроницаемом контейнере и между ними устанавливается контакт, быстро прерывающийся благодаря вращательному движению. Типичные формы таких контроллеров цепи я показал и описал в заявках № 660518 от 2 декабря 1897 г., № 639227 от 3 июня 1897 г. и № 671897 от 28 февраля 1898 г.

Изобретение, являющееся предметом настоящей заявки, связано с аппаратами этого типа и включает некоторые усовершенствования их конструкции и режима работы, основным назначением которых является

обеспечение высокой скорости движения контактов относительно друг друга, причем периоды замыкания и размыкания, в течение которых в основном происходят потери энергии, можно значительно сократить и обеспечить высокую частоту импульсов тока. Краткая характеристика разновидностей контроллера этого типа, представленных и описанных мной ранее, поможет лучше понять принципы, на которых основана конструкция аппарата, послужившего предметом настоящей заявки и главной целью которого является увеличение скорости схождения и расхождения двух контактов относительно друг друга.

В некоторых типах контроллеров я использую замкнутый контейнер, который можно поддерживать в быстром вращении. В этом контейнере смонтирован элемент, вращение которого замедляется или предотвращается и который поддерживает трубку, вбирающую проводящую жидкость из контейнера при его вращении и направляющую эту жидкость на проводник или группу расположенных с определенными промежутками проводников, закрепленных на вращающемся контейнере. Этот аппарат, весьма эффективный и обладающий многочисленными преимуществами по сравнению с ранее существовавшими, имеет тем не менее некоторые ограничения эффективности, зависящие от скорости вращения контейнера, поскольку потеря энергии может происходить из-за вращения не только контейнера, но и проводящей жидкости. Для предотвращения потерь я разработал модификации аппарата, где контейнер неподвижен, а внутренний вывод-проводник вращался, тем самым уменьшая массу и вес движущихся частей. Я также применил устройство наподобие насоса в качестве элемента самого контроллера, которое приводилось в действие двигателем, используемым для вращения проводника, и таким способом поддерживал поток жидкости из трубок в контейнере на вращающийся проводник со скоростью, необходимой для эффективной работы. В таком аппарате можно не только обеспечить высокую скорость движения двух выводов относительно друг друга, но и делать это с небольшим расходом механической энергии. Для дальнейшего увеличения относительной скорости выводов я добавляю приспособление для вращения каждого вывода относительно другого, так что частота их контактов значительно возрастает.

Понятно, что для вращения проводников можно применять различные средства, в частности два основных элемента, которые при движении замыкают и размыкают цепь, но на прилагаемых чертежах я показал только такие формы аппарата, которые наглядно иллюстрируют настоящее усовершенствование.

Рисунок 1 — вертикальное сечение по центру контроллера, включающее проводник или группу проводников, образующих один контакт,

и приспособлений для поддержания струи или струй проводящей жидкости, образующих другой контакт, которые вращаются в противоположных направлениях. Рисунок 2 — подобная иллюстрация модификации контроллера.

A — кожух цилиндрической формы, внутри которого находится опора или гнездо *B*, в котором установлена вертикальная ось *C*, на которой закреплено устройство для коммутации цепи. Этот механизм заключен в контейнер *D* из железа или стали, верхняя часть или крышка которого состоит из кольцевых пластин *E* и колпака или купола *F* из изолирующего материала или металла сравнительно высокого удельного сопротивления, например нейзильбера. Контейнер *D* воздухонепроницаем, а для его вращения можно использовать любое подходящее средство: на рисунке в качестве соответствующего устройства представлен электромагнитный двигатель, один элемент которого прикреплен к валу *C* или контейнеру *D*, а другой элемент *H* — к кожуху или корпусу *A*. К вершине контейнера *D* с внутренней стороны и изолированно от него крепится круглый проводник *K* с направленными вниз выступами или зубцами *L*. Этот проводник электрически связан с пластиной *M* за пределами контейнера посредством винтов или болтов *N*, ввернутых через изолирующие прокладки в верхнюю часть контейнера *D*. Внутри последнего находится стойка или гнездо *O*, в котором установлен вал *P*, соосный с контейнером.

Для вращения вала *P* независимо от контейнера *D* можно использовать любое подходящее средство, но для этого я вновь применяю электромагнитный двигатель, один элемент *Q* которого прикреплен к валу *P* внутри контейнера *D*, а другой, *R*, крепится к корпусу *A* и окружает колпак или купол *F*, внутри которого смонтирован якорь *Q*.

С валом *P* или якорем *Q* связан цилиндр *S*, к которому крепятся рычаги *TT*, радиально расходящиеся с него и поддерживающие короткие трубки или каналы *V* между внутренними стенками контейнера *D* и группой зубцов или выступов *L*.

Отверстия в трубках *V* с одного конца расположены близ внутренней стенки контейнера *D*, затем трубки загибаются в направлении, противоположном направлению вращения контейнера, и заканчиваются на другом конце отверстиями, предназначенными для направления потока или струи жидкости на выступы *L*.

Чтобы привести аппарат в действие, контейнер *D*, в котором находится подходящее количество проводящей жидкости, например ртути, и вал *P* приводятся в движение соответствующими двигателями и в противоположных направлениях. При вращении контейнера *D* проводящая жидкость за счет центробежной силы поднимается по его стенкам,

вбирается трубками или каналами V и выбрасывается на вращающиеся проводники L . Поэтому если один контакт цепи соединить с произвольной частью контейнера D или металлическим элементом аппарата, находящимся в электрическом соединении с контейнером, а другой контакт — с пластиной M , цепь между этими контактами будет замыкаться, когда струя от одной из трубок V попадает на один из выступов L , и размыкаться, когда струи выпускаются в зазоры между такими выступами. Необходимые соединения цепи я указал в виде проводов X и X' , соединенных, соответственно, с щеткой M' , контактирующей с круговой пластиной M , и контактом X'' , находящимся в каркасе или кожухе A .

На рисунке 2 представлена модификация аппарата, обеспечивающая сходные результаты. В этом устройстве верх и дно A' контейнера — металлические пластины, тогда как цилиндрическая часть или стенки A'' — изолятор, например, фарфор. Внутри контейнера и предпочтительно в его боковых стенках A'' расположены два кольцевых желобка WW' , содержащие проводящую жидкость B' наподобие ртути. Контакты $C'C''$, вставленные в днище контейнера через изолированные и окруженные корпусом втулки, позволяют соединить ртуть в двух желобках с проводниками цепи. Часть устройства, где находятся желобки WW' , окружена сердечником D' с обмотками D'' , расположенными любым подходящим и известным способом для генерирования вращающегося магнитного поля посредством токов с разностью по фазе в пространстве, где находятся два элемента с ртутью. Для усиления этого эффекта в контейнер помещается кольцевой наборный сердечник E' . Если таким способом ртуть привести в движение и направить по желобкам, установив проводник так, чтобы ртуть вращала его и при вращении он образовывал с ней прерывистый контакт, мы получим контроллер, пригодный для многих полезных целей независимо от других особенностей, реализованных в конкретном устройстве, представленном на рисунке. Для этой цели я делаю в центре контейнера паз, куда вставляю вал P' , на который насажен диск G' . С названным диском связаны два рычага H' , на которых крепится шпиндель K' , поддерживающий два звездообразных колеса $L'L''$, которые контактируют с ртутью в двух желобках соответственно. Шпиндель K' установлен в изолированных подшипниках так, что при контакте обоих колес с ртутью, соединяющая выводы $C'C'$ цепь замыкается. Диск G' имеет кольцевой сердечник N' , вращаемый сердечником O' и обмотками O'' , закрепленный с внешней стороны контейнера предпочтительно такого же характера, что и сердечники, используемые для вращения ртути, однако направление вращения должно быть противоположно направлению вращения ртути. Скорость вращения колес $L'L''$ зависит от скорости движения ртути, следовательно, если ртуть

течет в одном направлении, а колеса вращаются в другом, то скорость вращения и частота замыканий и размыканий цепи значительно возрастет по сравнению с той, которая возникла бы, если бы колеса $L'L''$ были установлены на неподвижной опоре.

Очевидно, что благодаря устройствам описанного характера можно осуществлять быстрое прерывание цепи и в полной мере реализовать все практические преимущества, обеспечиваемые заключением выводов или контактов в закрытый контейнер.

Формула изобретения:

1. В контроллере цепи сочетание твердого и жидкого проводников, предназначенных для того, чтобы образовывать друг с другом прерывистый контакт и тем самым замыкать и размыкать электрическую цепь, и приспособлений, сообщающих вращение обоим названным проводникам.

2. В контроллере цепи сочетание контейнера с проводящей жидкостью, приспособлений для сообщения вращения жидкости, и проводника, приходящего в движение благодаря вращению жидкости, создавая тем самым замыкание и размыкание электрического соединения с ней.

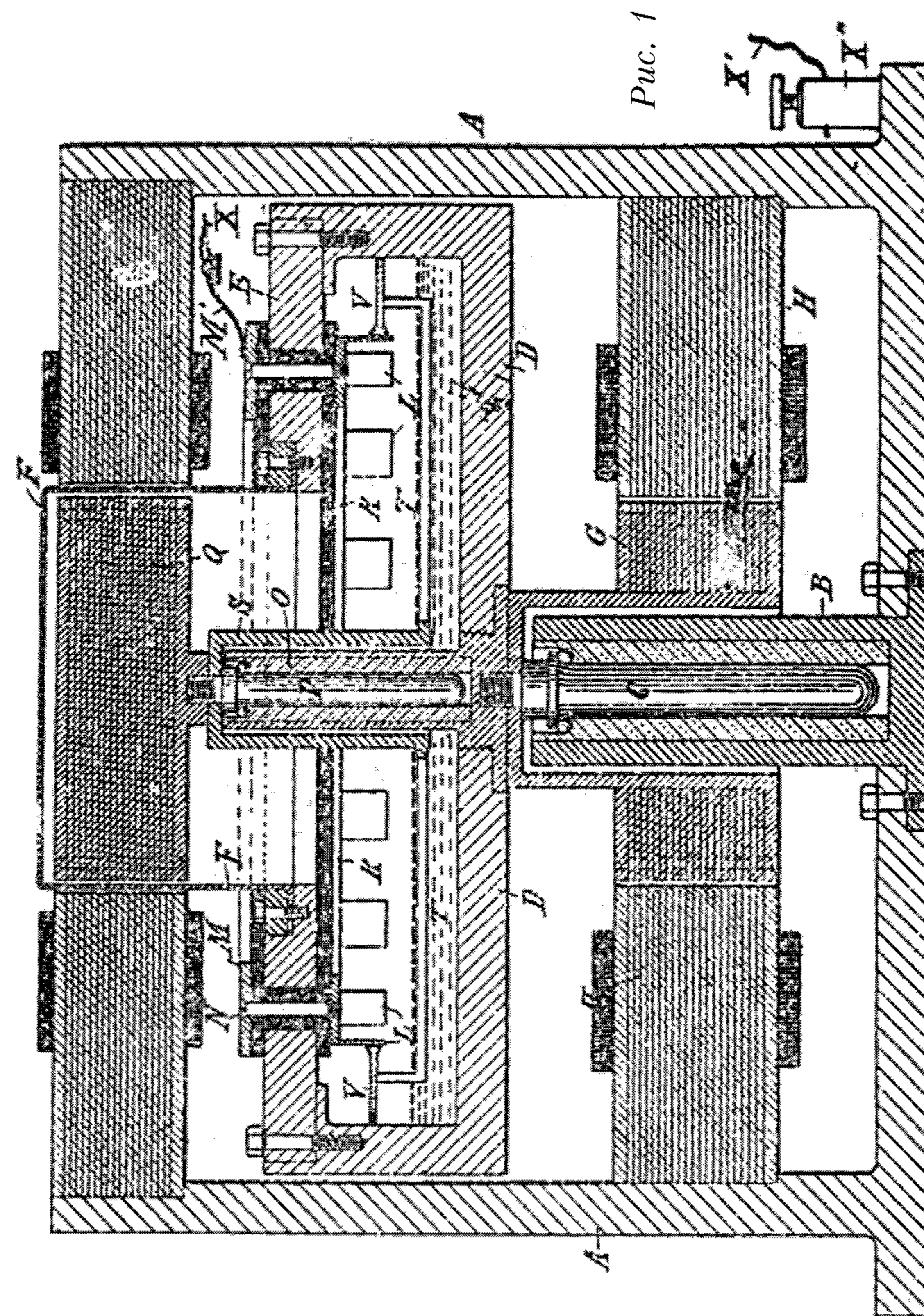
Никола Тесла.

Свидетели: М. Лоусон Дайер, Г.У. Мартлинг

Н. ТЕСЛА
КОНТРОЛЛЕР ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЦЕПИ

№ 613735

8 НОЯБРЯ 1898 Г.



Свидетели:

Изобретатель:

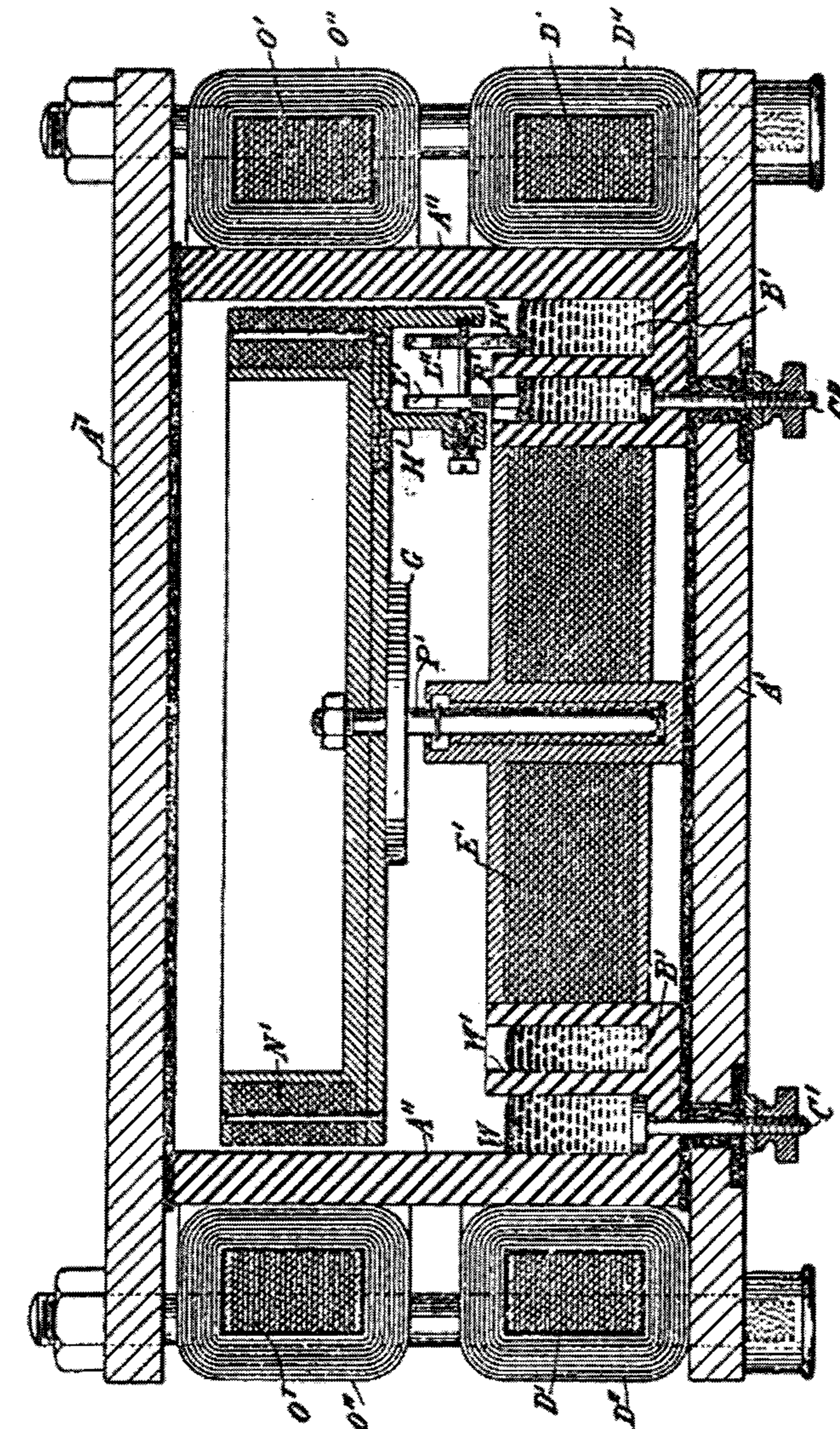
Raphael Ketter
Benjamin Miller

Nikola Tesla

Н. ТЕСЛА
КОНТРОЛЛЕР ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЦЕПИ

№ 613735

8 НОЯБРЯ 1898 Г.



Свидетели:

Изобретатель:

Raphael Ketter
Benjamin Miller

Nikola Tesla

66

ПАТЕНТНОЕ ВЕДОМСТВО СОЕДИНЁННЫХ ШТАТОВ

НИКОЛА ТЕСЛА, ПРОЖИВАЮЩИЙ В НЬЮ-ЙОРКЕ, ШТАТ НЬЮ-ЙОРК

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПЕРЕДАЧИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ

ОПИСАНИЕ, ЯВЛЯЮЩЕЕСЯ ЧАСТЬЮ ПАТЕНТА № 649621 ОТ 15 МАЯ 1900 Г.
ПЕРВОНАЧАЛЬНАЯ ЗАЯВКА ПРЕДСТАВЛЕНА 2 СЕНТЯБРЯ 1897 Г.,
НОМЕР 650343. РАЗДЕЛЕНА, НАСТОЯЩАЯ ЗАЯВКА ПРЕДСТАВЛЕНА 19 ФЕВРАЛЯ 1900 Г.,
НОМЕР 5780 (МОДЕЛЬ НЕ ПРИЛАГАЕТСЯ)

V

РАДИО

Всем заинтересованным лицам:

Я, Никола Тесла, гражданин Соединённых Штатов, проживающий в Нью-Йорке, штат Нью-Йорк, изобрел некоторые новые и полезные усовершенствования в устройствах для передачи электрической энергии, описание которых со ссылками на прилагающиеся чертежи приводится ниже.

Настоящая заявка является составной частью первоначальной под № 650343 от 2 сентября 1897 г., озаглавленной «Системы передачи электрической энергии», и имеет новые и полезные признаки и сочетания устройств, описанных в вышеуказанной заявке и реализующих заявленный как изобретение метод.

Изобретение, являющееся предметом моей настоящей заявки, состоит из передающей катушки или проводника, в котором генерируются электрический ток или электрические колебания, и который служит для передачи таких токов или колебаний через естественную среду от одной точки до другой, находящейся на некотором расстоянии от первой, и принимающей катушки или проводника в удаленной точке и предназначенной для возбуждения колебаниями или токами, исходящими от передатчика.

Это устройство проиллюстрировано на прилагающемся чертеже.

A — обмотка, обычно состоящая из множества витков большого диаметра, намотанная спирально на магнитный сердечник. *C* — вторая обмотка, образованная проводником гораздо большего размера и меньшей длины, наложенная поверх и в непосредственной близости от обмотки *A*.

Данное устройство, расположенное на одном конце, используется как передатчик, обмотка A в этом случае представляет собой вторичную обмотку трансформатора высокого напряжения, а обмотка C — первичную обмотку, значительно меньшего напряжения. В цепь первичной обмотки C подключен соответствующий источник тока G . Один вывод вторичной обмотки A находится в центре спиральной катушки, и с него ток по проводнику B поступает на вывод D , желателен большой площади, для обеспечения передачи, поддерживаемый такими средствами, как поднятый воздушный шар. Другой вывод вторичной обмотки A соединен с землей и, если требуется, также и с первичной обмоткой, для того чтобы последняя имела тот же потенциал, что и прилегающие участки вторичной обмотки, и тем самым обеспечивала надежность устройства. Со стороны приемника используется трансформатор подобной конструкции, но в данном случае более длинная катушка A' является первичной, а более короткая C' — вторичной обмоткой трансформатора. В цепь последней включены лампы L , двигатели M или иная нагрузка. Приподнятый вывод D' соединен с центром обмотки A' , а другой конец указанной обмотки соединен с землей и — желателен — с обмоткой C' по упомянутым причинам.

Длина обмотки из тонкого провода в каждом из трансформаторов должна быть примерно равна одной четверти длины волны электрических колебаний в цепи, причем эта цифра основана на скорости распространения колебаний в самой обмотке и цепи, в которой эта обмотка используется. Например: если скорость, с которой ток обтекает контур с обмоткой, равна ста восьмидесяти пяти тысячам миль в секунду, то частота в 925 колебаний в секунду будет обеспечивать 925 статических колебаний в контуре длиной сто восемьдесят пять тысяч миль, а длина волны будет равна 200 милям.

Для такой низкой частоты, которая необходима для работы обычного двигателя при условиях, изложенных выше, я применяю вторичную катушку длиной пятьдесят миль. При таком задании длины провода во вторичной катушке или катушках точки наивысшего потенциала совпадут с приподнятыми выводами DD' , и следует понимать, какой бы длины ни были провода, этого условия необходимо придерживаться для получения оптимальных результатов.

Очевидно, что указанные соотношения обеспечивают наилучшие условия для возникновения резонанса между передающим и принимающим контурами, а благодаря тому, что точки наивысшего потенциала в катушках и проводниках AA' совпадают с поднятыми выводами, в катушках возникнет ток наибольшей силы, что в свою очередь, обязательно предполагает, что емкость и индуктивность в каждом контуре имеют

такие значения, которые обеспечивают наилучшую синхронизацию с наведенными колебаниями.

Когда работает источник тока G , генерируя быстро пульсирующие или колеблющиеся токи в цепи катушки C , во вторичной обмотке A возникают индукционные токи гораздо более высокого потенциала, а поскольку потенциал в ней постепенно возрастает с количеством витков по направлению к центру и разность потенциалов между соседними витками сравнительно мала, можно успешно добиться очень высокого потенциала, практически недостижимого в обычных катушках.

Так как основной целью, для которой создано это устройство, является получение тока очень высокого потенциала, ее достижение облегчается использованием первичного тока весьма значительной частоты; которая в значительной степени произвольна, поскольку, если потенциал достаточно высок, а выводы катушек подняты на необходимую высоту, где атмосфера разрежена, то этот слой воздуха станет проводящей средой для полученного тока, и он будет передаваться через воздух, возможно, даже с меньшим сопротивлением, чем по обычному проводнику.

Что касается высоты подъема выводов DD' , то очевидно, что она будет зависеть от многих условий, — например, от объема и качества требуемой работы, состояния атмосферы и характера местности. Так, если поблизости есть горы, то выводы должны возвышаться над ними, во всяком случае, находиться гораздо выше объектов поблизости. Поскольку описанными средствами можно получить любой потенциал, то сила передаваемого через воздушный слой тока может быть очень мала, что позволит уменьшить потери в воздухе.

Аппарат приемной станции отвечает на токи, посылаемые передатчиком, способом, описанным выше. Первичный контур приемника, то есть катушка из тонкого провода A' возбуждается токами, распространяющимися сквозь естественную среду от приемника, а эти токи индуцируют во вторичной катушке C' другие токи, которые используются для работы приборов, включенных в этот контур.

Очевидно, что принимающие катушки, трансформаторы или иные устройства могут быть подвижными, если, например, они находятся на воздушных или морских судах. В первом случае заземление одного вывода принимающего устройства может не быть постоянным, но может устанавливаться прерывисто или индуктивно, не отступая от принципа моего изобретения.

Следует отметить, что явление, на котором в данном случае основана передача электрической энергии, — это проводимость, и его не следует путать с явлением электрического излучения, которое мы наблюдали

ранее и которое по самой своей природе и способу распространения делает практически невозможной передачу сколько-нибудь значительного количества энергии на расстояния, имеющие практическую значимость.

Формула изобретения:

1. Сочетание передающей катушки или проводника, соединенного с землей и с поднятым выводом, и устройств для выработки в них электрических токов или колебаний; принимающей катушки или проводника, также соединенных с землей и поднятым выводом, находящихся на расстоянии от передающей катушки и настроенных на возбуждение токами, распространяющимися от нее путем прохождения через промежуточную естественную среду, вторичного проводника, находящегося в индуктивной связи с принимающим проводником, и устройств, потребляющих ток в цепи указанного вторичного проводника.

2. Сочетание передающей катушки или проводника, концы которых соединены с землей и поднятым выводом, первичной катушки, находящейся в индуктивной связи с ними и источника электрических колебаний в указанном первичном контуре; принимающего проводника или катушки, концы которых соединены с землей и поднятым выводом и предназначены для возбуждения токами, получаемыми от передатчика через естественную среду; вторичного контура в индуктивной связи с соединенных с ним принимающим контуром и принимающих устройств.

3. Сочетание передающего устройства, включающего трансформатор, вторичная обмотка которого соединена с землей и поднятым выводом, приспособлений для возбуждения электрических колебаний в его первичной обмотке; принимающего устройства, включающего в себя трансформатор, чья первичная обмотка также соединена с землей и поднятым выводом; нагрузки, подключенной к его вторичной обмотке, причем емкость и индуктивность обоих трансформаторов имеют такую величину, чтобы обеспечивать синхронность с наведенными колебаниями.

4. Сочетание передающего устройства, включающего в себя трансформатор, вторичная обмотка которого соединена с землей и поднятым выводом, приспособлений для возбуждения электрических колебаний в его первичной обмотке; принимающего устройства, включающего в себя трансформатор, чья первичная обмотка также соединена с землей и поднятым выводом; нагрузки, подключенной к его вторичной обмотке, причем емкость и индуктивность вторичной обмотки передатчика и первичной обмотки приемника имеют такие значения, чтобы обеспечить синхронность наведенных колебаний.

5. Сочетание передающей катушки или проводника, соединенных с землей и поднятым выводом, приспособлений для генерирования в них электрических токов или колебаний, принимающей катушки или

проводника, также соединенных с землей и поднятым выводом и синхронизированного с передающей катушкой или проводником.

6. Сочетание передающего устройства, включающего в себя электрический трансформатор, вторичная обмотка которого соединена с землей и поднятым выводом, и принимающего устройства, включающего в себя трансформатор, чья первичная обмотка соединена с землей и поднятым выводом, причем принимающая катушка синхронизирована с катушкой передатчика.

7. Сочетание передающей катушки или проводника, соединенного с землей и поднятым выводом соответственно, приспособлений для получения в них электрических токов или колебаний; принимающей катушки или проводника, также соединенных с землей и поднятым выводом, причем длина указанной катушки или катушек соответствует одной четверти длины волны распространяющегося возмущения.

8. Сочетание передающей катушки или проводника, соединенного с землей и поднятым выводом, предназначенных для передачи токов или колебаний за счет проводимости промежуточной естественной среды; принимающего контура, также соединенного с землей и поднятым выводом; емкости и индуктивности с периодом колебаний, равным периоду колебаний в передатчике.

9. Вышеописанный передающий или принимающий контур, соединенный с землей и поднятыми выводами, и сконструированный так, что поднятый вывод заряжается до максимального потенциала контура.

10. Сочетание передающей катушки или проводника, соединенного с землей и поднятым выводом, и принимающего контура, период колебаний которого соответствует периоду колебаний передающего контура и также соединенного с землей и поднятым выводом и сконструированного таким образом, что поднятый вывод заряжается до максимального потенциала контура.

Никола Тесла.

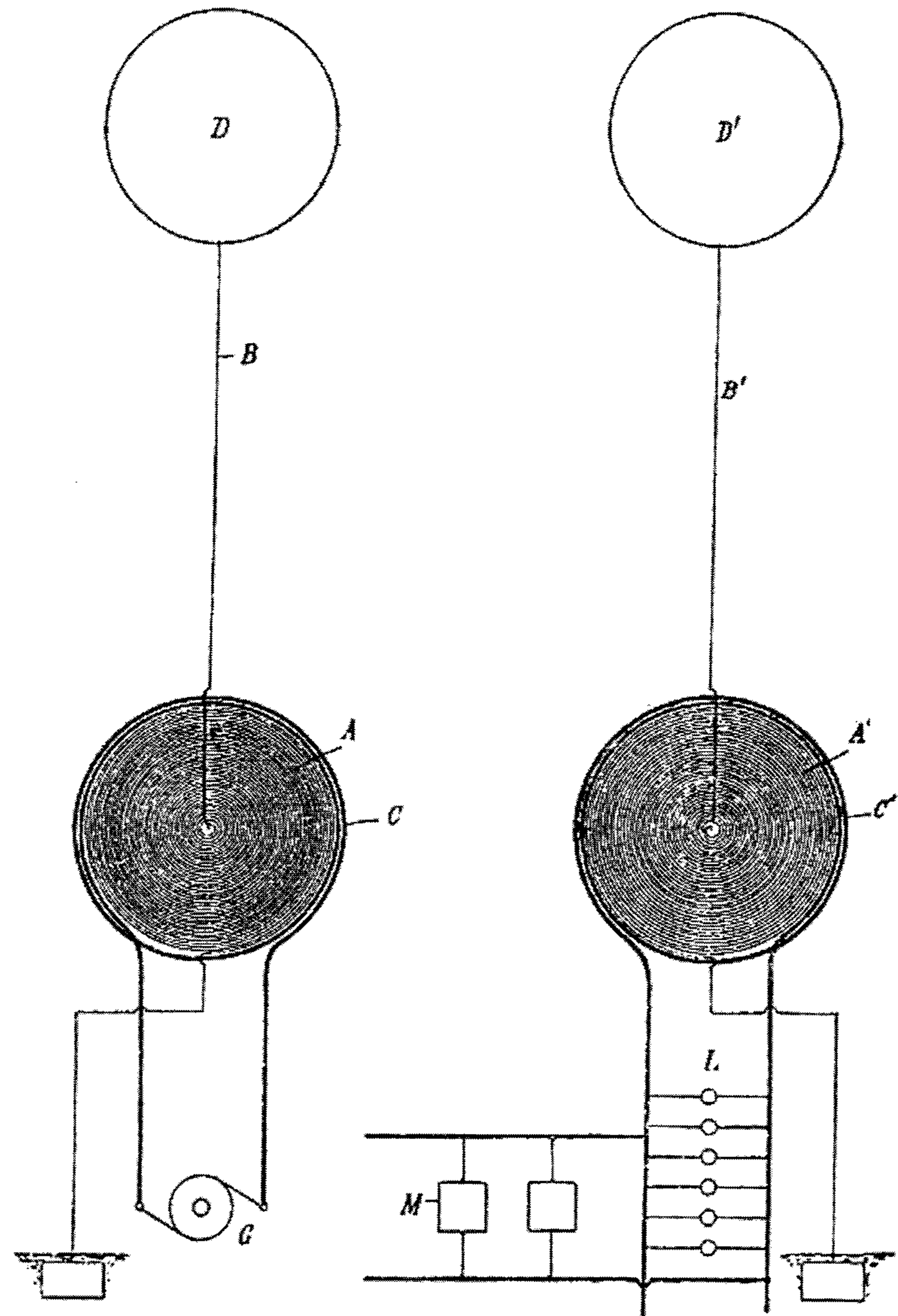
Свидетели: П.У. Пейдж, М. Бейли.

Н. ТЕСЛА

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПЕРЕДАЧИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ

№ 649621

15 МАЯ 1900 Г.



Свидетели:

Wm. Miller
A. W. Meritt

Изобретатель: *Nikola Tesla*

67

ПАТЕНТНОЕ ВЕДОМСТВО СОЕДИНЁННЫХ ШТАТОВ

НИКОЛА ТЕСЛА, ПРОЖИВАЮЩИЙ В НЬЮ-ЙОРКЕ, ШТАТ НЬЮ-ЙОРК

СРЕДСТВА УВЕЛИЧЕНИЯ ИНТЕНСИВНОСТИ
ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ КОЛЕБАНИЙ

ОПИСАНИЕ, ЯВЛЯЮЩЕЕСЯ ЧАСТЬЮ ПАТЕНТА № 685012 ОТ 22 ОКТЯБРЯ 1901 Г.
ПЕРВОНАЧАЛЬНАЯ ЗАЯВКА ОТ 21 МАРТА 1900 Г., ВОЗОБНОВЛЕНА 3 ИЮЛЯ 1901 Г.,
НОМЕР 66980 (МОДЕЛЬ НЕ ПРИЛАГАЕТСЯ)

Всем заинтересованным лицам:

Я, Никола Тесла, гражданин Соединённых Штатов, проживающий в Нью-Йорке, штат Нью-Йорк, изобрел некоторые новые и полезные усовершенствования в средствах увеличения интенсивности электрических колебаний, описание которых со ссылками на прилагающиеся чертежи приводится ниже.

Во многих случаях научно-практического применения электрических импульсов или колебаний, в частности в системах для передачи информации на расстояние, крайне важно максимально усилить импульсы тока или колебания, вырабатываемые в цепях с передающими и приемными устройствами, особенно в последних.

Хорошо известно, когда электрические импульсы касаются контура, адаптированного к свободным колебаниям, интенсивность возникающих в нем колебаний зависит от его физических параметров и соотношения периодов вынужденных и свободных колебаний. Для достижения оптимальных результатов необходимо, чтобы период воздействующих совпадал с периодом собственных колебаний, при этих условиях интенсивность последних оказывается наибольшей и определяется главным образом индуктивностью и сопротивлением цепи, будучи прямо пропорциональной первой и обратно пропорциональной второй. Поэтому, чтобы усилить возбуждаемые в цепи импульсы или колебания, иными словами, вызвать в ней максимальное нарастание силы тока или напряжения, желательно сделать ее индуктивностью наибольшей, а сопротивление — наименьшим. С этой целью я разработал и применил проводники особой формы и довольно большого поперечного сечения,

но обнаружил, что существуют препятствия, не позволяющие повышать индуктивность и уменьшать сопротивление. Это становится понятным, если вспомнить, что резонансное увеличение силы тока или напряжения в совершающем свободные колебания контуре пропорционально частоте импульсов, а высокая индуктивность, как правило, приводит к низкой частоте колебаний. С другой стороны, увеличение сечения проводника с целью уменьшения его сопротивления после достижения определенной величины не имеет или почти не имеет значения, прежде всего потому, что электрические колебания — особенно высокой частоты — передаются преимущественно через верхние слои проводника, и, хотя известно, что это в определенной степени можно преодолеть за счет использования проводов в виде трубок или многожильных кабелей, однако на практике появляются другие препятствия, которые значительно ухудшают результаты.

Известно, что с повышением температуры металлического проводника происходит увеличение его электрического сопротивления, ввиду чего разработчики коммерческого электрооборудования вынуждены прибегать к различным приемам с целью предотвратить нагревание обмоток и других частей при работе, единственно с целью экономии энергии и уменьшения стоимости производства и работы соответствующего аппарата.

Я обнаружил: если в адаптированном для свободных колебаний контуре поддерживается низкая температура, то возбуждаемые в нем колебания в необычайно высокой степени усиливаются, а длительность их возрастает, что позволяет добиваться важных результатов, ранее абсолютно недостижимых.

В общих чертах мое изобретение заключается в обеспечении значительного увеличения интенсивности и длительности колебаний, возбуждаемых в свободно колеблющемся или резонирующем контуре за счет поддержания в нем низкой температуры.

Обычно в аппаратах коммерческого назначения такая мера применяется исключительно с целью предотвращения ненужного нагревания контура, но в любом случае его влияние на интенсивность колебаний незначительно и им можно пренебречь, ибо, как правило, к цепи прилагаются импульсы произвольной частоты независимо от ее собственных колебаний, что позволяет целенаправленно избегать резонансного усиления.

Основной целью моего изобретения является не экономия энергии, а достижение абсолютно нового и ценного результата, а именно: максимально возможного увеличения интенсивности и длительности свободных колебаний. Данное изобретение может найти полезное применение во всех случаях, когда целью является это конкретное назначение, но

предоставляет исключительные преимущества в случаях, когда применяется разряд конденсатора с собственной частотой колебаний.

Лучший и наиболее удобный способ реализации изобретения из известных мне — окружить контур или проводник со свободными колебаниями, который необходимо поддерживать при низкой температуре, подходящим средством для охлаждения, это может быть, например, жидкий кислород. Чтобы усовершенствование обеспечивало максимальную пользу, контур должен быть собран так, чтобы его индуктивность была максимальной, а сопротивление — минимальным. Следует помнить и о других известных правилах, например, когда в системе для передачи энергии через естественную среду с той или иной целью передающих и принимающих проводники соединены с землей и изолированным контактом, длина этих проводников должна составлять четверть длины волны возмущений, распространяющихся через них.

На рисунках я представил схему аппарата, которую можно использовать при реализации моего изобретения на практике. Здесь представлены два устройства, одно из них может быть передатчиком, а другое — приемником. На каждом находится обмотка из нескольких витков небольшого сопротивления (обозначенная на одном A , на другом — A'). Первая обмотка, образующая часть передатчика, должна быть соединена с подходящим источником тока, а вторая включена в цепь с приемным устройством. В каждом устройстве в индуктивно связанными с этими обмотками находятся плоские спиралевидные обмотки B или B' соответственно, один конец каждой из них показан соединенным с пластиной заземления C , а другой выведен по центру передатчика и предназначен для соединения с изолированным контактом, который, как правило, поддерживается в воздухе на некоторой высоте. Обмотки BB' помещены в изолированные контейнеры D , содержащие замораживающий реагент, а вокруг этих контейнеров намотаны обмотки AA' .

Плоские спиралевидные обмотки, подобные описанным, превосходно подходят для создания свободных колебаний; вместе с тем очевидно, что при желании можно использовать проводники или контуры любой другой формы.

Из сказанного выше легко понять принцип работы аппарата. Предположим, что на обмотку A передатчика воздействуют импульсы или колебания произвольной частоты, не зависящие от ее собственных колебаний. Соответствующие колебания будут индуцироваться в цепи B , которая, будучи собрана и настроена так, чтобы колебаться с той же частотой, во много раз увеличит их, причем это увеличение будет прямо пропорционально произведению частоты колебаний и индуктивности контура B и обратно пропорционально его сопротивлению. При прочих

неизменных условиях интенсивность колебаний в резонирующем контуре B увеличится в той же пропорции, что и уменьшится сопротивление. Однако часто условия могут быть таковы, что искомое усиление недостижимо за счет уменьшения сопротивления контура. В подобных случаях опытный специалист, использующий это изобретение, обеспечит необходимое усиление за счет уменьшения сопротивления путем использования более длинного проводника, что обеспечит значительно более высокую индуктивность, и он должен так задать размеры цепи, чтобы отношение индуктивности к сопротивлению, которое определяет интенсивность свободных колебаний, было оптимальным. Колебания обмотки B , значительно усиленные, распространяются на некоторое расстояние и, достигнув настроенного приемного проводника B' , возбуждают в нем соответствующие колебания, которые усиливаются по аналогичной причине, результатом чего становится выработка усиленных токов в цепи A' , включающей приемное устройство. В случаях, когда цепь A периодически замыкается и размыкается — как это может быть, например, при передаче четких сигналов, — оказываемое на приемник воздействие усиливается описанным способом не только вследствие усиления импульсов в обмотках B и B' , но и вследствие увеличения их длительности. Преимущества изобретения проявятся в еще большей мере, если контур A передатчика вместо воздействия на него вынуждающих колебаний с произвольной частотой вибрирует с собственной частотой, — в частности, если он возбуждается высокочастотными разрядами конденсатора, являющимися свободными колебаниями. В этом случае результатом охлаждения проводника A , которое можно осуществить любым подходящим способом, будет огромное усиление колебаний в резонансной цепи B , что я приписываю возросшей интенсивности и большему числу высокочастотных колебаний, получаемых в цепи A . Приемная обмотка B' возбуждается в соответствующей степени сильнее и индуцирует в цепи A' токи большей интенсивности. Из вышесказанного явствует, что чем больше число контуров со свободными колебаниями, попеременно принимающих и передающих друг другу энергию, тем больше, соответственно, будет выгода от моего изобретения.

Разумеется, я не ограничиваю себя конкретным — изложенным — способом и средствами для охлаждения или специальными устройствами и приспособлениями в цепях, представленными на рисунках. Используя перечисленные обстоятельства и средства, я обнаружил возможность обеспечить нарастание напряжения в возбуждаемой цепи, во много раз превышающее достигнутое ранее, что помимо прочего, значительно увеличит расстояние передачи сигналов и с большей эффективностью снизит их взаимное влияние.

Формула изобретения:

1. Сочетание цепи, предназначенной для свободных колебаний, и средств для ее искусственного охлаждения до низкой температуры.

2. В аппарате для передачи или приема электрических импульсов или колебаний сочетание первичной и вторичной цепей, предназначенных для свободных колебаний в ответ на вынуждающие колебания, и средств для искусственного охлаждения цепей до низкой температуры.

3. В системе для передачи электрической энергии цепь, на которую воздействуют вынуждающие электрические колебания и которая предназначена для свободных колебаний, в сочетании с контейнером, содержащим искусственное охлаждающее средство, в которое погружена названная цепь.

4. Средства для увеличения интенсивности электрических импульсов или колебаний, воздействующих на контур со свободными колебаниями, который включает искусственный охладитель и предназначен для поддержания его низкой температуры.

5. Средства для усиления и увеличения длительности электрических колебаний, производимых в контуре со свободными колебаниями, который включает искусственный охладитель, используемый с ним и предназначенный для поддержания его при равномерно низкой температуре.

6. В системе для передачи электрической энергии группа передающих и приемных цепей, предназначенных для свободных колебаний, в сочетании со средствами для искусственного поддержания низкой температуры цепи.

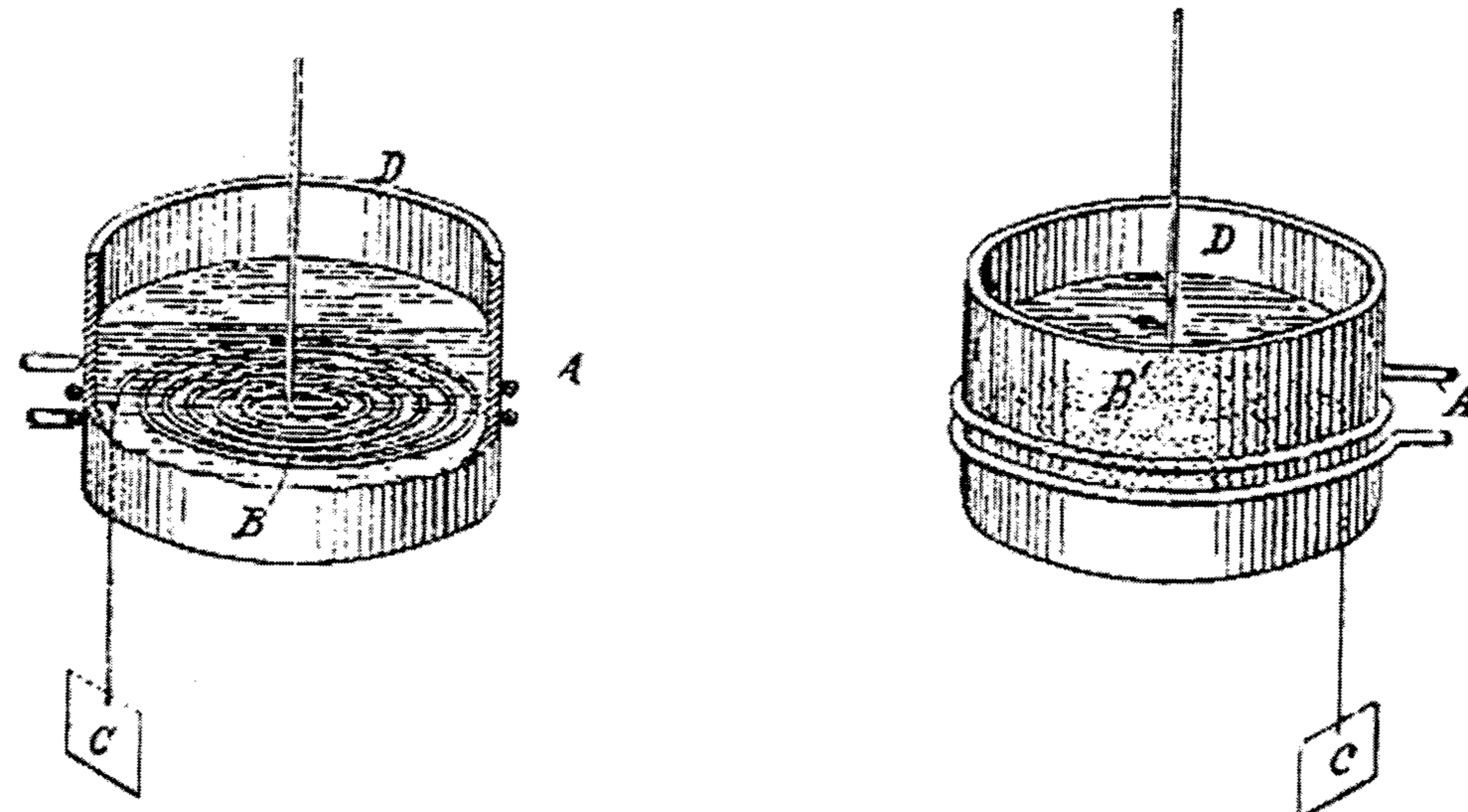
Никола Тесла.

Свидетели: Дж. Керр, М. Лоусон Дайер.

Н. ТЕСЛА
СРЕДСТВА УВЕЛИЧЕНИЯ ИНТЕНСИВНОСТИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ
КОЛЕБАНИЙ

№ 685012

22 ОКТЯБРЯ 1901 Г.



Свидетели:

Raphael letter
Vincent Miller

Изобретатель:

Nikola Tesla

68

ПАТЕНТНОЕ ВЕДОМСТВО СОЕДИНЁННЫХ ШТАТОВ

НИКОЛА ТЕСЛА, ПРОЖИВАЮЩИЙ В НЬЮ-ЙОРКЕ, ШТАТ НЬЮ-ЙОРК

МЕТОД УСИЛЕНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭФФЕКТОВ,
ПЕРЕДАННЫХ ЧЕРЕЗ ЕСТЕСТВЕННУЮ СРЕДУ

ОПИСАНИЕ, ЯВЛЯЮЩЕЕСЯ ЧАСТЬЮ ПАТЕНТА № 685953 ОТ 5 НОЯБРЯ 1901 Г.

ПЕРВОНАЧАЛЬНАЯ ЗАЯВКА ПРЕДСТАВЛЕНА 24 ИЮНЯ 1899 Г.

ВОЗОБНОВЛЕНА 29 МАЯ 1901 Г., НОМЕР 62315 (МОДЕЛЬ НЕ ПРИЛАГАЕТСЯ)

Всем заинтересованным лицам:

Я, Никола Тесла, гражданин Соединённых Штатов, проживающий в Нью-Йорке, штат Нью-Йорк, изобрел некоторые новые и полезные усовершенствования методов усиления и использования эффектов, переданных через естественную среду, описание которых со ссылками на прилагающиеся чертежи приводится ниже.

Предмет настоящего изобретения — усовершенствование способа применения эффектов, передаваемых с определенного расстояния на приемное устройство через естественную среду, и заключается оно в новом методе, обеспечивающем недостижимые ранее результаты.

В настоящее время известны различные пути или методы передачи электрических возмущений через естественную среду и использование их для приведения в действие удаленных приемников. Один из них заключается в выработке подходящим аппаратом лучей или излучения, то есть возмущений, которые распространяются через пространство по прямой, направлении их к удаленному приемному или записывающему устройству и тем самым приведение его в действие. Этот метод — наиболее старый и известный, и в последние годы особый успех ему обеспечили исследования Герца. Другой метод заключается в пропускании тока по цепи, предпочтительно занимающей обширный участок, и индукции в такой цепи, расположенной в некотором удалении от первой, другого тока и воздействию им на принимающее устройство любым способом. Еще один метод, также давно известный, заключается в прохождении тока по земле. Например, заземлив два контакта генератора, значительно удаленные друг от друга, возбудить передаваемым по земле

током отдаленную цепь, устроенную подобным же образом и заземленную в двух сильно удаленных точках, которая воздействует на чувствительный приемник. Эти различные методы имеют свои ограничения, в частности, общее для всех заключается в том, что приемная цепь, или устройство, должно занимать строго определенное положение относительно передающего устройства, что часто обуславливает значительные неудобства при применении аппарата.

В своих заявках и выданных мне патентах я показал иные методы достижения результатов описанного рода, и эти методы можно резюмировать следующим образом: в одной системе потенциал точки или участка земли варьируется за счет прерывистых или переменных электрических импульсов через один контакт подходящего источника электрических возмущений, другой контакт которого для усиления эффекта соединен с изолированным элементом с предпочтительно обширной поверхностью, расположенным на возвышении. Электрические импульсы, сообщаемые земле, распространяются по ней во всех направлениях, достигают удаленной цепи, контакты которой обычно расположены и соединены подобно контактам передающего источника, и воздействуют на высокочувствительный приемник. Еще один метод основан на том, что атмосферный воздух, являющийся превосходным изолятором для токов от обычного генератора, становится проводником под влиянием токов или импульсов огромной эдс, возможности генерирования которых я обнаружил. Благодаря таким средствам становится возможным создание через близлежащие атмосферные слои многих желаемых эффектов, весьма впечатляющих. Этот метод, кроме того, позволяет использовать многие усовершенствования, применимые в обычных системах передачи энергии и предполагающие использование металлического проводника.

Очевидно, что при любом методе желательно, чтобы вызванные передающим аппаратом возмущения были максимально сильными, и использование некоторых типов высокочастотных аппаратов, разработанных мной и широко известных ныне, обеспечивает в этом плане важные практические преимущества. А поскольку в большинстве случаев количество энергии, переданное к удаленной цепи, составляет лишь малую часть общего количества энергии, исходящей от источника, для обеспечения оптимальных результатов необходимо, чтобы, вне зависимости от характера приемника и природы возмущений, передавалось максимальное количество энергии, и для этого я, помимо прочих приспособлений, использовал принимающую цепь высокой индуктивности, малого сопротивления и периода колебаний, который должен быть синхронным с возмущениями, причем действие нескольких импульсов от источника объединялось, что усиливало воздействие на приемник и гарантирова-

ло его работу. Во многих случаях это обеспечивало очевидные преимущества, но очень часто данное усовершенствование либо не подходит вообще, либо обеспечивает лишь незначительную выгоду. Ясно, если источник вырабатывает постоянное напряжение или импульсы большой длительности, эти усиления оказываются непрактичными; с другой стороны, если источник испускает короткие импульсы огромной частоты, то обеспечиваемое при этом преимущество несущественно вследствие излучения и неизбежных потерь на сопротивление в принимающей цепи. Эти потери значительно снижают как напряженность, так и число накапливающихся импульсов, а поскольку первоначальная напряженность каждого из них неизбежно ограничена, для работы одного приемника оказывается доступно лишь небольшое количество энергии. Поскольку эта энергия, следовательно, зависит от энергии, переданной приемнику единственным импульсом, необходимо использовать либо очень большой и дорогой — а потому неудобный — передатчик, либо прибегнуть к столь же нежелательному использованию приемника, слишком чувствительного и ненадежного. Кроме того, энергия, получаемая за счет накопления импульсов, передается посредством колебаний весьма высокой частоты и из-за этого непригодна для приведения в действие обычных приемников, тем более, что такая энергия вносит значительные временные и режимные ограничения ее использования в таких устройствах.

Устранить эти неудобства, которые до настоящего времени были присущи таким системам передачи сигналов или информации, — главная цель настоящего изобретения, включающего новый метод ее достижения.

Вкратце этот метод состоит в выработке произвольно меняющихся или периодических возмущений или эффектов, передаче таких возмущений или эффектов через естественную среду к удаленной приемной станции, использовании полученной на приемной станции благодаря таким возмущениям или эффектам энергии для заряда конденсатора и применении накопленного таким образом потенциала для приведения в действие приемника.

Устройство, позволяющее реализовать этот метод, представлено на прилагаемых иллюстрациях. Рисунок 1 — схематическое изображение устройства, рисунок 2 — его модифицированная схема.

При реализации своего метода на практике я обычно поступаю следующим образом. В двух произвольных точках передающей среды, между которыми существует или за счет действия возмущений или эффектов может быть получена разность электрических потенциалов любой величины, я располагаю две пластины или электрода, чтобы они заряжались друг друга посредством таких эффектов или возмущений, и эти электроды я подключаю к контактам изолированного конденсатора, обычно

значительной емкости. К выводам конденсатора подключаю приемник, который должен быть соединен последовательно с устройством подходящей конструкции, выполняющим функцию периодического разряда конденсатора через приемник в наиболее подходящие для предусмотренной цели моменты. Это устройство может состоять всего из двух неподвижных электродов, разделенных слабым изоляционным слоем минимальной толщины, или же включать клеммы, одна или несколько которых подвижны и приводятся в действие любой подходящей силой, будучи предназначены для создания и разрыва контакта любым удобным способом. Нетрудно понять, что если возмущения любой природы будут вызывать передачу значительного электрического потока одинакового знака к каждой из этих пластин или электродам либо непрерывно, либо с достаточно продолжительными временными промежутками, то конденсатор зарядится до определенного потенциала; так он накопит достаточное количество энергии, а в продолжение периода, задаваемого разряжающим конденсатор устройством, приемник будет периодически приводиться в действие аккумулярованной таким образом электрической энергией; но очень часто характер импульсов и условия их приложения таковы, что без дополнительных мер конденсатор не накопит количества энергии, достаточного для приведения приемника в действие. Именно это и происходит, когда, например, к каждой из пластин или выводов подается электрический ток быстро меняющейся полярности, или когда каждый получает электричество одного знака, но лишь в периоды, короткие по сравнению с разделяющими их интервалами. В таких случаях я прибегаю к использованию специального устройства, которое ввожу в цепь между электродами и конденсатором с целью подачи к каждому контакту конденсатора электрических зарядов необходимой величины и последовательности, чтобы в конденсаторе накапливалось необходимое количество потенциальной энергии.

Существует ряд известных устройств, либо без подвижных частей или контактов, либо с элементами, совершающими возвратно-поступательное движение или вращаемыми приложением подходящей силы, что обеспечивает более легкий доступ для импульсов одного знака или направления, чем для другого, или обеспечивает прохождение импульсов только одного типа или последовательности, и любое из этих или подобных устройств, соответствующее указанным требованиям, может быть использовано для реализации моего изобретения на практике. На прилагаемых чертежах представлено одно из устройств подобной конструкции, которое даст ясное представление об этом элементе изобретения и позволит специалисту использовать его. Оно состоит из цилиндра A из изолирующего вещества, движимого с равномерной скоростью

при помощи часового механизма или другого подходящего двигателя, и снабжено двумя металлическими кольцами BB' , с которыми контактируют щетки aa' , соединенные с контактными пластинами P и P' , как показано на рисунке. От колец BB' отходят узкие металлические сегменты s и s' , которые при вращении цилиндра A попеременно соприкасаются с двойными щетками b и b' , закрепленными на проводящих держателях h и h' и контактирующими с ними, держатели регулируются в продольном направлении в металлических опорах D и D' . Последние соединены с выводами T и T' конденсатора C и, как можно понять, способны к угловому смещению, как обычные держатели щеток. Цель использования двух щеток b и b' в каждом из держателей h и h' — возможность произвольно варьировать длительность электрического контакта пластин P и P' с выводами T и T' , к которым подключена приемная цепь, включающая приемник R и устройство d описанного типа, которое замыкает принимающую цепь в заданные промежутки времени и разряжает накопленную энергию через приемник. В настоящем случае устройство состоит из цилиндра d из проводящей и изолирующей частей e и e' , вращаемого с произвольной скоростью любыми подходящими средствами. Проводящая часть e находится в надежном электрическом контакте с валом S и снабжена коническими сегментами ff , по которым скользит щетка k , поддерживаемая проводящим стержнем l , способным к регулировке в продольном направлении в металлической опоре m . Другая щетка n размещена так, чтобы контактировать с валом S , и можно видеть, что, когда один из сегментов f соприкасается со щеткой k , цепь с приемником R замыкается и конденсатор разряжается через нее. Посредством регулировки скорости вращения цилиндра d и смещения щетки k вдоль цилиндра цепь может размыкаться и замыкаться с любой высокой частотой, оставаясь такой в течение необходимых временных промежутков. Пластины P и P' , через которые электрические импульсы передаются к щеткам a и a' , могут находиться на значительном расстоянии друг от друга либо в земле, либо в воздухе, или же одна — в земле, а другая — в воздухе, предпочтительно на некоторой высоте, или их можно соединить с проводниками некоторой длины или контактами любого типа аппарата, служащего источником электрической энергии, которая извлекается из энергии импульсов или возмущений, передаваемых через естественную среду с некоторого расстояния.

Для иллюстрации работы описанного устройства предположим, что переменные электрические импульсы от удаленного генератора G передаются через землю и желательно использовать эти импульсы в соответствии с моим методом. Именно таков может быть, например, случай,

когда подобный генератор используется для передачи сигналов одним из перечисленных способов, например, когда его выводы заземлены в двух удаленных друг от друга точках. В этом случае пластины P и P' вначале заземляются в двух надлежащим образом выбранных точках. Скорость вращения цилиндра A изменятся до тех пор, пока она не достигнет синхронности с переменными импульсами генератора и, наконец, расположение щеток b и b' регулируется посредством углового смещения, как обычно, или иными способами, так что они контактируют с сегментами s и s' в периоды, когда интенсивность импульсов максимальна или почти максимальна. Для такой регулировки достаточно средних знаний и навыков в электричестве, а поскольку число устройств для достижения синхронного движения хорошо известно, а основной целью настоящей заявки является изложение новых методов применения самого принципа, подробное описание таких устройств не обязательно. Но я могу сказать, что для практических целей в настоящем случае достаточно лишь сдвигать щетки вперед или назад, пока не будет достигнут максимальный эффект. Когда вышеперечисленные условия будут выполнены, при вращении цилиндра A электрические заряды одного знака будут поступать к каждому выводу конденсатора, и с каждым новым импульсом конденсатор будет заряжаться до более высокого потенциала. Поскольку скорость вращения цилиндра d произвольно регулируется, энергия любого числа отдельных импульсов может таким образом собрана как потенциал и разряжена через приемник R на щетку k , соприкасающуюся с одним из сегментов f . Очевидно, что емкость конденсатора должна быть такова, чтобы накапливалось гораздо большее количество энергии, чем необходимо для обычной работы приемника, поэтому он не должен быть слишком чувствительным. Разумеется, когда импульсы крайне слабы, например, если они передаются издалека, или нужно привести приемник в действие с очень большой скоростью, можно использовать любое из известных устройств, чувствительных к весьма слабым импульсам.

Если вместо переменных к пластинам P и P' подаются короткие импульсы одного направления, то аппарат можно так же легко использовать, для чего достаточно передвинуть щетки b и b' в положение, обозначенное пунктиром, поддерживая прежнее соотношение в их действиях так, чтобы в конденсатор поступали последовательные импульсы, а не возвращались в землю или передающую среду во время интервалов между ними вследствие размыкания соединений клемм конденсатора с электродами.

Другой способ использования аппарата с импульсами одного направления — это снять одну пару щеток, например b , отсоединить

пластину P от щетки a и подсоединить ее непосредственно к выводу T конденсатора, а щетку a соединить с щеткой a' . Модифицированный таким образом аппарат представлен на рисунке 2. При работе подобным образом и при условии, что скорость вращения цилиндра A неизменна, аппарат теперь предназначается для числа импульсов в единицу времени, в два раза превышающего предшествующий случай. Во всех случаях важно отрегулировать длительность контакта сегментов s и s' со щетками bb' указанным способом.

Когда описанный метод и аппарат используются в сочетании с передачей сигналов или информации, очевидно, что передатчик приводится в действие так, чтобы вызывать возмущения или эффекты, которые меняются или прерываются некоторым произвольным образом: например, чтобы удлинять или сокращать последовательность импульсов, что соответствует тире и точкам азбуки Морзе, и чтобы принимающее устройство отвечало на эти изменения или прерывания, поскольку накопительное устройство будет заряжаться и разряжаться определенное число раз, соответствующее длительности полученной последовательности импульсов.

Естественно, конкретные устройства, используемые для реализации моего изобретения, можно варьировать различными способами, не отступая от принципа изобретения.

Следует заметить, что функция цилиндра A с его щетками и контактами — сделать электрические импульсы от пластин P и P' пригодными для заряда конденсатора (учитывая, что они непригодны для этого в том виде, в каком принимаются) путем их выпрямления — если первоначально их направление меняется, или, если подходят не все импульсы, путем отбора некоторой их части. Очевидно также, что упомянутое устройство, более свободно пропускающее импульсы одного знака, также может быть использовано для выполнения функции отбора во многих случаях, когда принимаются переменные импульсы. Когда эти импульсы длительны и однонаправленны, даже если они переменные, но достаточно длительные и поддерживаются за счет эдс, щетки b и b' можно отъюстировать так, чтобы они контактировали с элементами BB' цилиндра A , но можно обойтись без цилиндра и щеток, соединив контакты конденсатора напрямую с пластинами P и P' .

Следовательно, применение моего изобретения позволяет легко достичь новых результатов, касающихся использования возмущений или эффектов, передаваемых через естественную среду, поскольку, сколь бы ни была велика дальность такой передачи и как бы ослаблены ни были полученные импульсы, они позволяют накопить достаточное количество энергии за счет аккумулялирования энергии последовательных

импульсов в течение временного промежутка, достаточного, чтобы ее внезапное высвобождение эффективно привело в действие приемник. Таким образом, самые различные приемники могут эффективно реагировать на импульсы, слишком слабые, чтобы их обнаружить или чтобы они производили какой-либо ощутимый эффект иным способом из известных мне, этот же результат говорит о значительной эффективности в практической работе устройств.

Формула изобретения, которую я намерен зафиксировать в патенте:

1. Вышеописанный метод передачи и использования электрической энергии, заключающийся в выработке произвольно варьируемых или прерывистых электрических возмущений или эффектов, передаче этих возмущений к удаленной приемной станции, заряде конденсатора на определенные временные периоды энергией, полученной благодаря таким эффектам или возмущениям, и приведении в действие приемного устройства посредством разряда с произвольными интервалами полученного запаса потенциальной энергии.

2. Вышеописанный метод передачи и использования электрической энергии, заключающийся в выработке электрических возмущений или эффектов, которые могут быть переданы на расстояние через естественную среду, заряде конденсатора на удаленной приемной станции энергией, полученной от таких эффектов или возмущений, и использовании в течение определенных временных периодов, заданных относительно их последовательности и длительности, полученного запаса потенциальной энергии для приведения в действие приемного устройства.

3. Вышеописанный метод передачи и использования электрической энергии, заключающийся в выработке электрических возмущений или эффектов, которые могут быть переданы на расстояние через естественную среду, заряде конденсатора на удаленной приемной станции в заданные временные интервалы энергией, полученной от таких эффектов или возмущений, и использовании в течение определенных временных периодов с заданной последовательностью и длительностью полученного запаса потенциальной энергии для приведения в действие приемного устройства.

4. Вышеописанный метод выработки произвольно варьируемых или прерывистых электрических колебаний или эффектов, передачи таких возмущений или эффектов через естественную среду к удаленной приемной станции, накоплении в конденсаторе энергии, полученной от последовательности таких возмущений или эффектов в течение временных периодов, соответствующих последовательности таких эффектов и с заданной длительностью, и использовании полученного запаса потенциальной энергии для приведения в действие приемного устройства.

5. Вышеописанный метод выработки произвольно варьируемых или прерывистых электрических колебаний или эффектов, передачи таких возмущений или эффектов через естественную среду к удаленной приемной станции, установлении тем самым потока электроэнергии в цепи такой станции, заряде конденсатора энергией такой цепи, и использовании полученного запаса потенциальной энергии для приведения в действие приемного устройства.

6. Вышеописанный метод выработки произвольно варьируемых или прерывистых электрических колебаний или эффектов, передачи таких возмущений или эффектов через естественную среду к удаленной приемной станции, установлении тем самым потока электроэнергии в цепи такой станции, заряде конденсатора энергией такой цепи и разряде полученного запаса потенциальной энергии в/или через приемное устройство в произвольные моменты времени.

7. Вышеописанный метод выработки произвольно варьируемых или прерывистых электрических колебаний или эффектов, передачи таких возмущений или эффектов через естественную среду к удаленной приемной станции, установлении тем самым потока электроэнергии в цепи такой станции, отборе или направлении импульсов названной цепи так, чтобы они заряжали конденсатор, заряде его отобранными или направленными таким образом импульсами и разряде полученного запаса потенциальной энергии в/или через приемное устройство.

8. Вышеописанный метод выработки произвольно варьируемых или прерывистых электрических колебаний или эффектов, передачи таких возмущений или эффектов через естественную среду к удаленной приемной станции, установлении тем самым потока электроэнергии в цепи такой станции, отборе или направлении импульсов названной цепи, чтобы они могли зарядить конденсатор, заряде его отобранными или направленными таким образом импульсами и разряде полученного запаса потенциальной энергии в/или через приемное устройство в произвольные моменты времени.

9. Вышеописанный метод передачи сигналов или информации, заключающийся в выработке на передающей станции произвольно варьируемых или прерывистых возмущений или эффектов, передаче таких возмущений или эффектов через естественную среду к приемной станции, использовании на приемной станции полученной от таких возмущений или эффектов энергии для заряда конденсатора и использование полученной потенциальной энергии для приведения в действие приемного устройства.

10. Вышеописанный метод передачи сигналов или информации через естественную среду от передающей к приемной станции, заключающийся

в выработке на передающей станции произвольно варьируемых или прерывистых электрических эффектов или возмущений, передаче их через естественную среду к приемной станции, использовании для заряда конденсатора энергии, полученной на приемной станции от таких возмущений или эффектов, и разряде полученного запаса потенциальной энергии через приемное устройство в произвольные моменты времени.

11. Вышеописанный метод передачи сигналов или информации через естественную среду от передающей к приемной станции, заключающийся в выработке на передающей станции произвольно варьируемых или прерывистых электрических эффектов или возмущений, передаче их к приемной станции, заряде полученной от таких возмущений или эффектов на приемной станции конденсатора и использование с заданной последовательностью и длительностью полученной потенциальной энергии для приведения в действие приемного устройства.

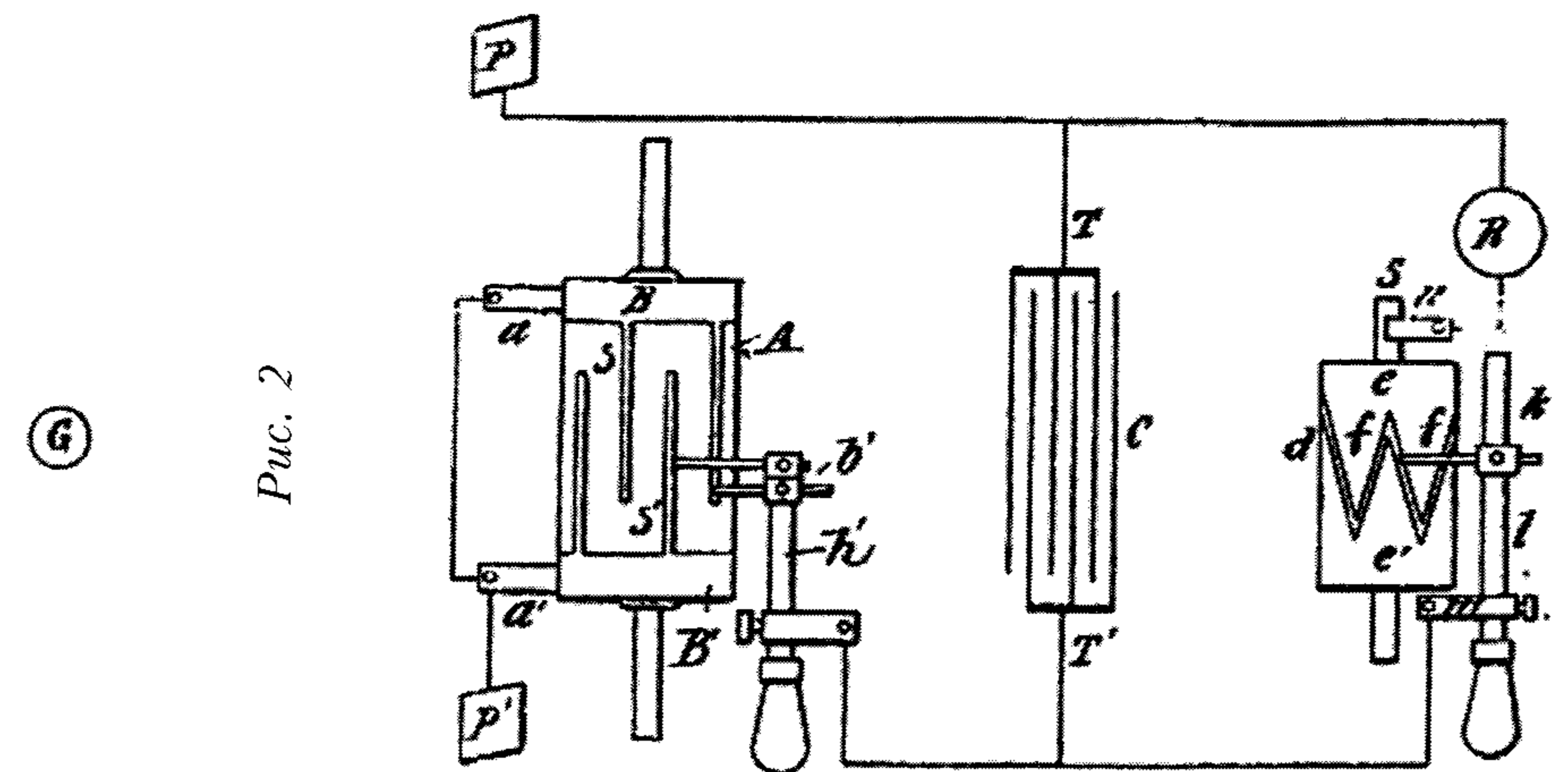
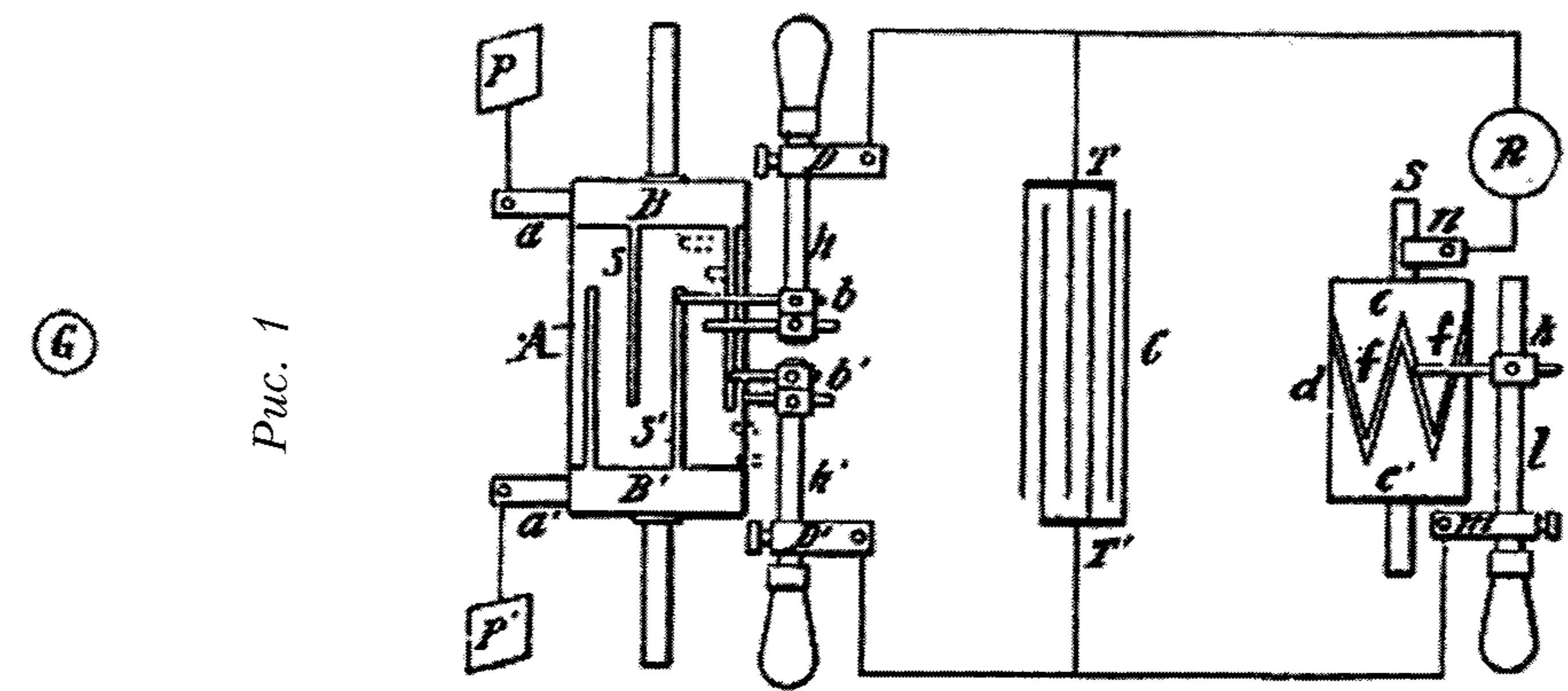
Никола Тесла.

Свидетели: Л.Э. Кертис, А.Э. Скиннер.

Н. ТЕСЛА
МЕТОД УСИЛЕНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭФФЕКТОВ,
ПЕРЕДАННЫХ ЧЕРЕЗ ЕСТЕСТВЕННУЮ СРЕДУ

№ 685953

5 НОЯБРЯ 1901 Г.



Свидетели:

Изобретатель:

Nikola Tesla

*L. E. Curtis
A. E. Skinner*

69

ПАТЕНТНОЕ ВЕДОМСТВО СОЕДИНЁННЫХ ШТАТОВ

НИКОЛА ТЕСЛА, ПРОЖИВАЮЩИЙ В НЬЮ-ЙОРКЕ, ШТАТ НЬЮ-ЙОРК

**МЕТОДЫ ПРИМЕНЕНИЯ ЭФФЕКТОВ,
ПЕРЕДАННЫХ ЧЕРЕЗ ЕСТЕСТВЕННУЮ СРЕДУ**

ОПИСАНИЕ, ЯВЛЯЮЩЕЕСЯ ЧАСТЬЮ ПАТЕНТА № 685954 ОТ 5 НОЯБРЯ 1901 Г.
ПЕРВОНАЧАЛЬНАЯ ЗАЯВКА ПРЕДСТАВЛЕНА 1 АВГУСТА 1899 Г.
ВОЗОБНОВЛЕНА 29 МАЯ 1901 Г., НОМЕР 62316 (МОДЕЛЬ НЕ ПРИЛАГАЕТСЯ)

Всем заинтересованным лицам:

Я, Никола Тесла, гражданин Соединённых Штатов, проживающий в Нью-Йорке, штат Нью-Йорк, изобрел некоторые новые и полезные усовершенствования методов применения эффектов, переданных через естественную среду, описание которых со ссылками на прилагающиеся чертежи приводится ниже.

Предмет настоящего изобретения — усовершенствование способа применения эффектов, передаваемых с определенного расстояния на приемное устройство через естественную среду.

Мое изобретение наиболее эффективно в сочетании с методами и аппаратом для приведения в действие удаленных приемных устройств посредством электрических возмущений, производимых самими передатчиками и передаваемых к таким приемным устройствам через естественную среду; но диапазон его применения гораздо шире, например, при исследовании или использовании возмущений, производимых Землей, Солнцем, или иного естественного происхождения.

В настоящее время известны различные методы передачи электрических возмущений через естественную среду и использования их для приведения в действие удаленных приемников. Один из них заключается в выработке подходящим аппаратом лучей или излучения, то есть возмущений, которые распространяются через пространство по прямой, направлении их к удаленному приемному или записывающему устрой-

ству и тем самым приведении последнего в действие. Этот метод — наиболее старый и известный, и в последние годы особый успех ему обеспечили исследования Герца. Другой метод заключается в пропускании тока по цепи, предпочтительно занимающей обширный участок, и индукции в такой цепи, расположенной в некотором удалении от первой, другого тока и воздействию им на принимающее устройство любым способом. Еще один метод, также давно известный, заключается в прохождении тока по земле. Например, заземлив два контакта генератора, значительно удаленные друг от друга, возбудить передаваемым по земле током отдаленную цепь, устроенную подобным же образом и заземленную в двух сильно удаленных точках, которая воздействует на чувствительный приемник. Эти различные методы имеют свои ограничения, одно из них, общее для всех, заключается в том, что приемная цепь или устройство должно занимать строго определенное положение относительно передающего устройства, что часто приводит к значительным неудобствам при применении аппарата.

В своих заявках и выданных мне патентах я показал иные методы достижения результатов описанного рода, и их можно резюмировать следующим образом: в одной системе потенциал точки или участка земли варьируется за счет прерывистых или переменных электрических импульсов через один контакт подходящего источника электрических возмущений, другой контакт которого для усиления эффекта соединен с изолированным элементом предпочтительно с обширной поверхностью, расположенным на возвышении. Электрические импульсы, сообщаемые земле, распространяются по ней во всех направлениях и достигают удаленной цепи, контакты которой обычно расположены и соединены подобно контактам передающего источника, после чего воздействуют на высокочувствительный приемник. Еще один метод основан на том, что атмосферный воздух, являющийся превосходным изолятором для токов от обычного генератора, становится проводником под влиянием токов или импульсов огромной эдс, возможности генерирования которых я обнаружил. Благодаря таким средствам становится возможным создание через близлежащие атмосферные слои многих желаемых эффектов на сколь угодно большие расстояния. Этот метод, кроме того, позволяет использовать многие усовершенствования, применяемые в обычных системах передачи энергии и предполагающие использование металлического проводника.

Очевидно, при любом методе желательно, чтобы вызванные передающим аппаратом возмущения были максимально сильными, и применение некоторых типов высокочастотных устройств, разработанных мной и ныне широко известных, обеспечивает в этом плане большие

практические преимущества. А поскольку в большинстве случаев количество энергии, переданное к удаленной цепи, составляет лишь малую часть общего количества энергии, выделяемой источником, для получения оптимальных результатов необходимо, чтобы, вне зависимости от характера приемника и природы возмущений, передавалось максимальное количество энергии, и для этого я, помимо прочих приспособлений, использовал принимающую цепь высокой индуктивности, малого сопротивления и периода колебаний, который должен быть синхронным возмущениям, причем действие нескольких отдельных импульсов от источника объединялось, что усиливало воздействие на приемник и гарантировало его работу. Во многих случаях это обеспечивало очевидные преимущества, но очень часто данное усовершенствование либо не подходит вообще, либо обеспечивает лишь незначительную выгоду. Ясно: если источник вырабатывает постоянное напряжение или импульсы большой длительности, эти усиления оказываются непрактичными; с другой стороны, если источник испускает короткие импульсы огромной частоты, то обеспечиваемое при этом преимущество несущественно вследствие излучения и неизбежных потерь на сопротивление в приемной цепи. Эти потери значительно снижают как напряженность, так и число накапливающихся импульсов, а поскольку первоначальная напряженность каждого из них неизбежно ограничена, для работы одного приемника оказывается доступно лишь небольшое количество энергии. Поскольку эта энергия зависит от энергии, переданной приемнику единственным импульсом, необходимо использовать либо очень большой и дорогой — а потому неудобный — передатчик, либо прибегнуть к нежелательному использованию приемника, слишком чувствительного и ненадежного. Кроме того, энергия, получаемая за счет накопления импульсов, передается посредством колебаний весьма высокой частоты и из-за этого не пригодна для приведения в действие обычных приемников, тем более что такая энергия накладывает значительные ограничения относительно времени и режима ее использования в таких устройствах.

Чтобы устранить эти и иные ограничения и неудобства и обеспечить возможность исследования импульсов, распространяющихся через естественную среду от любого типа источника, и их практического применения для соответствующих целей, я разработал новый метод, который описал в неудовлетворенной пока заявке № 721790 от 24 июня 1899 г. и который заключается в накоплении в течение произвольного временного промежутка энергии, полученной от таких импульсов, и использовании полученной потенциальной энергии для приведения в действие приемного устройства.

Настоящее изобретение предназначено для той же цели и включает модифицированный метод и устройства, посредством которых можно получить схожий результат.

Основной признак, отличающий настоящее изобретение от предшествующего, вышеупомянутого, заключается в том, что накапливаемая энергия извлекается не из энергии возмущений или эффектов, переданных с некоторого расстояния, а из независимого источника.

В общих чертах данный метод заключается в заряде накопительного устройства энергией независимого источника, управлении зарядом этого устройства посредством эффектов или возмущений, передаваемых через естественную среду, и использовании аккумулированной энергии для приведения в действие приемного устройства.

Как известно, возмущения различной природы, вызываемые либо передатчиком подходящей конструкции, либо естественными причинами, распространяются через естественную среду, существует также множество средств или устройств, позволяющих накапливать энергию, и с учетом этого я рассматриваю использование любых таких возмущений и средств в рамках своего изобретения, если в основе его лежит общий метод, описываемый ниже.

Лучший способ реализации моего изобретения из известных мне на настоящий день — накапливать электроэнергию от подходящего электрогенератора в конденсаторе, управляя аккумулярованием или приложением этой энергии посредством чувствительного устройства, на которое воздействуют эффекты или возмущения, и тем самым приводить в действие приемник.

При реализации данного метода на практике я обычно действую следующим образом: в любой точке, где предполагаю исследовать или использовать эффекты или возмущения, распространяющиеся в естественной среде от любого типа источника, я устанавливаю подходящий электрогенератор, например, батарею и конденсатор, подключая последний к полюсам генератора последовательно с чувствительным устройством, электрическое сопротивление которого может меняться под действием возмущений, распространяющихся от источника. К выводам конденсатора я подключаю приемник, который приводится в действие последовательно с другим устройством подходящей конструкции, периодически разряжающим конденсатор в приемник в продолжение временных промежутков, наиболее подходящих для рассматриваемой цели. Последнее устройство может включать лишь два неподвижных электрода, разделенных слабым диэлектрическим слоем минимальной толщины, но достаточным для того, чтобы значительно снижать или практически прерывать ток в цепи при нормальных условиях, или оно может включать

выводы, из которых один или несколько подвижны и приводятся в действие любой подходящей силой, будучи приспособлены для создания и разъединения контакта любым удобным способом. Чувствительное устройство может быть одним из многих устройств такого рода, испытывающих воздействие возмущений, импульсов или эффектов, распространяющихся через различные среды, и иметь такой характер, чтобы в обычных случаях, то есть не испытывая воздействия, оно полностью прерывало электрический ток от генератора к конденсатору, или же постепенно пропускало ток и медленно заряжало конденсатор. В любом случае будет очевидно, если возмущения той или иной природы вызовут значительное уменьшение электрического сопротивления чувствительного устройства, ток от гальванического элемента будет легче поступать к конденсатору, который быстрее зарядится и, следовательно, каждый из его разрядов через приемник, на который оказывается периодическое воздействие названного устройства, будет сильнее, чем обычно, — когда на чувствительное устройство не воздействуют возмущения. В этом случае очевидно: если приемник отрегулирован так, что не реагирует на обычные разряды конденсатора, сравнительно слабые, — если они вообще имеют место, — а только на более сильные, которые происходят после уменьшения сопротивления чувствительного устройства, то он будет работать, когда данное устройство испытывает воздействие возмущений, тем самым обеспечивая возможность исследовать и использовать последние для любой цели.

Общий принцип, лежащий в основе моего изобретения, и работу используемых при этом устройств легко понять из прилагаемых рисунков.

Рисунок 1 — типичная схема устройства, которую можно использовать при реализации моего метода на практике, а рисунки 2, 3, 4 и 5 — чертежи модификаций аппарата, предназначенных для той же цели.

На рисунке 1 C — конденсатор, к выводам T и T' которого подключена заряжающая цепь, включающая батарею B , чувствительное устройство a и резистор r , все подключенные последовательно, как изображено. Для обеспечения оптимальных результатов батарея должна обладать постоянной эдс и точно определенной интенсивностью. Сопротивление r , которое может быть активным или индуктивным, не является абсолютно необходимым, но его предпочтительно использовать для облегчения регулировки, и с этой целью его можно постоянно варьировать любым удобным способом. Если предположить, что возмущения, которые нужно исследовать и использовать для некоторой практической цели, — это лучи, идентичные лучам обычного света или напоминающие их, то чувствительное устройство a может быть селеновым фотоэлементом, изготовленным надлежащим образом и весьма восприимчивым

к излучению, действие которого должно быть усилено отражателем A , представленным на иллюстрациях. Хорошо известно, когда фотоэлементы такого типа подвергаются воздействию лучей значительно варьирующейся интенсивности, их электрическое сопротивление соответственно меняется, однако практиковавшийся ранее способ использования сильно ограничивал их значение.

К цепи с чувствительным устройством или фотоэлементом a добавляется другая цепь, сходным образом соединенная с выводами TT' конденсатора. Эта цепь, которую можно назвать приемной цепью, включает приемник R и, включенное последовательно с ним, вышеупомянутое устройство d , которое периодически разряжает конденсатор через приемник. Заметим, что, в соответствии с модификацией на рисунке 1, приемная цепь постоянно соединена с батареей и выводом T конденсатора, но иногда желательно полностью изолировать приемную цепь в любой момент, за исключением промежутков, когда устройство d разряжает конденсатор, тем самым исключив возможность возмущения, которое в противном случае может быть вызвано в этой цепи батареей или конденсатором в момент, когда приемник не должен испытывать воздействий. В этом случае можно использовать два устройства наподобие d , по одному в каждом соединении конденсатора с приемной цепью, или же единственное устройство такого типа, но модифицированной конструкции, чтобы оно одновременно и в надлежащие моменты замыкало и размыкало оба соединения приемной цепи с клеммами TT' конденсатора.

Из сказанного выше легко понять работу устройства, представленного на рисунке 1. Когда оно не подвергается или почти не подвергается воздействию излучения, фотоэлемент a , обладающий достаточно высоким сопротивлением, пропускает от батареи к конденсатору сравнительно слабый ток, и последний, следовательно, заряжается слишком медленно, чтобы в промежутки, когда устройство d неактивно, накопить достаточно энергии для приведения в действие приемника r или для изменений в приемной цепи. Это условие нетрудно обеспечить посредством правильного отбора и регулировки описанных устройств так, чтобы приемник не реагировал на слабые разряды конденсатора, которые могут произойти в случае, если фотоэлемент испытывает минимальное воздействие излучения или не испытывает его вовсе. Но если на фотоэлемент будет воздействовать новое излучение или интенсивность прежнего усилится по той или иной причине, сопротивление фотоэлемента уменьшится, а конденсатор начнет заряжаться от батареи с более высокой скоростью, обеспечивая накопление более значительного потенциала энергии в течение периода бездействия устройства d ; во время действия устройства d эта энергия будет активизировать приемник или

производить любое изменение в приемной цепи. Если излучение, действующее на фотоэлемент или чувствительное устройство a , меняется или прерывается произвольным способом, как при передаче информации с удаленной станции посредством коротких и длинных сигналов, то аппарат может легко записать или позволит оператору прочесть сообщение, поскольку приемник — допустим, это обычное электромагнитное реле — будет приводиться в действие каждым сигналом от передающей станции определенное число раз, связанным с длительностью каждого сигнала. Однако нетрудно понять, что если излучение менять любым иным путем, к примеру, варьируя его интенсивность, то интенсивность последовательных разрядов конденсатора будет меняться соответствующим образом, что может быть отмечено или записано подходящим приемником и распознано независимо от длительности.

Относительно рисунка 1 отметим, что изображенные устройства можно соединять различными способами. Например, чувствительное устройство, показанное включенном последовательно, может быть включено параллельно к конденсатору, такая модификация представлена на рисунке 3, где описанные устройства обозначены теми же литерами, что и на рисунке 1. В этом случае конденсатор, заряжаемый от батареи B через сопротивление r , предпочтительно реактивное и соответствующее емкости конденсатора, будет накапливать меньше энергии, когда чувствительное устройство a возбуждается излучением, а его сопротивление тем самым уменьшается. Регулировка различных устройств в этом случае может быть такой, что приемник будет приводиться в действие только при уменьшении интенсивности излучения или его прерывании, не попадая на фотоэлемент, или, как показано на рисунке 4, чувствительное устройство можно подключить параллельно сопротивлению r , или любым подходящим способом ввести в цепь с приемником, например, как показано на рисунке 5: литеры на обоих рисунках соответствуют рисунку 1, так что смысл иллюстраций очевиден. Несколько устройств можно соединить наподобие моста Уитстона — далее я объясню это на примере рисунка 2. Но в каждом случае функция чувствительного устройства будет одинаковой — управление накопленной энергией, используемой подходящим способом для приведения в действие приемника в соответствии с колебаниями или изменениями эффектов или возмущений, посредством целесообразного отбора устройств и тщательной настройки можно в большей или меньшей степени обеспечить преимущества моего метода. Я, однако, предпочитаю следовать представленной и описанной схеме.

Замечу, что в данной схеме конденсатор весьма важен. Я показал, что за счет своих уникальных свойств он значительно повышает эффек-

тивность моего метода, так как обеспечивает мгновенную и, следовательно, весьма эффективную разрядку энергии. Он значительно усиливает ток от батареи, благодаря чему обеспечивает накопление и разрядку энергии практически с любой частотой, тем самым позволяя получать в приемной цепи очень значительные изменения силы тока посредством лишь незначительных изменений тока источника. Другие приспособления для накопления энергии, обладающие этими свойствами в необходимой степени, могут быть использованы без нарушения общего принципа изобретения, но я предпочитаю использовать конденсатор, поскольку в этих условиях он превосходит любое другое известное мне накопительное устройство.

На рисунке 2 представлена модифицированная схема аппарата, специально предназначенная для исследования и использования крайне слабых импульсов или возмущений, которые пригодны для передачи сигналов или создания других желаемых эффектов на очень больших расстояниях. В этом случае энергия, накопленная в конденсаторе, пропускается через первичную обмотку трансформатора, к вторичной обмотке которой подключен приемник, а чтобы увеличить восприимчивость аппарата к слабым импульсам, в добавление к чувствительному устройству, на которое воздействуют импульсы, ко вторичной обмотке трансформатора подключается другое такое устройство. Схема соединений в целом соответствует мосту Уитстона, четыре ветви которого состоят из чувствительного устройства a и сопротивлений L , L' и L'' , каждое из которых предпочтительно является индуктивным, а также варьируемым непрерывно или, по крайней мере, очень малыми шагами. Конденсатор C' , обычно значительной емкости, подключен к двум противоположным точкам моста, а батарея B , соединенная последовательно с непрерывно варьируемым неиндуктивным сопротивлением r' , подключен обычным способом к другой паре противоположных точек моста. Ветви моста включают четыре сопротивления a , L , L' , L'' подходящего размера и таких пропорций, что при нормальных условиях, то есть, когда устройство a не испытывает или почти не испытывает влияния возмущений, между контактами TT' конденсатора разности потенциалов не будет или она будет минимальна. В настоящем случае предполагается, что возмущения, которые предстоит исследовать или использовать, таковы, что вызовут некоторую — пусть даже весьма малую — разность потенциалов между двумя точками или участками естественной среды, например, земли, воды или воздуха, и чтобы эффективно применить эту разность потенциалов к чувствительному устройству a , контакты последнего соединяются с двумя пластинами P и P' , поверхности которых должны быть максимальными и расположены так, чтобы между контактами

чувствительного устройства за счет возмущений возникала максимальная разность потенциалов. Это устройство в настоящем случае имеет схожую конструкцию и состоит из изолирующей трубки, обозначенной на рисунке утолщенными линиями, концы которой плотно закрыты двумя проводящими пробками с небольшими надставками. С ними соприкасаются две щетки bb , через которые к устройству поступают токи. Полное пространство между пробками частично заполнено проводящим чувствительным порошком, необходимое количество и размер частиц которого устанавливаются заранее при помощи эксперимента. Эту трубку я вращаю посредством часового или иного механизма с постоянной необходимой скоростью и обнаруживаю, что такое устройство ведет себя относительно возмущений указанного типа подобно неподвижному селеновому фотоэлементу по отношению к солнечным лучам. Его электрическое сопротивление падает при воздействии на него возмущений и автоматически восстанавливается после прекращения воздействия. Целесообразно использовать в этой трубке частицы округлой формы, и важно, чтобы их размер по возможности был одинаков, а в трубке поддерживалась постоянная и очень сухая атмосфера. К выводам T и T' конденсатора C' подсоединена обмотка p , обычно состоящая из нескольких витков проводника очень малого сопротивления, являющаяся первичной обмоткой упомянутого трансформатора, к которой подключено последовательно устройство d , вызывающее разряд конденсатора через эту обмотку p в заданные временные промежутки. В настоящем случае это устройство состоит из цилиндра из проводящей и изолирующей частей e и e' , вращаемого с произвольной скоростью любыми подходящими средствами. Проводящая часть e электрически связана с валом S и снабжена коническими сегментами ff , по которым скользит щетка k , которая приспособлена для регулировки в продольном направлении вдоль цилиндра. Другая щетка b' соединена с клеммой T' конденсатора и закреплена на валу S , и очевидно, что, когда щетка k соприкасается с проводящим сегментом f , цепь с первичной обмоткой p замыкается и конденсатор, если находится под напряжением, разряжается через нее. Посредством регулировки скорости вращения цилиндра и смещения щетки k вдоль его оси цепь можно размыкать и замыкать с произвольной частотой и оставлять разомкнутой или замкнутой в течение произвольного промежутка времени. С первичной обмоткой p индуктивно связана вторичная обмотка s , обычно из более тонкого проводника и с гораздо большим количеством витков, чем первичная, и последовательно с ней подключены приемник R (показанный как обычное электромагнитное реле), постоянно варьированное неиндуктивное сопротивление r'' , батарея B' с выверенной и весьма стабильной эдс, и, наконец, чувствительное устройство a'

такой же или подобной конструкции, что и a , которое схожим образом вращается с неизменной скоростью и замыкает вторичную цепь щетками $b''b''$. Эдс батареи B' регулируется посредством переменного резистора r'' , так что слой диэлектрика в чувствительном устройстве a' постепенно достигает пробоя, и достаточно небольшого повышения напряжения на контактах, чтобы в диэлектрике образовался канал. Нетрудно понять, что резистор r'' используется прежде всего ради удобства и он необязателен, а регулирование можно осуществлять иными способами, например изменяя величину частицы чувствительного порошка или варьируя расстояние от металлических пробок на концах трубки. То же самое можно сказать и о резисторе r' , подключенным параллельно с батареей B и служащим для варьирования его напряжения, так что диэлектрический слой чувствительного устройства a подвергается такой же напряженности и поддерживается в состоянии неустойчивого равновесия.

Описанным образом подсоединяются и регулируются различные устройства, и из вышесказанного явствует, что при обычном режиме работы, когда устройство a почти или не подвергается влиянию возмущений, а конденсатор не заряжен или обладает лишь незначительным количеством энергии, то периодическое замыкание первичной цепи трансформатора благодаря действию устройства d не будет оказывать заметного эффекта на первичную обмотку p , поэтому токи во вторичной обмотке s генерироваться не будут — во всяком случае, такой силы, чтобы нарушить состояние неустойчивого равновесия во вторичной цепи, включающей приемник, в силу чего последний не будет питаться батареей B' ; но когда из-за возмущений или импульсов, распространяющихся через различные среды от отдаленного источника, между контактами устройства a образуется дополнительная — сколь угодно малая — эдс, его диэлектрический слой, неспособный выдержать возросшее напряжение, разрушается и пропускает ток от батареи B , вызывая тем самым разность потенциалов на контактах T и T' конденсатора. Теперь, когда это устройство накопит достаточный запас энергии в течение интервала между двумя последовательными действиями устройства d , каждое замыкание этим устройством первичной цепи ведет к проходу импульса тока по обмотке p , что вызывает во вторичной обмотке s соответствующий ток сравнительно высокой эдс. Из-за этого диэлектрик устройства a' пробивается и по нему проходит ток батареи B' , что приводит в действие приемник R , но только на один момент, поскольку при вращении устройств a и a' и d , которые могут располагаться на одной оси, восстанавливается исходное состояние при условии, разумеется, что эдс, вызванная возмущениями на контактах чувствительного устройства a , мгновенна или длительность ее не превышает периода замыкания первичной цепи; в

противном случае приемник будет активизироваться несколько раз и так долго, пока продолжается действие возмущений на устройство a . Чтобы разряжаемая энергия конденсатора воздействовала на приемник наиболее эффективно, сопротивление первичной цепи должно быть очень малым, а число витков во вторичной обмотке s должно во много раз превышать число витков первичной обмотки p . Поскольку при описанных условиях конденсатор всегда заряжается в одном направлении, импульс тока максимальной силы во вторичной цепи, индуцируемый в момент, когда щетка k соприкасается с сегментом f , также имеет неизменное направление, и для оптимальных результатов необходимо подключить вторичную обмотку так, чтобы эдс этого импульса прибавилась к эдс батареи и усилила последнюю. Однако в определенных условиях, понятных специалистам в данной сфере, эти устройства будут работать независимо от способа подключения вторичной обмотки. Предпочтительно сделать величину двух индуктивных сопротивлений L и L' сравнительно большой, поскольку они подключены параллельно к устройству a и, если их величина будет слишком мала, они ухудшат его чувствительность. В то же время сопротивление L'' не должно быть слишком большим, но соотноситься с емкостью конденсатора и числом замыканий и размыканий, производимых устройством d известным образом. Подобные соображения относятся, разумеется, к цепям, включающим первичную обмотку p и вторичную обмотку s соответственно.

При соблюдении известных правил научного проектирования и регулирования устройств данный аппарат может быть сделан весьма чувствительным и способным реагировать на самые слабые воздействия, что позволит использовать импульсы или возмущения, передаваемые с очень больших расстояний, и слишком слабые, чтобы быть обнаруженными или примененными любым из известных до настоящего времени способов, и по этой причине описанный метод представляет значительную ценность для многих научных и практических целей. Очевидно, что характер устройств и способ их соединения можно значительно варьировать, не отступая от принципа моего изобретения.

Формула изобретения, которую я намерен зафиксировать в патенте:

1. Вышеописанный метод использования эффектов или возмущений, переданных через естественную среду, который заключается в зарядке накопительного устройства энергией независимого источника, управлении зарядом названного устройства за счет действия эффектов или возмущений и использовании накопленной энергии для приведения в действие приемного устройства.

2. Вышеописанный метод использования эффектов или возмущений, переданных от удаленного источника, который заключается в заряде накопительного устройства энергией независимого источника, управлении зарядом названного устройства за счет действия эффектов или возмущений и использовании накопленной энергии для приведения в действие приемного устройства.

3. Вышеописанный метод использования эффектов или возмущений, переданных через естественную среду, который заключается в управлении посредством таких эффектов или возмущений заряда электрического накопительного устройства от независимого источника и разряда накопленной энергии через приемную цепь.

4. Вышеописанный метод использования эффектов или возмущений, переданных через естественную среду, который заключается в управлении посредством таких эффектов или возмущений заряда электрического конденсатора от независимого источника и разряда накопленной энергии через приемную цепь.

5. Вышеописанный метод использования эффектов или возмущений, переданных через естественную среду, который заключается в накоплении в течение произвольного временного промежутка и под управлением таких эффектов или возмущений энергии, поступившей из независимого источника, и использовании полученной таким образом потенциальной энергии для приведения в действие приемного устройства.

6. Вышеописанный метод использования эффектов или возмущений, переданных через естественную среду, который заключается в накоплении в течение произвольного временного промежутка и под управлением таких эффектов или возмущений электрической энергии, поступившей из независимого источника, и использовании полученной таким образом потенциальной энергии для приведения в действие приемного устройства.

7. Вышеописанный метод использования эффектов или возмущений, переданных через естественную среду, который заключается в накоплении в конденсаторе в течение определенного промежутка времени и под управлением таких эффектов или возмущений электрической энергии, поступившей из независимого источника, и использовании полученной таким образом потенциальной энергии для приведения в действие приемного устройства.

8. Вышеописанный метод использования эффектов или возмущений, переданных через естественную среду от удаленного источника, который заключается в накоплении в течение последовательных промежутков времени, задаваемых посредством таких эффектов или возмущений, электроэнергии, поступившей от независимого источника, и использовании

накопленной таким образом потенциальной энергии для приведения в действие приемного устройства.

9. Вышеописанный метод использования эффектов или возмущений, переданных через естественную среду от удаленного источника, который заключается в накоплении в конденсаторе в течение последовательных промежутков времени, задаваемых посредством таких эффектов или возмущений, электроэнергии, поступившей от независимого источника, и использовании накопленной таким образом потенциальной энергии для приведения в действие приемного устройства.

10. Вышеописанный метод использования эффектов или возмущений, переданных через естественную среду от удаленного источника, который заключается в накоплении в течение последовательных промежутков времени, задаваемых посредством таких эффектов или возмущений, электроэнергии, поступившей от независимого источника, и использовании в течение периодов, заданных относительно последовательности и длительности, накопленной таким образом потенциальной энергии для приведения в действие приемного устройства.

11. Вышеописанный метод использования эффектов или возмущений, переданных через естественную среду от удаленного источника, который заключается в накоплении в конденсаторе в течение последовательных промежутков времени, задаваемых посредством таких эффектов или возмущений, электроэнергии, поступившей от независимого источника, и использовании в течение периодов, заданных относительно последовательности и длительности, накопленной таким образом потенциальной энергии для приведения в действие приемного устройства.

12. Вышеописанный метод использования эффектов или возмущений, переданных через естественную среду от удаленного источника, который заключается в накоплении в конденсаторе посредством таких возмущений или эффектов в течение последовательных промежутков времени электроэнергии из независимого источника в течение периодов времени, соответствующих последовательности и длительности таким возмущениям или эффектам, и разряде накопленной таким образом электрической энергии в/или через приемное устройство в установленные интервалы.

13. Вышеописанный метод использования эффектов или возмущений, переданных через естественную среду от удаленного источника, который заключается в накоплении в конденсаторе посредством таких возмущений или эффектов электроэнергии из независимого источника в течение периодов времени, соответствующих последовательности и длительности таким возмущениям или эффектам, и разряде накопленной

таким образом электрической энергии в/или через приемное устройство в установленные временные интервалы.

14. Вышеописанный метод использования эффектов или возмущений, переданных через естественную среду от удаленного источника, который заключается в варьировании посредством таких эффектов или возмущений сопротивления в цепи, включающей независимый источник электроэнергии и устройство, предназначенное для заряда от источника электроэнергией и тем самым вынуждающее накопительное устройство заряжаться энергией от независимого источника, и использовании накопленной таким образом потенциальной энергии для приведения в действие приемного устройства.

15. Вышеописанный метод использования эффектов или возмущений, переданных через естественную среду от удаленного источника, который заключается в варьировании посредством таких эффектов или возмущений сопротивления в цепи, включающей независимый источник электроэнергии и конденсатор, и тем самым заряде конденсатора от независимого источника и использовании накопленной таким образом потенциальной энергии для приведения в действие приемного устройства.

16. Вышеописанный метод использования эффектов или возмущений, переданных через естественную среду от удаленного источника, который заключается в накоплении посредством таких эффектов или возмущений электроэнергии от независимого источника в накопительном устройстве, использовании аккумулярованной таким образом энергии для приведения в действие трансформатора и применении токов вторичной обмотки от такого трансформатора для приведения в действие приемного устройства.

17. Вышеописанный метод использования эффектов или возмущений, переданных через естественную среду от удаленного источника, заключающийся в накоплении посредством таких эффектов или возмущений электроэнергии от независимого источника в конденсаторе, использовании аккумулярованной таким образом энергии для приведения в действие трансформатора и применении токов вторичной обмотки от такого трансформатора для приведения в действие приемного устройства.

18. Вышеописанный метод использования эффектов или возмущений, переданных через естественную среду от удаленного источника, заключающийся в варьировании посредством таких возмущений сопротивления в цепи, включающей независимый источник электроэнергии и накопительное устройство, и тем самым заряде последнего от независимого источника, разряде аккумулярованной таким образом в накопительном устройстве энергии через первичную катушку трансформатора в заданные

временные интервалы и приведении приемника в действие токами, созданными таким образом во вторичной катушке трансформатора.

19. Вышеописанный метод использования эффектов или возмущений, переданных через естественную среду от удаленного источника, заключающийся в варьировании посредством таких возмущений сопротивления в цепи, включающей независимый источник электроэнергии и конденсатор, и тем самым заряде конденсатора от независимого источника, разряде накопленной таким образом в конденсаторе энергии через первичную катушку трансформатора в заданные временные интервалы и приведении приемника в действие токами, созданными таким образом во вторичной катушке трансформатора.

Никола Тесла.

Свидетели: Ф. Левенштейн, Э.А. Сандерлин.

Н. ТЕСЛА
МЕТОДЫ ПРИМЕНЕНИЯ ЭФФЕКТОВ,
ПЕРЕДАНЫХ ЧЕРЕЗ ЕСТЕСТВЕННУЮ СРЕДУ

№ 685954

5 НОЯБРЯ 1901 Г.

Рис. 1

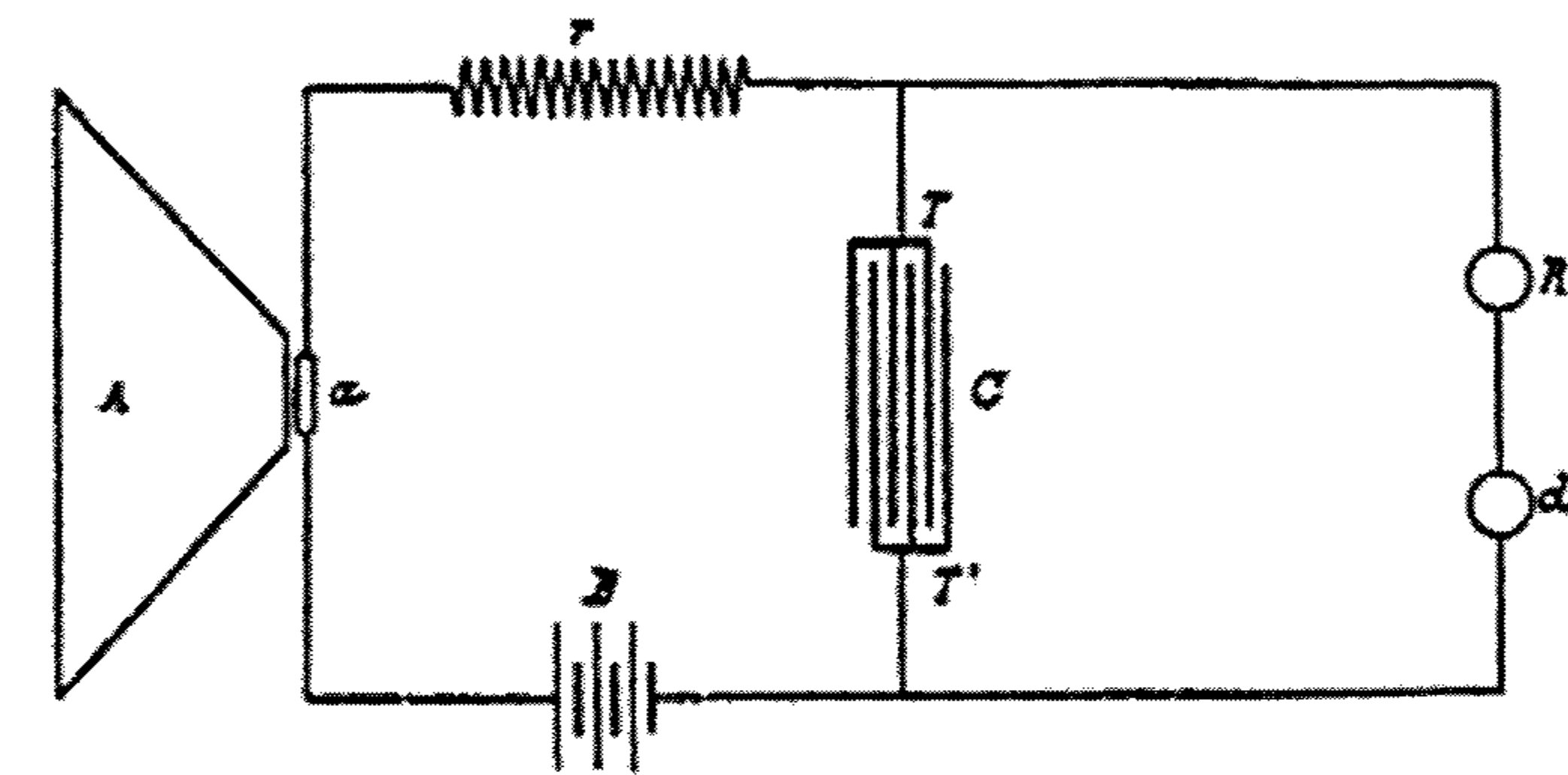
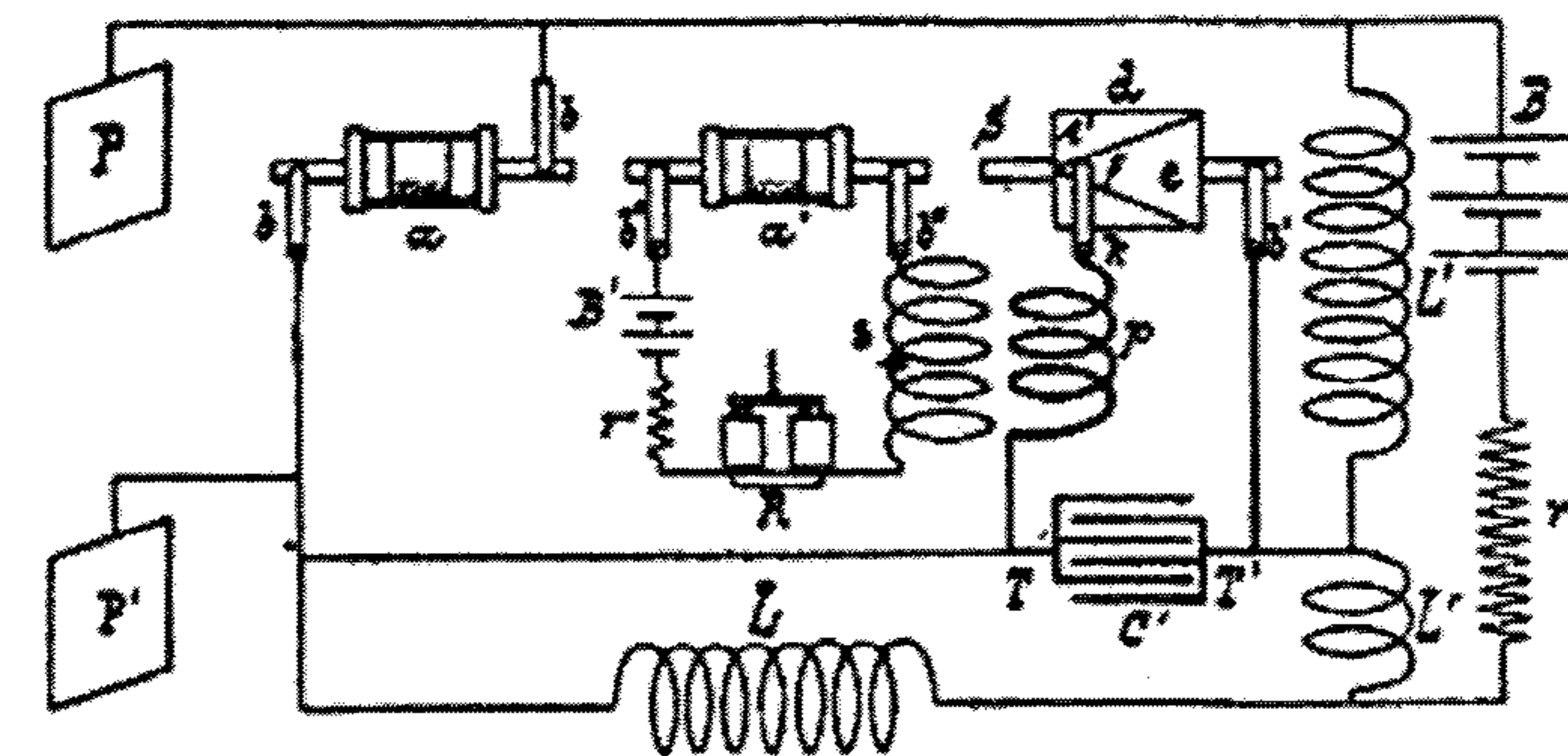


Рис. 2



Свидетели:

Benjamin Miller
M. Simon Dyer.

Изобретатель:

Nikola Tesla

Н. ТЕСЛА
МЕТОДЫ ПРИМЕНЕНИЯ ЭФФЕКТОВ,
ПЕРЕДАННЫХ ЧЕРЕЗ ЕСТЕСТВЕННУЮ СРЕДУ

№ 685954

5 НОЯБРЯ 1901 Г.

Рис. 3

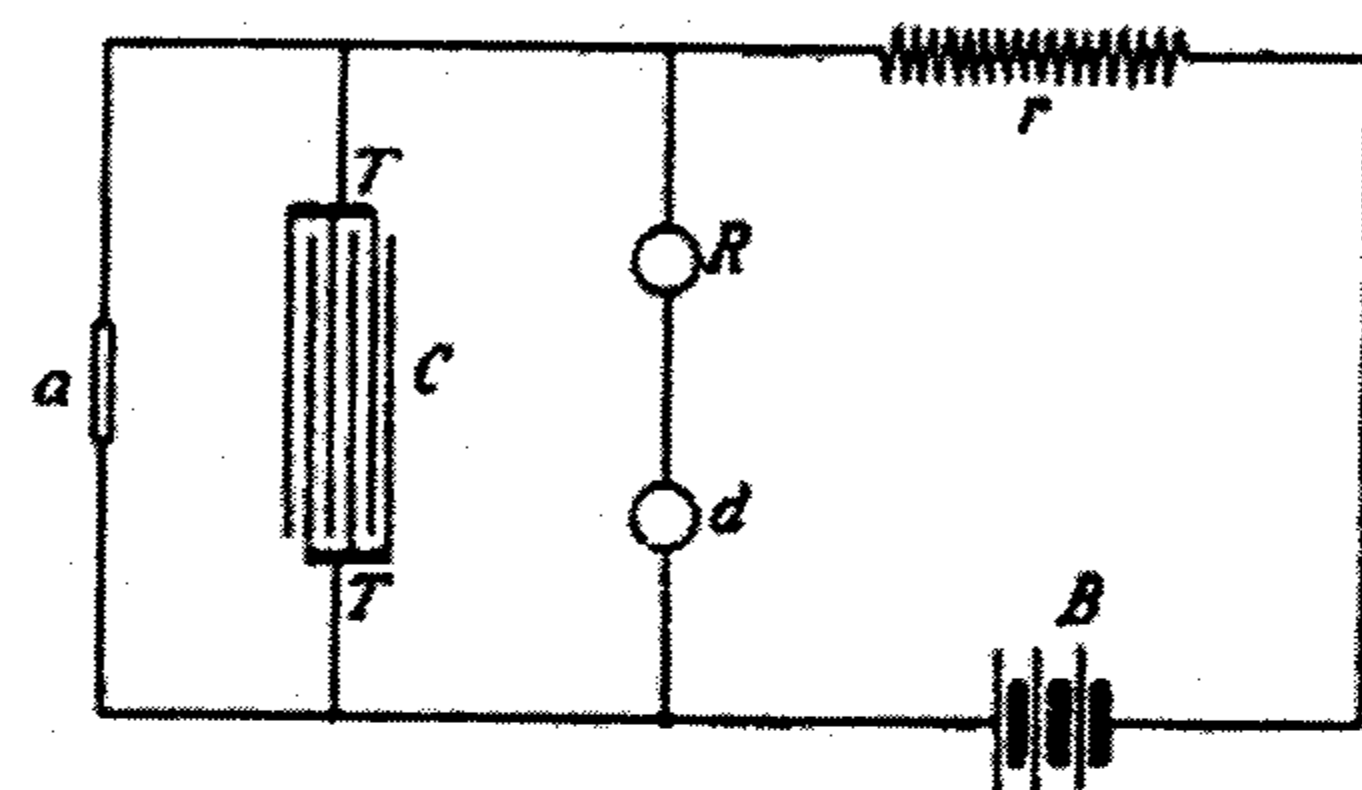


Рис. 4

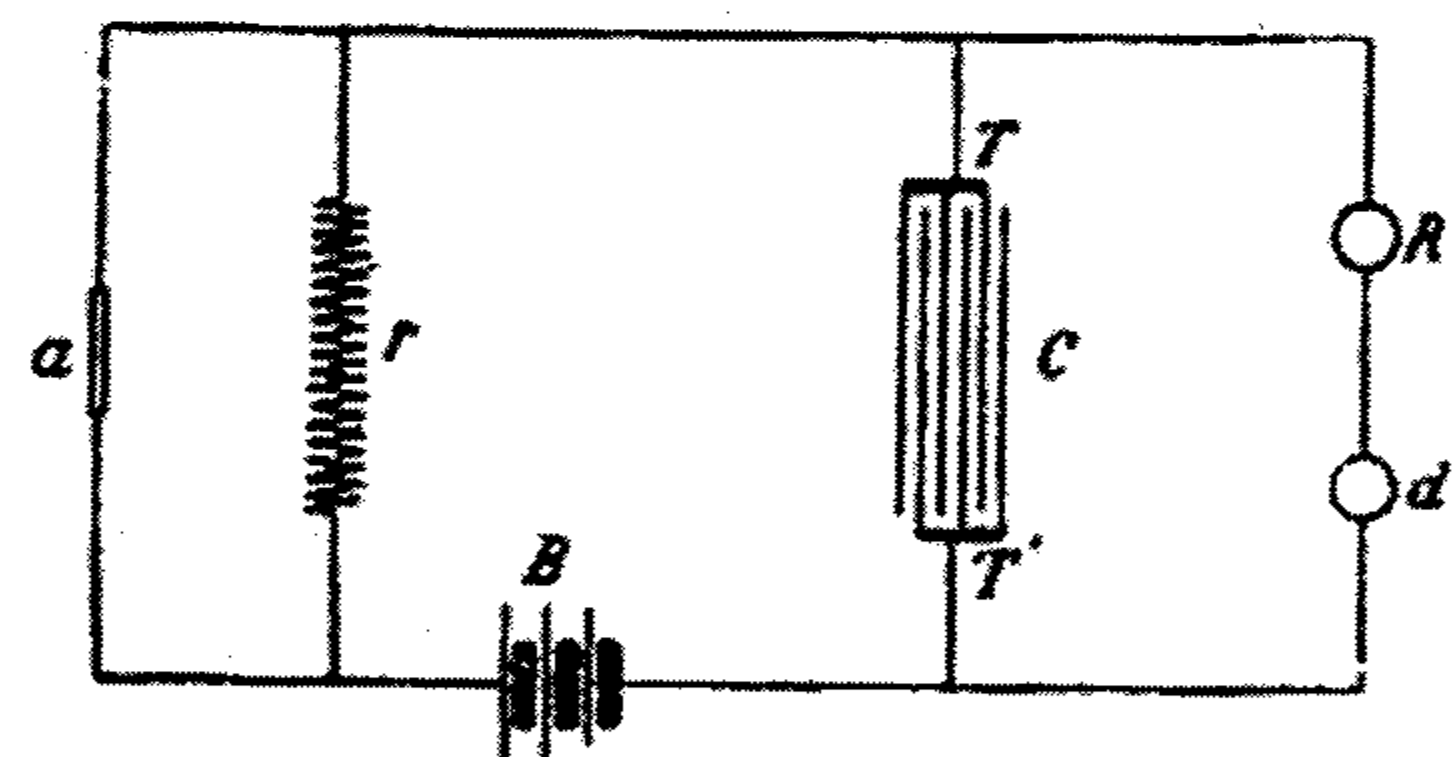
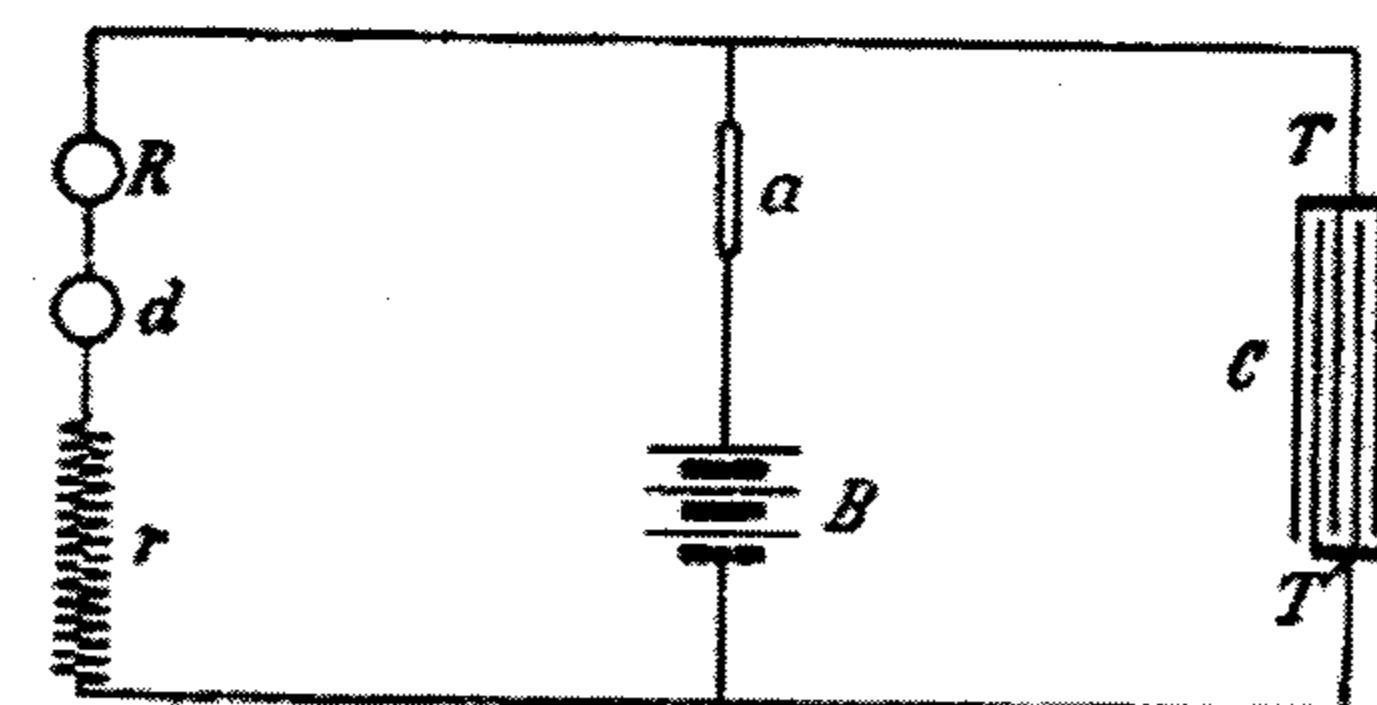


Рис. 5



Свидетели:

Raphael Petter
Benjamin Miller

Изобретатель:

Nikola Tesla

70

ПАТЕНТНОЕ ВЕДОМСТВО СОЕДИНЁННЫХ ШТАТОВ

НИКОЛА ТЕСЛА, ПРОЖИВАЮЩИЙ В НЬЮ-ЙОРКЕ, ШТАТ НЬЮ-ЙОРК

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
ЭНЕРГИИ ИЗЛУЧЕНИЯ

ОПИСАНИЕ, ЯВЛЯЮЩЕЕСЯ ЧАСТЬЮ ПАТЕНТА № 685957 ОТ 5 НОЯБРЯ 1901 Г.
ЗАЯВКА ОТ 21 МАРТА 1901 Г., НОМЕР 52153 (МОДЕЛЬ НЕ ПРИЛАГАЕТСЯ)

Всем заинтересованным лицам:

Я, Никола Тесла, гражданин Соединённых Штатов, проживающий в Нью-Йорке, штат Нью-Йорк, изобрел некоторые новые и полезные усовершенствования в устройствах, описание которых со ссылками на прилагающиеся чертежи приводится ниже.

Хорошо известно, что некоторые виды лучей, например ультрафиолетовые, катодные, рентгеновские и подобные им, обладают свойством заряжать и разряжать проводники электричества, причем разряд особенно заметен, если проводник, на который падает излучение, заряжен негативно. Эти виды излучения обычно считаются либо колебаниями с крайне малой длиной волны, а в качестве объяснения отмеченных явлений некоторые ученые высказывали предположение, что такие лучи ионизируют или делают проводящей атмосферу, через которую они распространяются. Однако мои эксперименты и наблюдения привели к заключениям, более согласующимся с излагаемой далее теорией, что источники такого излучения с большой скоростью испускают мельчайшие частицы вещества, обладающие значительным зарядом и способные поэтому заряжать проводник электричества; или, даже если это не так, они в любом случае способны разряжать наэлектризованный проводник снятием его заряда или иным способом.

Настоящая заявка основана на открытии, сделанном мной для случая, когда лучи или излучение описанного типа падает на изолированное проводящее тело, соединенное с одним из зажимов конденсатора, и, пока другой его зажим за счет независимых устройств принимает или уносит электричество, а изолированное тело подвергается воздействию лучей, в конденсатор поступает ток, и при условиях, излагаемых далее, в нем происходит неограниченное накопление энергии. После соответствующего промежутка времени, в течение которого действуют лучи, эта

энергия может проявиться в форме мощного разряда, который можно использовать для управления механическими или электрическими устройствами или многими иными способами.

Для применения моего изобретения необходим конденсатор, предпочтительно значительной емкости, один из зажимов которого я соединяю с изолированной металлической пластиной или другим проводящим телом, подвергающимся воздействию лучей или потоков излучающего вещества. Весьма важно, особенно ввиду того, что электроэнергия обычно поступает к конденсатору с очень малой скоростью, конструировать последний с максимальной тщательностью. В качестве диэлектрика предпочитаю использовать слюду наилучшего качества и принимаю все необходимые меры для изоляции обкладок, благодаря чему это устройство приобретает способность выдержать высокое напряжение без утечки энергии, а при быстром разряде не сохраняет сколько-нибудь заметного количества электричества. На практике я обнаружил, что наилучшие результаты обеспечиваются при работе конденсатора способом, описанным в патенте № 577671, выданном мне 23 февраля 1897 года. Очевидно, эти меры предосторожности следует соблюдать тем более тщательно, чем меньше скорость заряда и чем незначительнее время накопления энергии в конденсаторе. Поверхность изолированной пластины или проводящего тела, на которую воздействуют лучи или потоки вещества, должна быть максимальной: я установил, что количество энергии, передаваемое пластине за единицу времени, при прочих равных условиях пропорционально или почти пропорционально площади воздействия. Кроме того, эта поверхность должна быть чистой и — предпочтительно — тщательно отполированной или амальгамированной. Второй контакт или обкладка конденсатора может быть соединена с одним из полюсов батареи или другого источника энергии, или с любым проводящим телом, подающим к контакту электричество необходимого знака. Простой способ сообщать обкладке ток положительного или отрицательного знака — соединить ее или с изолированным проводником, поднятым в воздух на некоторую высоту, или с заземленным проводником: как известно, первый служит источником положительного, а второй — отрицательного заряда электричества. Поскольку лучи или предполагаемые потоки вещества, как правило, передают положительный заряд первому зажиму, соединенному с упомянутой пластиной или проводником, я обычно заземляю второй зажим конденсатора, что является обычным для получения электрического тока отрицательного знака, позволяющим обойтись без искусственного источника тока. Чтобы использовать для полезной цели энергию, накопленную в конденсаторе, я подключаю к его контактам цепь с устройством или аппаратом, который необходимо привести в

действие, и еще одно устройство для попеременного замыкания и размыкания цепи. Последнее устройство может быть любым контроллером цепи со стационарными или подвижными элементами или электродами, которые можно приводить в действие накопленной энергией либо независимыми приспособлениями.

Мое изобретение можно понять более полно из следующего описания и прилагаемых чертежей, где рисунок 1 — схема обычной компоновки аппарата, рисунок 2 — схожая схема, более подробно иллюстрирующая разновидности используемых устройств или элементов, рисунки 3 и 4 — схемы модифицированных устройств, пригодных для конкретных целей.

Обратимся к рисунку 1 — наиболее простой схеме расположения и контактам нескольких элементов аппарата, где C — конденсатор, P — изолированная пластина или проводящее тело, подвергающееся воздействию лучей, а P' — другая пластина или заземленный проводник, причем все перечисленные устройства соединены последовательно, как изображено. Контакты TT' конденсатора также соединены с цепью, включающей приводимое в действие устройство R и устройство d для коммутации цепи описанного типа.

Схема аппарата демонстрирует: когда лучи солнца или любого другого устройства, способного вызывать вышеописанные эффекты, падают на пластину P , в конденсаторе C происходит накопление электроэнергии. Это явление, по моему мнению, наиболее удовлетворительно можно объяснить следующим образом. Солнце, подобно другим источникам излучения, испускает мельчайшие частицы положительно заряженного вещества, которые, сталкиваясь с пластиной P , непрерывно передают ей электрический заряд. Противоположный контакт конденсатора заземлен, а землю можно считать обширным резервуаром электричества отрицательного знака, так что в конденсатор постоянно поступает слабый электрический ток, а поскольку эти предполагаемые частицы имеют крайне малый радиус кривизны, следовательно, заряжены до довольно высокого потенциала, этот заряд конденсатора, по моим наблюдениям, может продолжаться практически бесконечно — вплоть до пробоя диэлектрика. Если устройство d по достижении потенциалом конденсатора определенной величины замыкает цепь, в которую оно включено, то накопленный заряд будет проходить через цепь с приемником R , приводя его в действие.

В качестве иллюстрации конкретной модификации аппарата, которая может быть использована для реализации моего изобретения, обратимся к рисунку 2. Он представляет собой общую схему элементов, идентичную на рисунке 1, и здесь устройство d показано в виде двух

очень тонких проводящих пластин tt' , размещенных рядом, весьма подвижных за счет либо крайней упругости, либо самого характера их держателей. Для улучшения действия их следует расположить в контейнере с выкачанным воздухом. Пластины tt' последовательно соединены с рабочей цепью, включающей подходящий приемник, который в данном случае показан как состоящий из электромагнита M , подвижного якоря a , втяжной пружины b и храпового колеса ω с пружинной собачкой r , привинченной к якорю a , как изображено. Когда на пластину P падают лучи солнца или другого источника излучения, в конденсатор поступает ток до тех пор, пока его потенциал не возрастет в достаточной мере, чтобы вызвать взаимное притяжение и контакт двух пластин tt' , тем самым замыкая цепь, соединенную с двумя контактами конденсатора. Так возникает электрический ток, возбуждающий магнит M и заставляющий его притянуть вниз якорь a и сообщать частичное вращение храповику ω . Когда ток иссякает, якорь отводится назад пружиной b , но при этом не двигает колесо ω . При прекращении тока пластины tt' более не испытывают взаимопритяжения и расходятся, восстанавливая таким образом исходное состояние цепи.

На рисунке 3 показана модификация аппарата, используемая вместе с искусственным источником излучения, который в данном случае может быть дугой, испускающей ультрафиолетовое излучение. Для концентрации и фокусировки лучей можно использовать подходящий отражатель. Магнит R и контроллер цепи d размещены так, как показано на предшествующих рисунках, но в данном случае магнит не совершает всю работу, а лишь попеременно размыкает и замыкает локальную цепь, включающую источник тока B и приемное или передающее устройство D . Контроллер d может состоять из двух неподвижных электродов, разделенных тонкой воздушной прослойкой или слабой диэлектрической пленкой, пропускающей ток с большей или меньшей резкостью, когда на контактах конденсатора создается определенная разность потенциалов, и возвращающейся к исходному состоянию после прохождения разряда.

Еще одна модификация представлена на рисунке 4, где источник излучения S представляет собой тип рентгеновской трубки, разработанный мной. Она имеет лишь один контакт k , обычно из алюминия, в форме полусферы, с гладко отполированной поверхностью с лицевой стороны, откуда испускаются лучи. Излучение трубки можно вызвать, соединив ее с одной клеммой любого генератора достаточно высокой эдс, но, какой бы аппарат ни использовался, важно, чтобы в трубке был высокий вакуум, поскольку в противном случае она окажется совершенно неэффективной. Рабочая или разрядная цепь, соединенная с контактами TT конденсатора, включает в этом случае первичную обмотку p трансформатора

и контроллер цепи, состоящий из неподвижного контакта или щетки t и подвижного контакта t' в форме колеса с проводящим и изолирующим сегментами, которое можно вращать с произвольной скоростью любым подходящим средством. С первичным проводом или обмоткой p индуктивно связана вторичная обмотка s , обычно со значительно большим числом витков, концы которой соединены с приемником R . Когда контакты конденсатора соединены указанным образом, то есть один — с изолированной пластиной P , другой — с заземленной пластиной P' , а трубка S возбуждена, то она испускает лучи или потоки вещества, сообщаящие положительный заряд пластине P и обкладке T конденсатора, в то время как обкладка T' непрерывно получает отрицательный заряд от пластины P' . В результате происходит накопление электроэнергии в конденсаторе, которое продолжается до тех пор, пока цепь с первичной обмоткой p разомкнута. Когда цепь из-за вращения контакта t' замыкается, накопленная энергия разряжается через первичную обмотку p , что индуцирует во вторичной обмотке s ток, приводящий в действие приемник R .

Из вышесказанного очевидно, что, если обкладка T' соединена с пластиной, поставляющей энергию положительного, а не отрицательного знака, то лучи должны передавать отрицательную энергию к пластине P . Источник S может быть любым типом трубки Рентгена или Ленарда; но из принципа ее действия явствует, что для высокого КПД возбуждающие ее электрические импульсы должны быть преимущественно или исключительно одного знака. При использовании обычных симметричных переменных токов следует позаботиться о том, чтобы лучи падали на пластину P только в те промежутки времени, когда они обеспечивают желаемый результат. Следовательно, если излучение источника прекратится, прервется или будет меняться тем или иным способом, например, за счет его периодического прерывания или варьирования тока, возбуждающего источник, воздействие на приемник R будет соответствующим образом меняться, и тем самым можно передавать сигналы и вызывать многие другие полезные эффекты. Кроме того, оговоримся, что вместо устройства, описанного в связи с рисунком 2, можно использовать любую форму замыкателя цепи, который будет реагировать или срабатывать при накоплении в конденсаторе заданного количества энергии; также понятно, что конкретные детали конструкции и расположение различных частей аппарата можно значительно варьировать, не отступая от существа изобретения.

Формула изобретения:

1. Аппарат для использования энергии излучения, включающий сочетание конденсатора, одна обкладка которого испытывает воздействие

лучей или излучения, независимых средств для заряда другой обкладки, цепи и аппарата в ней, приспособленного для приведения в действие или управления разрядом конденсатора.

2. Аппарат для использования энергии излучения, включающий сочетание конденсатора, одна обкладка которого испытывает воздействие лучей или излучения, независимых средств для заряда другой обкладки, подключенной к контактам конденсатора местной цепи, контроллера цепи в ней и средств, приспособленных для приведения в действие или управления разрядом конденсатора при замыкании местной цепи.

3. Аппарат для использования энергии излучения, включающий сочетание конденсатора, один контакт которого подвергается воздействию лучей или излучения, независимых средств для заряда другой обкладки, подключенной к контактам конденсатора местной цепи, контроллера цепи в ней, действие которого зависит от заданного повышения потенциала в конденсаторе, и устройств, приводимых в действие разрядом конденсатора при замыкании местной цепи.

4. Аппарат для использования энергии излучения, включающий сочетание конденсатора, один контакт которого подвергается воздействию лучей или излучения, а другой заземлен, цепи и аппарата в ней, предназначенного для приведения его в действие посредством разряд накопленной энергии конденсатора.

5. Аппарат для использования энергии излучения, включающий сочетание конденсатора, один контакт которого подвергается воздействию лучей или излучения, а другой заземлен, подключенной к контактам конденсатора местной цепи, контроллера цепи в ней и средств, приводимых в действие разрядом конденсатора при замыкании местной цепи.

6. Аппарат для использования энергии излучения, включающий сочетание конденсатора, один контакт которого подвергается воздействию лучей или излучения, а другой заземлен, подключенной к контактам конденсатора местной цепи, контроллера цепи в ней, действие которого зависит от заданного повышения потенциала в конденсаторе, и устройств, приводимых в действие разрядом конденсатора при замыкании местной цепи.

7. Аппарат для использования энергии излучения, включающий сочетание конденсатора, один контакт которого заземлен, а другой соединен с расположенной в воздухе проводящей пластиной, предназначенной для приема лучей от удаленного источника излучения, соединенной с контактами конденсатора местной цепи и приемника в ней, а также контроллера цепи, предназначенного для срабатывания при возрастании потенциала конденсатора.

Никола Тесла.

Свидетели: М. Лоусон-Дайер, Р.С. Донаван.

Н. ТЕСЛА
УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
ЭНЕРГИИ ИЗЛУЧЕНИЯ

№ 685957

5 НОЯБРЯ 1901 Г.

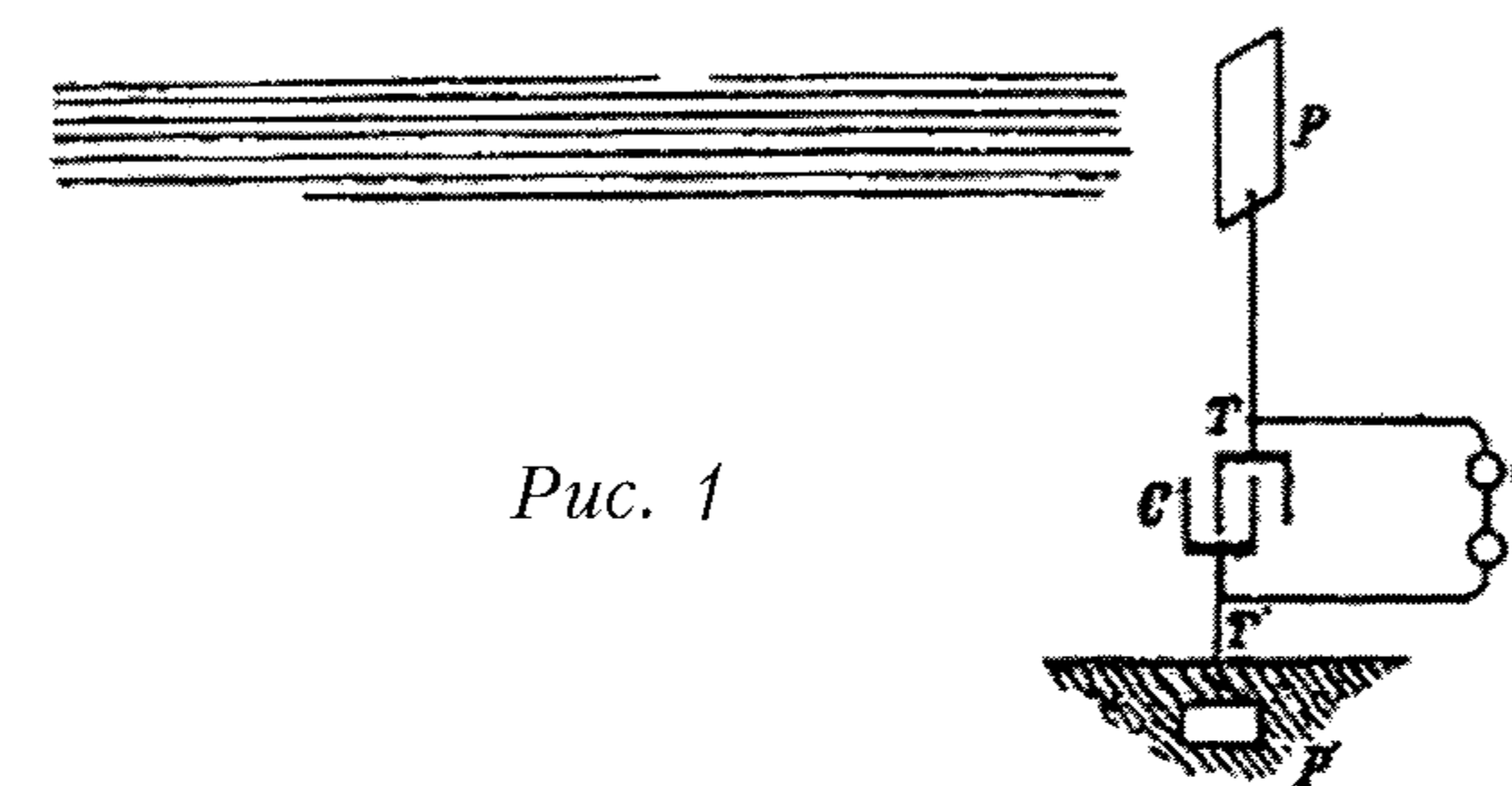


Рис. 1

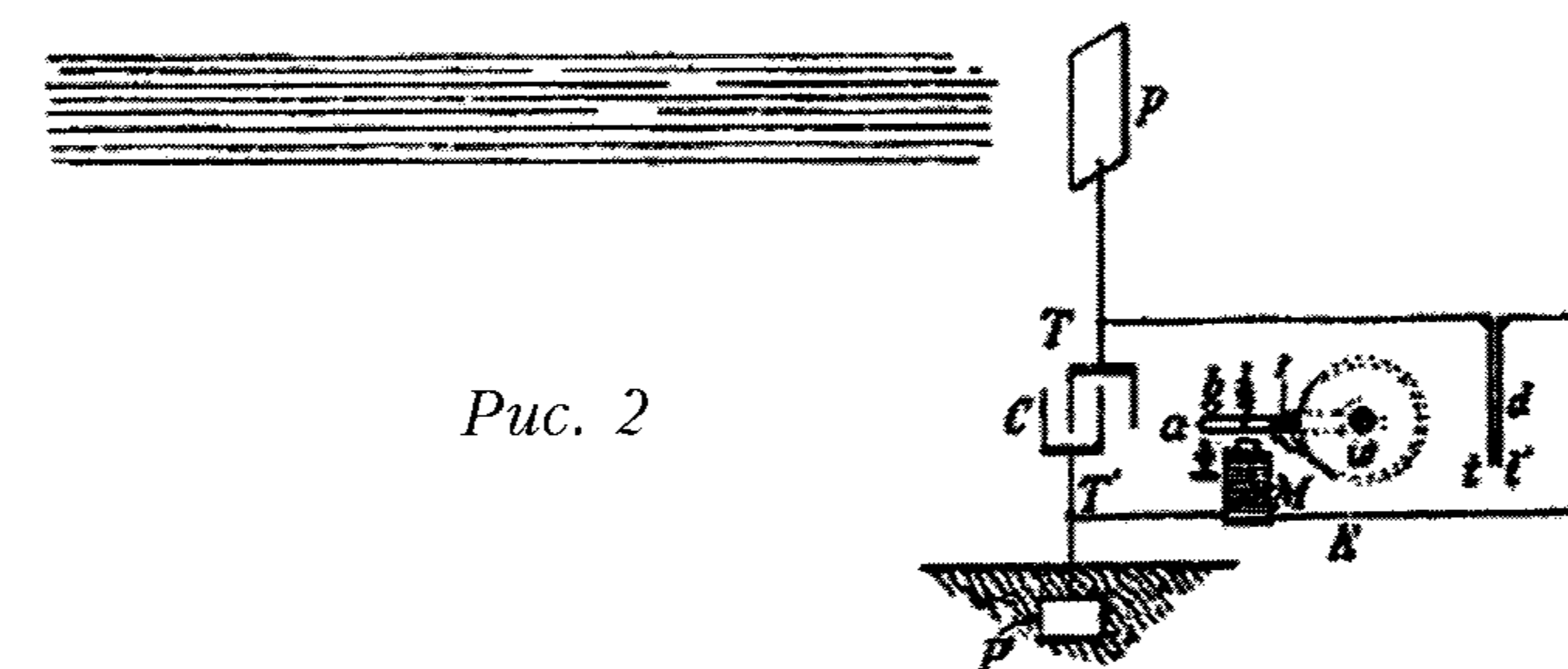


Рис. 2

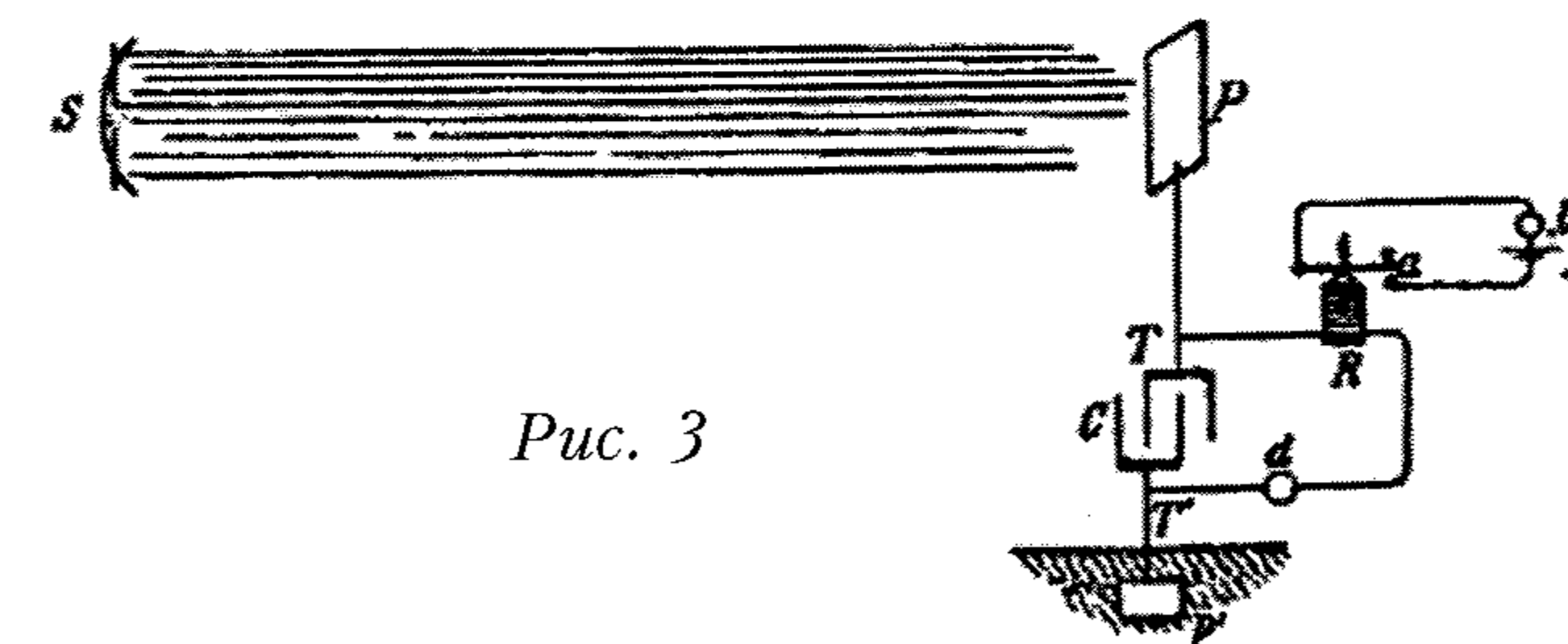


Рис. 3

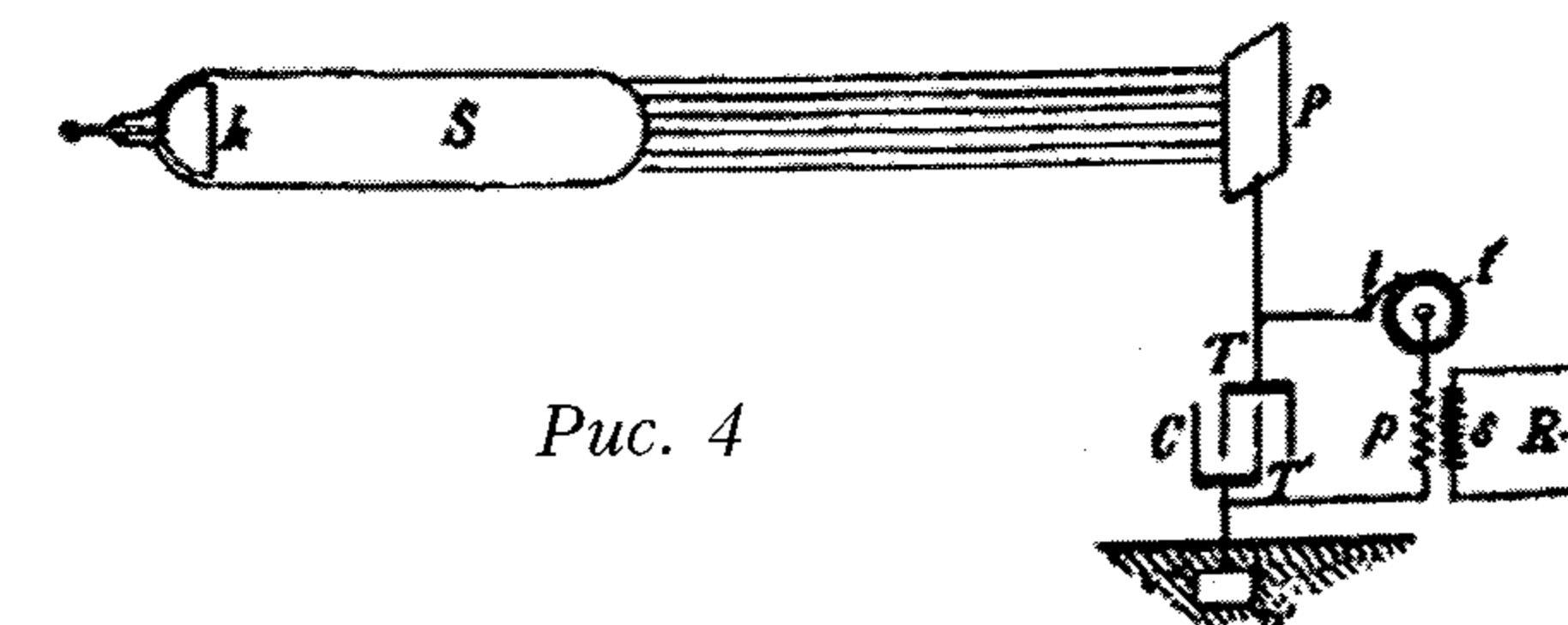


Рис. 4

Свидетели:

Richard Hutter
M. Lawson Dyer

Изобретатель:

Nikola Tesla

ПАТЕНТНОЕ ВЕДОМСТВО СОЕДИНЁННЫХ ШТАТОВ

НИКОЛА ТЕСЛА, ПРОЖИВАЮЩИЙ В НЬЮ-ЙОРКЕ, ШТАТ НЬЮ-ЙОРК

МЕТОД ПЕРЕДАЧИ СИГНАЛОВ

ОПИСАНИЕ, ЯВЛЯЮЩЕЕСЯ ЧАСТЬЮ ПАТЕНТА № 723188 ОТ 17 МАРТА 1903 Г.
 ПЕРВОНАЧАЛЬНАЯ ЗАЯВКА ОТ 16 ИЮЛЯ 1900 Г.,
 НОМЕР 23847. РАЗДЕЛЕНА, ДАННАЯ ЗАЯВКА ПРЕДСТАВЛЕНА 14 ИЮНЯ 1901 Г.,
 НОМЕР 64522 (МОДЕЛЬ НЕ ПРИЛАГАЕТСЯ)

Всем заинтересованным лицам:

Я, Никола Тесла, гражданин Соединённых Штатов, проживающий в Нью-Йорке, штат Нью-Йорк, изобрел некоторые новые и полезные усовершенствования в методах передачи сигналов, описание которых со ссылками на прилагающиеся чертежи приводится ниже.

В некоторых системах передачи различных информационных сигналов или управления движениями и работой удаленных устройств электрические импульсы или возмущения, генерированные подходящим аппаратом, передаются через естественную среду к удаленной приемной цепи, способной реагировать на импульсы и тем самым управлять другими устройствами. В обычном случае высокочувствительное устройство подсоединяется к приемной цепи, которая с целью увеличения ее чувствительности и уменьшения вероятности воздействия на нее внешних помех, тщательно настраивается путем согласования с передатчиком. Это достижимо в определенной степени благодаря научному подходу к проектированию передающей и приемной цепей и прочих аппаратов, а также умелому регулированию; но после долгих опытов я обнаружил, что, невзирая на все конструктивные преимущества и выявленные в ходе экспериментов возможности, данный метод во многих случаях неудовлетворителен. Так, хотя при определенных — благоприятных — условиях мне удалось управлять более сотней приемников, тем не менее удается работать лишь с немногими, причем число их быстро уменьшается по мере того как, вследствие увеличения расстояния или иных причин, энергия, доступная в настроенных цепях, уменьшается, а приемники неизбежно

становятся более чувствительными. Очевидно, что при всей надежности конструкции контура, даже если он настроен только на колебания одного периода, на него воздействуют и более высокие гармоники и особенно — низкие. При колебаниях весьма высокой частоты число эффективных гармоник может быть большим, а приемник, следовательно, легко воспринимает внешние воздействия в такой мере, что при использовании очень коротких волн, к примеру, генерируемых искровым аппаратом Герца, преимущество, которое дает настройка контуров, весьма мало. Поскольку в основном в практике использования таких систем передачи сигналов или сообщений они должны быть исключительными или приватными, весьма желательно снять упомянутые ограничения, особенно ввиду замеченного мной обстоятельства, а именно: даже на суше сильные электрические возмущения влияют на чувствительные приемники в радиусе сотен миль, а на море, по теоретическим раскладкам, еще дальше. Цель настоящего изобретения — устранить эти препятствия и обеспечить селективную работу большого числа передающих и приемных станций без опасности искажения, прерывания или интерференции сигналов.

В широком смысле, настоящее изобретение заключается в сочетании средств для генерирования и передачи двух или более типов возмущений или импульсов, различающихся воздействием на приемную цепь, и удаленного приемника, включающего два или более контура с различными электрическими характеристиками, то есть настроенных так, чтобы реагировать на различные типы импульсов. Работа приемника зависит от совместного или результирующего воздействия двух или более контуров или нескольких устройств, управляемых этими контурами.

Используя лишь два типа возмущений или серии импульсов вместо одной, что практиковалось ранее для приведения в действие приемника подобного типа, я обнаружил, что защита от помех других источников увеличивается настолько, что, по моему мнению, в большинстве случаев этого числа типов импульсов будет вполне достаточно, чтобы сделать передачу или обмен сигналами надежными и исключительными. Однако в особых условиях можно использовать большее их число и тем самым обеспечить степень защищенности от интерференций и внешних помех, сравнимую с обеспечиваемой секретным замком. Вместе с тем вероятность воздействия на приемник помех от других источников, а также вероятность получения сигналов или сообщений не предназначенными для этого устройствами можно уменьшить не только увеличением числа согласованных возмущений или серий импульсов, но и верным их подбором, а также подбором последовательности их воздействия на приемник.

Существует множество способов генерирования импульсов или возмущений любой длины и формы волны, их числа или последовательности, или имеющих любой отличительный признак, удовлетворяющий указанным требованиям, известно и множество способов обеспечения взаимодействия таких возмущений или импульсов и приведения в действие приемника, а поскольку практические познания и навыки в этих новых сферах приобретаются лишь долгим опытом, достижимая степень надежности и качества передачи неизбежно будут зависеть от способностей и умений специалиста, применяющего мое изобретение. Чтобы дать возможность использовать этот метод человеку, обладающему лишь самими общими познаниями в данной области, я опишу наиболее простую схему его реализации из известных мне, ссылаясь на прилагаемые рисунки.

Рисунки 1 и 2 — схематическое изображение устройства и контактов цепи, используемых на передающей и приемной станциях соответственно; рисунки 3, 4 и 5 — модификации механизмов, которые можно использовать при применении моего устройства на практике.

На рисунке 1 S^1 и S^2 — две спиралевидные обмотки или проводника, соединенных внутренними концами с приподнятыми выводами D^1 и D^2 соответственно, а внешними концами — с пластиной заземления E . Эти два проводника, обмотки или системы D^1S^1E и D^2S^2E имеют неодинаковые и правильно подобранные периоды колебаний и, как указано в других патентах, имеющих отношение к моей системе передачи энергии или сигналов, их длина должна быть такой, чтобы точки максимального напряжения, полученного в них, соответствовали приподнятым выводам D^1D^2 . Если периоды колебаний подобраны верно, они обеспечат наибольшую защиту от интерференций — как внутрисистемных, так и внешних. Две эти системы могут совершать вынужденные колебания, приобретенные тем или иным способом, как правило, путем их возбуждения первичными обмотками P^1 и P^2 , размещенными рядом с ними. Переменные катушки L^1 и L^2 предпочтительно включены в первичные цепи, главным образом для регулирования частоты колебаний первичного контура. На рисунках эти первичные обмотки P^1 и P^2 окружают обмотки S^1S^2 и подключены последовательно через катушки L^1 и L^2 , проводник F , конденсаторы C^1 и C^2 , щеткодержатели B^1 и B^2 и зубчатый диск D , соединенный с проводником F и, если необходимо, с пластиной заземления E , так что образуются две независимые первичные цепи. Два конденсатора C^1 и C^2 имеют такую емкость, а катушки L^1 и L^2 отрегулированы так, что каждая первичная обмотка находится в состоянии, близком к резонансу с соответствующей вторичной системой, как я объяснял в других патентах, выданных мне. Щетки B^1 и B^2 способны к

независимому угловому и, при необходимости, боковому смещению, так что можно получить любую желаемую последовательность или любой временной интервал между разрядами в двух первичных цепях. После заряда конденсаторов от подходящего источника S , предпочтительно высокого потенциала, и вращения диска D , при котором его выступы или зубцы pp через определенные интервалы проходят близ проводящих стержней или щеток nn или в контакте с ними, конденсаторы с высокой частотой разряжаются через соответствующие цепи. При этом в каждой из двух вторичных систем D^1S^1E и D^2S^2E при каждом разряде на определенное время устанавливаются свободные колебания соответствующей частоты. Через пластину E в землю пропускаются две волны, распространяющиеся на некоторое расстояние и достигающие приемной станции, которая имеет две одинаково размещенные цепи или системы es^1d^1 и es^2d^2 , соединенные и настроенные с системами передающей станции, так что каждая реагирует исключительно на одну из двух волн, генерированных передающим аппаратом. Те же правила настройки соблюдаются относительно приемной цепи, причем следует следить за тем, чтобы настройка производилась в момент, когда весь аппарат соединен с этими контурами и размещен надлежащим образом, поскольку любое изменение способно в той или иной степени повлиять на волну. Каждая из приемных обмоток s^1 и s^2 шунтирована локальной цепью, содержащей, соответственно, чувствительные устройства a^1a^2 , батареи b^1b^2 , переменные сопротивления r^1r^2 и чувствительные реле R^1R^2 , все соединенные последовательно. Конкретные соединения и расположение различных приемных устройств в целом несущественны и их можно варьировать различными способами. Чувствительные устройства a^1a^2 могут быть любыми известными устройствами такого типа, к примеру, двумя проводящими контактами, разделенными тонким зазором или тонкой пленкой диэлектрика, к которому прикладывается периодическое напряжение батареи или других средств до порога пробоя, после чего он реагирует на малейшее воздействие. Его возвращение к состоянию обычной чувствительности можно обеспечить мгновенным размыканием цепи батареи после каждого пропускания им тока. Реле R^1R^2 имеют якоря l^1l^2 , соединенные проводом w и при притяжении устанавливающие электрические контакты в точках c^1 и c^2 , тем самым замыкая цепь с гальваническим элементом b^2 , переменным сопротивлением r^3 и реле R^3 . Из этого описания можно понять, что реле R^3 будет приводиться в действие только при замыкании обоих контактов c^1 и c^2 .

Аппаратом на передающей станции можно управлять любым подходящим способом: например, мгновенно замыкая цепь источника S , причем при каждом замыкании одновременно или сразу друг за другом

генерируются два электрических колебания. Две приемные цепи на удаленной станции, каждая из которых настроена для реагирования на колебания, производимые одним из элементов передатчика, влияют на чувствительные устройства a^1 и a^2 , приводя в действие реле R^1 и R^2 и замыкая контакты c^1c^2 , тем самым приводя в действие приемник или реле R^3 , которое, в свою очередь, устанавливает контакт c^3 и приводит в действие устройство a^3 посредством батареи d , включенной в локальную цепь. Однако, если из-за какой-то внешней помехи воздействие происходит только на одну цепь приемной станции, реле R^3 не отреагирует. Таким путем можно осуществлять коммуникацию с возросшим уровнем защиты от интерференции и обеспечить конфиденциальность сообщений. Предполагается, что приемная станция (рисунок 2) не рассчитана на ответные сигналы, однако, если система всё же используется в таком режиме, то обе станции должны быть оборудованы подобным образом, и можно воспользоваться любым известным средством — здесь они не описаны, чтобы аппарат на каждой станции мог работать в качестве и передатчика, и приемника. Подобным образом работу приемника, например R^3 , можно поставить в зависимость не от двух, а от большего числа таких передающих систем или цепей, обеспечив тем самым любую желаемую степень приватности и защиты от внешних помех. Представленный на рисунках 1 и 2 аппарат позволяет достичь особых результатов за счет регулировки последовательности разрядов первичных цепей P^1 и P^2 или временного промежутка между такими разрядами. Например, действие реле R^1R^2 можно отрегулировать весом рычагов, силой тока от батарей b^1b^2 , сопротивлением r^1r^2 так, что когда на передающей станции задана определенная последовательность разрядов первичных цепей P^1 и P^2 или временной промежутков между ними, рычаги l^1l^2 будут одновременно перекрывать контакты c^1c^2 , приводя в действие реле R^3 , но этого результата не достичь, если последовательность или временной промежутков между разрядами первичных цепей будут иными. Эти и подобные средства обеспечивают дополнительную безопасность от помех других источников и, с другой стороны, дают возможность влиять на передачу сигналов за счет изменения последовательности разрядов в двух цепях. Вместо замыкания и размыкания цепи источника S для передачи отличительных сигналов можно произвольно менять период одной из передающих цепей, например, варьируя индуктивность первичных обмоток.

Нет необходимости использовать передатчики с двумя или более отличительными элементами или цепями наподобие S и S' , поскольку последовательность волн или импульсов различных характеристик можно генерировать устройством только с одной такой цепью. Некоторые из подобных вариантов представлены на рисунках 3, 4 и 5. На рисунке 3 пере-

дающая система es^3d^3 частично зашунтирована вращающимся колесом или диском D^3 , который может быть подобен изображенному на рисунке 1 и периодически выключает участок обмотки или проводника s^3 или, при необходимости, включает его посредством регулируемого конденсатора C^3 , тем самым с подходящими временными промежутками меняя частоту колебания системы es^3d^3 и вынуждая передатчик с высокой частотой испускать два типа импульсов. На рисунке 4 подобный результат достигается в системе es^4d^4 за счет периодического замыкания — через индукционную катушку L^3 и вращающийся диск D^4 с изолирующим и проводящим сегментами цепи p^4 , индуктивно связанной с названной системой. На рисунке 5 система es^5d^5 генерирует три типа колебаний, результат обеспечивается за счет периодической активизации катушки индуктивности L^4 с соответствующим числом витков и соединенной последовательно колебательной системой, что обеспечивается вращающимся диском B^5 с двумя выступами p^5p^5 и тремя стержнями или щетками n^5 , размещенными относительно друг друга под углом 120° . Образованные таким образом три передающие системы или цепи можно привести в действие тем же способом, что и на рисунке 1, или любым иным. В соответствии с каждым случаем приемная станция может иметь две или три цепи, аналогичные представленным на рисунке 2, причем различные колебания или возмущения, генерируемые передатчиком, следуют друг за другом с такой частотой, что для активизации реле R^1 и R^2 они являются практически одновременными. Очевидно, однако, что нет необходимости использовать две или более передающие цепи, и на приемной станции достаточно одной цепи, собранной аналогично передающим цепям или системам, представленным на рисунках 3, 4 и 5, и в этом случае соответствующие диски D^3 , D^4 , D^5 при передаче сигналов будут двигаться синхронно дискам приемной станции, насколько это необходимо для получения желаемых результатов. Независимо от характера устройств, основная идея моего изобретения — приведение в действие приемника за счет совместного или результирующего действия двух или более контуров, каждый из которых настроен исключительно на волны, импульсы или колебания определенного типа, производимые одновременно или последовательно пригодным для этого передатчиком.

При рассмотрении сущности описанного метода становится очевидно, что изобретение применимо не только вышеописанным способом, в соответствии с которым передача импульсов происходит через естественную среду, но и для передачи энергии для любой цели и независимо от среды, через которую передаются импульсы.

Формула изобретения:

1. Способ управления удаленными приемниками, заключающийся в генерировании и передаче различных типов электрических импульсов

или возмущений, активизирующих посредством импульсов или возмущений каждого типа одну из нескольких цепей, настроенных на соответствующие импульсы и управляющих работой приемника за счет совместного действия двух или более названных цепей.

2. Метод передачи сигналов, заключающийся в генерировании и передаче различных типов электрических импульсов или возмущений, индукции тока посредством импульсов каждого типа в одной из приемных цепей, настроенных исключительно на эти импульсы, и управлении за счет совместного действия таких цепей местной цепью.

3. Метод передачи сигналов, заключающийся в генерировании нескольких серий электрических импульсов или возмущений, различающихся своими характеристиками и последовательностью, возбуждении импульсами каждой серии одной из нескольких приемных цепей, настроенных исключительно на эти импульсы, и управлении за счет совместного действия таких цепей местной цепью.

4. Метод передачи сигналов, заключающийся в генерировании нескольких серий электрических импульсов или возмущений, различающихся своими характеристиками, варьировании временного промежутка между такими импульсами, возбуждении импульсами каждой серии одной из нескольких приемных цепей, настроенных исключительно на эти импульсы, и управлении за счет совместного действия таких цепей местной цепью.

5. Метод передачи электроэнергии для посылки различимых сигналов, заключающийся в генерировании электрических импульсов различного характера, индукции каждым импульсом тока в одной из приемных цепей, настроенных исключительно на такие импульсы, управлении воздействием передаваемых импульсов на приемные цепи посредством варьирования характера упомянутых импульсов, и управлении работой приемника за счет совместного действия двух или более названных приемных цепей.

6. Метод передачи электроэнергии, заключающийся в генерировании различных электрических волн или импульсов неодинакового периода, варьировании последовательности передачи волн или импульсов, из которых состоит посланный сигнал, в зависимости от того, посылается ли сигнал на ту или иную приемную станцию, и он (при условии, что соответствующий механизм замыкания цепи находится на каждой приемной станции) должен быть принят без изменений и только на этой станции.

7. Метод передачи информации, заключающийся в подборе и сочетании в установленной последовательности двух или более электрических импульсов различного периода, из которых состоит посылаемый

сигнал, и передаче таких подобранных импульсов, два или несколько из которых участвуют в образовании сигнала, к удаленной точке.

8. В телеграфной системе, где сигналы или сообщения посылаются посредством различных электрических импульсов неодинакового периода и в заданной последовательности, метод подтверждения на каждой станции отдельного сигнала, посланного на эту станцию, заключающийся в подборе переданных импульсов различного периода для образования сигнала и исключении всех остальных импульсов.

9. Усовершенствование способа передачи электроэнергии, заключающееся в управлении приемным устройством посредством серии или группы электрических импульсов различного периода и заданной последовательности.

10. В системе передачи электроэнергии для посылки сигналов или сообщений к любой из двух или более приемных станций без искажений, заключающийся в передаче электрических волн или импульсов различного периода в неодинаковой последовательности путем разного сочетания волн для каждой приемной станции.

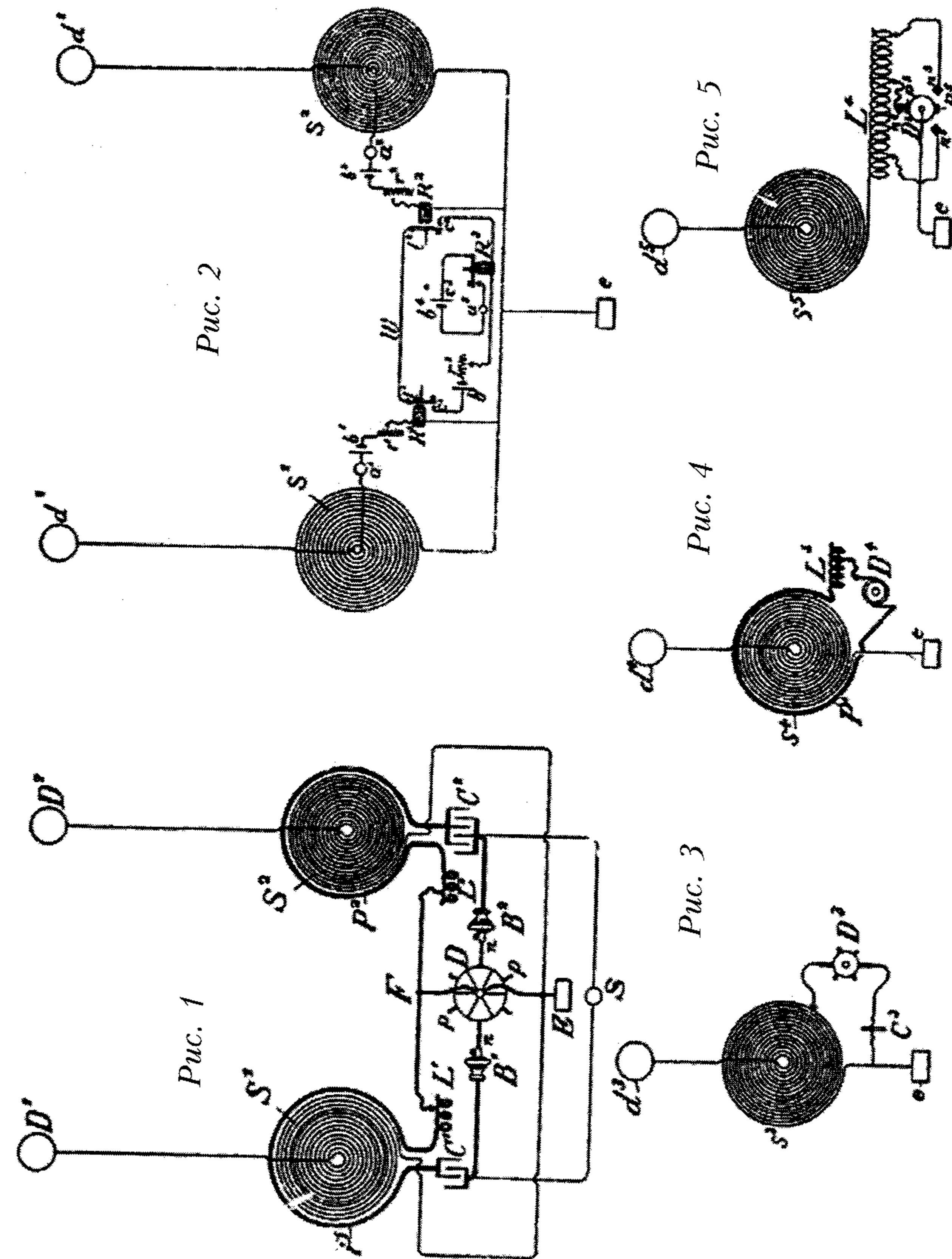
Никола Тесла.

Свидетели: М. Лоусон Дайер, Б. Миллер.

Н. ТЕСЛА
МЕТОД ПЕРЕДАЧИ СИГНАЛОВ

№723188

17 МАРТА 1903 Г.



Свидетели:

Benjamin Miller
Richard H. ...

Изобретатель:

Nikola Tesla

72

ПАТЕНТНОЕ ВЕДОМСТВО СОЕДИНЁННЫХ ШТАТОВ

НИКОЛА ТЕСЛА, ПРОЖИВАЮЩИЙ В НЬЮ-ЙОРКЕ, ШТАТ НЬЮ-ЙОРК

СПОСОБ ПЕРЕДАЧИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ
ЧЕРЕЗ ЕСТЕСТВЕННУЮ СРЕДУ

ОПИСАНИЕ, ЯВЛЯЮЩЕЕСЯ ЧАСТЬЮ ПАТЕНТА № 787412 ОТ 18 АПРЕЛЯ 1905 Г.
ПЕРВОНАЧАЛЬНАЯ ЗАЯВКА ОТ 16 МАЯ 1900 Г., ВОЗОБНОВЛЕНА 17 ИЮНЯ 1902 Г.,
НОМЕР 112034 (МОДЕЛЬ НЕ ПРИЛАГАЕТСЯ)

Всем заинтересованным лицам:

Я, Никола Тесла, гражданин Соединённых Штатов, проживающий в Нью-Йорке, штат Нью-Йорк, изобрел некоторые новые и полезные усовершенствования в способе передачи электрической энергии через естественную среду, описание которых со ссылками на прилагающиеся чертежи приводится ниже.

Давно известно, что электрические токи могут распространяться через землю, и это явление находило различное применение, главным образом там, где нужно обойтись без возвратного провода — при передаче сигналов и приведении в действие разнообразных приемных устройств, удаленных от источника энергии. Известно также, что электрические возмущения могут передаваться по участкам земли путем заземления только одного полюса источника, что я использовал в известных ныне системах, разработанных для передачи через естественную среду четких сигналов или энергии. Однако все эксперименты и наблюдения, сделанные до сих пор, подтверждали мнение большинства ученых, согласно которому Земля, хотя и обладает свойствами проводимости, однако вследствие своих огромных размеров ведет себя по отношению к производимым возмущениям не как проводник ограниченных размеров, но, напротив, скорее, как обширный резервуар или океан, в котором могут происходить локальные возмущения, но в целом он остается неподвижным и невосприимчивым. Другой общеизвестный факт: когда электрические волны или колебания воздействуют на проводник наподобие металлического провода, при определенных условиях на его концах происходит отражение, и в результате интерференции вынужденных и

отраженных колебаний возникает явление стоячих волн с максимумами и минимумами в определенных точках. В любом случае, существование таких волн показывает, что некоторые исходящие волны достигли границ проводящего тела и отразились от них. Я обнаружил, что, несмотря на огромные размеры и вопреки всем наблюдениям, земной шар в значительной части или в целом может вести себя по отношению к прилагаемым к нему возмущениям так же, как и проводник ограниченных размеров, что подтверждается новыми феноменами, которые я опишу ниже.

В ходе некоторых исследований, произведенных мной с целью изучения воздействия разрядов молнии на электрические характеристики Земли, было замечено, что чувствительные приемные устройства, расположенные таким образом, чтобы реагировать на электрические возмущения, возникающие вследствие разрядов, иногда не реагировали, вопреки ожиданиям. Исследуя причины столь странного поведения, я обнаружил, что оно объясняется характером электрических волн, возникших в Земле под действием разрядов молнии и имеющих узловые участки, следующие на некотором расстоянии за перемещением источника возмущений. Из данных, полученных на основе большого числа наблюдений относительно максимума и минимума таких волн, я обнаружил, что их длина варьируется приблизительно от 25 до 70 километров. Эти данные и некоторые соображения теоретического характера позволили мне заключить, что волны такого типа способны распространяться во всех направлениях земного шара и длина их может различаться в еще большем диапазоне, а абсолютные пределы устанавливаются физическими размерами и свойствами Земли. Считая существование таких волн безошибочным свидетельством того, что созданные возмущения передаются от места их возникновения до самых отдаленных частей Земли, откуда они отражаются, я задался целью создания таких волн в Земле искусственными средствами ради использования их для тех полезных целей, для которых они пригодны. Эта проблема оказалась чрезвычайно трудной из-за огромных размеров планеты и, следовательно, движения электричества на огромном пространстве, а также скорости, с которой следовало осуществлять подачу электроэнергии для того, чтобы хотя бы в отдаленной степени приблизиться к движениям или скоростям, которые очевидно достигаются при проявлениях электричества в природе и которые вначале казались недостижимыми никакими известными средствами; но посредством постоянных улучшений генератора электрических колебаний, описанного в патентах № 645576 и 649621, мне наконец удалось достичь движения электричества, или скорости передачи электроэнергии, приближающейся или, как показано во многих испытаниях и изме-

рениях, даже превосходящей скорость разрядов молний, и я обнаружил, что посредством этого аппарата в любой отрезок времени возможно воспроизвести в Земле феномены, аналогичные или подобные тем, которые возникают вследствие таких разрядов. Знание сущности открытых мной явлений и средств, доступных для их достижения, дает мне возможность не только производить разнообразные операции с помощью известных устройств, но и предлагать способы решения многих насущных проблем, включая приведение в действие или управление удаленными устройствами, что ввиду нехватки таких знаний и отсутствия этих средств ранее было абсолютно невозможно. Например, за счет использования такого генератора стоячих волн и приемных аппаратов, расположенных и настроенных необходимым образом в любой другой точке, как далеко бы она ни находилась, становится возможным передавать четкие сигналы, контролировать или возбуждать любой — или каждый — такой аппарат для ряда других важных и полезных целей: определения правильного времени для обсерватории, установления расположения тела или его размеров относительно заданной точки, определения траектории движущегося объекта, например корабля в море, проходимого им расстояния или его скорости, а также для выработки многих других полезных эффектов на расстоянии в зависимости от интенсивности, длины волны, направления и скорости движения, а также других признаков или свойств возмущений такого характера.

Типичное применение моего открытия, а именно: передача четких сигналов или сообщений между удаленными точками, демонстрируют прилагаемые рисунки.

Рисунок 1 — схема генератора, вырабатывающего стоячие волны в Земле. Рисунок 2 — аппарат для фиксации эффектов таких волн, расположенный в удаленной точке.

На рисунке 1 *A* — первичная обмотка трансформатора, состоящая обычно из небольшого числа витков толстого кабеля незначительного сопротивления, концы которого подключены к зажимам источника мощных электрических колебаний, представленного на схеме как *B*. Этот источник обычно является конденсатором, заряженным до высокого потенциала и разряжаемым в быстрой последовательности через первичную обмотку, как это происходит в разработанном мной типе конденсатора, не получившем широкой известности. Однако когда требуется вырабатывать стоячие волны большой длины, для возбуждения первичной обмотки *A* можно использовать динамо переменного тока подходящей конструкции. *C* — спиралевидная вторичная обмотка внутри первичной, ее конец, ближний к первичной, заземлен в точке *E'*, а другой соединен с приподнятым контактом *E*. Физические параметры

обмотки C , определяющие период ее колебаний, подобраны и отрегулированы так, чтобы вторичная система $E'SE$ находилась в состоянии, максимально близком к резонансу с вынуждающими колебаниями первичной катушки A . Кроме того, для дальнейшего увеличения напряжения и движения электричества во вторичной системе крайне важно, чтобы в данных условиях ее сопротивление было минимальным, а индуктивность — максимальной. Заземление следует осуществить с большой тщательностью для уменьшения его сопротивления. Вместо прямого заземления, представленного на рисунке, катушку C можно последовательно или иным способом соединить с первичной обмоткой, подключив последнюю к пластине E' . Но независимо от того, включена ли в катушку C вся первичная обмотка, ее часть или она вообще не соединена, общая длина проводника от заземляющей пластины E' до приподнятого вывода E должна быть равна четверти длины волны электрического возмущения в системе $E'SE$ или равняться этой величине, умноженной на нечетное число. При соблюдении такого отношения вывод E будет совпадать с точками максимального напряжения во вторичной или возбужденной цепи, и поток электричества в ней будет наибольшим. Для максимального увеличения движения электричества во вторичной обмотке необходимо, чтобы ее индуктивная связь с первичной обмоткой A была не слишком сильной, как это имеет место в обычных трансформаторах, а слабой, что обеспечит свободные колебания: то есть их взаимная индуктивность должна быть малой. Это условие обеспечивает спиралевидная форма обмотки C , при этом витки близ первичной обмотки A испытывают более сильное индуктивное воздействие и развивают высокую начальную эдс. После тщательной настройки, выстраивании указанных отношений и четком соблюдении других существенных признаков движение электричества, вызываемое во вторичной системе индуктивным воздействием первичной обмотки A , возрастет во много раз. Это увеличение будет прямо пропорционально индуктивности и частоте и обратно пропорционально сопротивлению вторичной системы. Я обнаружил, что таким способом можно вызвать движение электричества, в тысячи раз превышающее исходное, то есть переданное вторичной обмотке первичной обмоткой A , и таким путем обеспечил движение или скорость потока электроэнергии в системе $E'SE$, измеряемого многими десятками тысяч лошадиных сил. Столь сильные движения электричества обуславливают возникновение многообразных новых, удивительных феноменов, среди которых и вышеописанные. Сообщение Земле мощных электрических колебаний в системе $E'SE$ вызывает распространение соответствующих вибраций до отдаленных точек планеты, откуда они отражаются и вследствие интерференции с исходящими волнами вызывают стоячие

волны, вершины и минимумы которых лежат в параллельных окружностях, относительно которых пластину заземления E' можно рассматривать как полюс. Иными словами, Земля в качестве проводника резонирует с воздействующими на нее колебаниями, подобно обычному проводу. Более того, ряд фактов, установленных мной, ясно показывает, что движение электричества через нее происходит в соответствии с определенными законами почти с математической точностью. Для данного случая достаточно будет сказать, что планета ведет себя подобно идеально ровному или отполированному проводнику незначительного сопротивления, емкость и индуктивность которого равномерно распределены вдоль оси симметрии распространения волны и передают низкочастотные электрические колебания без заметных искажений и затухания.

Помимо вышеприведенного, для установления состояния резонанса существенны следующие три требования.

Первое. Диаметр Земли, проходящий через полюс, должен быть нечетным кратным четверти длины волны, то есть нечетным кратным отношению скорости света и четырехкратной частоты токов.

Второе. Необходимо использовать колебания, в которых частота излучения энергии в пространство в форме волн герца или электромагнитных весьма мала. Замечу, что эта частота должна быть меньше двадцати тысяч колебаний в секунду, хотя могут быть и более короткие волны. Наименьшая возможная частота — это, видимо, шесть герц, в этом случае на заземляющей пластине или близ нее будет только один узел, и — как ни парадоксально это может показаться — этот эффект будет усиливаться с расстоянием и достигнет наибольшей величины в области, диаметрально противоположной передатчику. Строго говоря, при более медленных колебаниях Земля не будет резонировать, а лишь действовать как емкость, и вариации потенциала будут более или менее равномерно распределены по всей ее поверхности.

Третье и наиболее важное заключается в том, чтобы независимо от своей частоты волна или серия волн не прерывалась в течение некоторого промежутка времени, — который, по моим оценкам, не превышает одной двенадцатой или, приблизительно, 0,08484 секунды. В течение этого времени волна доходит и возвращается из области, диаметрально противоположной полюсу над земной поверхностью со средней скоростью 471 240 км в секунду.

Присутствие стоячих волн можно обнаружить различными путями. Например, можно напрямую или индуктивно соединить цепь с землей и с приподнятым выводом, приведя ее в резонанс для более эффективной реакции на колебания. Другой способ — заземлить резонансный контур

в двух точках, лежащих примерно на меридиане, пересекающем полюс E' или с любыми двумя точками разного потенциала.

На рисунке 2 показано устройство для обнаружения волн, которое я использовал в новом методе усиления слабых эффектов, описанных в моих патентах № 685953 и 685955. Оно состоит из цилиндра D из изолятора, движимого с равномерной скоростью посредством часового механизма или другой подходящей движущей силы, и снабжено двумя металлическими кольцами FF' , с которыми контактируют щетки aa' , соединенные, соответственно, с контактными пластинами P и P' . От колец FF' отходят узкие металлические сегменты xx' , которые при вращении цилиндра D попеременно контактируют с двойными щетками b и b' , закрепленными и соприкасающимися с проводящими держателями hh' , которые находятся в металлических шарнирах GG' , как показано. Последние соединены с зажимами T и T' конденсатора H , и способны к угловому смещению, подобно обычным опорам для щеток. Цель использования двух щеток bb' в каждом из держателей hh' — произвольно варьировать длительность электрического контакта пластин P и P' с выводами T и T' , к которым подключена приемная цепь, включающая приемник R и устройство d , замыкающее приемную цепь в установленные промежутки времени и разряжающее накопленную энергию через приемник. В данном случае это устройство включает цилиндр из проводящей и изолирующей частей e и e' соответственно, вращаемый с желаемой скоростью любыми подходящими средствами. Проводящая часть e находится в электрическом контакте с осью S и снабжена коническими сегментами ff' , по которым скользит щетка k , закрепленная на проводящем стержне l , способном к продольной регулировке в металлической опоре m . Другая щетка n расположена на оси S , когда один из сегментов f' соприкасается с щеткой k , цепь с приемником R замыкается, и конденсатор разряжается через нее. Посредством регулировки скорости вращения цилиндра d и смещения щетки k вдоль цилиндра цепь может размыкаться и замыкаться в сколь угодно быстрой последовательности и оставаться разомкнутой или замкнутой в продолжение произвольных промежутков времени. Пластины P и P' , через которые электрическая энергия передается к щеткам a и a' , могут располагаться на значительном расстоянии друг от друга в земле, или же одна в земле, а другая в воздухе, предпочтительно на некоторой высоте. Если с землей соединена только одна пластина, а другая приподнята, то расположение аппарата должно определяться относительно положения стоячих волн, поддерживаемых генератором: очевидно, наибольший эффект будет возникать в области максимума, а нулевой — в узловой области. С другой стороны, в случае заземления обеих пластин точки заземления следует подбирать

с учетом желаемой разности потенциалов, причем максимальный эффект, разумеется, будет получен, если пластины будут располагаться на расстоянии, равном половине длины волны.

Для иллюстрации работы системы предположим, что переменные электрические импульсы от генератора вызывают в Земле стоячие волны, как было описано, а приемный аппарат надлежащим образом расположен относительно узлов и пучностей волны. Скорость вращения цилиндра D изменяется, пока он не начнет вращаться синхронно с переменными импульсами генератора, а положение щеток b и b' регулируется посредством углового смещения или иным способом, так что они контактируют с сегментами S и S' в периоды, когда интенсивность импульсов находится в точке максимума или близ нее. При реализации этих условий к каждому зажиму конденсатора подаются электрические разряды одного знака, и с каждым новым импульсом он заряжается до более высокого потенциала. Поскольку скорость вращения цилиндра d произвольно регулируется, можно аккумулировать энергию любого числа отдельных импульсов в потенциальной форме и разрядить ее через приемник R на щетку k , соприкасающуюся с одним из сегментов f' . Нетрудно понять, что емкость конденсатора должна быть такой, чтобы обеспечить накопление гораздо большего количества энергии, чем требуется для обычной работы приемника. Поскольку такой способ позволяет обеспечить для работы приемника сравнительно большое количество энергии в подходящей форме, он не должен быть слишком чувствительным; но когда импульсы очень слабы или необходимо привести приемник в действие с очень большой частотой, можно использовать любое известное чувствительное устройство, способное реагировать на весьма слабые импульсы. Это свидетельствует о том, что при стоячих волнах на приемник будут воздействовать импульсы тока большей или меньшей интенсивности в зависимости от его расположения относительно максимумов и минимумов этих волн, но при прерывании или уменьшении тока стоячие волны исчезнут или ослабнут. Следовательно, в приемнике можно вызывать различные эффекты в соответствии с режимом управления волнами. Целесообразно произвольно перемещать узлы и пучности волн от передающей станции, например, варьированием длины волны при соблюдении названных условий. Таким путем можно добиться того, чтобы области с максимальным и минимальным эффектами совпадали с любой приемной станцией или станциями. Посредством приложения к земле двух или более колебаний различной длины волны результирующую стоячую волну можно медленно перемещать вдоль земного шара, создавая таким образом множество полезных эффектов. Очевидно, курс корабля можно легко определять без компаса, а, например, цепью, заземленной

в двух точках, поскольку оказываемый на цепь эффект будет максимален, когда две пластины P и P' находятся на меридиане, проходящем через пластину заземления E' , и нулевым, когда пластины расположены на параллельных окружностях. Если узлы и пучности поддерживаются в неизменном положении, скорость судна с приемником можно безошибочно рассчитать на основе максимальной и минимальной областей, пересекаемых поочередно. Это нетрудно понять, если учесть, что проекции всех узлов и пучностей на диаметр Земли, проходящий через полюс или ось симметрии волнового движения, равны. Следовательно, на любом участке поверхности Земли длину волны можно рассчитать на основе простых геометрических законов. И обратно, зная длину волны, легко рассчитать расстояние от источника. Подобным же образом на основе наблюдений стоячих волн можно определять расстояние от одной точки до другой, долготу и широту, час и т. д. Если несколько подобных генераторов стоячих волн, предпочтительно разной длины, установить в местах, отобранных надлежащим образом, то весь земной шар можно подразделить на определенные зоны электрической активности, и тогда многие важные данные можно быстро получить посредством простых подсчетов или на основе показаний соответствующим образом градуированных приборов. Возможны другие полезные приложения моего открытия, и в этом плане я не ограничиваю себя. Таким путем можно отступить от описанного здесь конкретного плана выработки стоячих волн. Например, цепь, воздействующую на Землю мощными колебаниями, можно заземлить в двух точках. В данной заявке я предложил различные усовершенствования средств и методов выработки и применения электрических эффектов и в связи с моим настоящим изобретением, и независимо от него.

Добавлю, что отличительные черты изобретения, обладающие новизной, но не вошедшие в формулу изобретения данной заявки, станут предметом последующих заявок.

Формула изобретения:

1. Усовершенствование способа передачи электроэнергии на расстояние, заключающееся в образовании стоячих электрических волн в Земле.
2. Усовершенствование способа передачи электроэнергии на расстояние, заключающееся в воздействии на Землю электрическими колебаниями такого характера, чтобы производить в ней стоячие электрические волны.
3. Усовершенствование способа передачи и использования электроэнергии, заключающееся в образовании стоячих электрических волн в естественной проводящей среде, и приведении этим в действие одного или нескольких приемных устройств, удаленных от источника энергии.

4. Усовершенствование способа передачи и использования электроэнергии, заключающееся в выработке в естественной проводящей среде стоячих электрических волн заданной длины и приведении этим в действие одного или нескольких приемных устройств, удаленных от источника энергии и расположенных надлежащим образом по отношению к таким волнам.

5. Усовершенствование способа передачи и использования электроэнергии, заключающееся в выработке в естественной проводящей среде стоячих электрических волн и варьировании длины таких волн.

6. Усовершенствование способа передачи и использования электроэнергии, заключающееся в выработке в естественной проводящей среде стоячих электрических волн и перемещении узлов и пучностей этих волн.

Никола Тесла.

Свидетели: М. Лоусон Дайер, Б. Миллер.

Н. ТЕСЛА
СПОСОБ ПЕРЕДАЧИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ ЧЕРЕЗ
ЕСТЕСТВЕННУЮ СРЕДУ

№ 787412

18 АПРЕЛЯ 1905 Г.

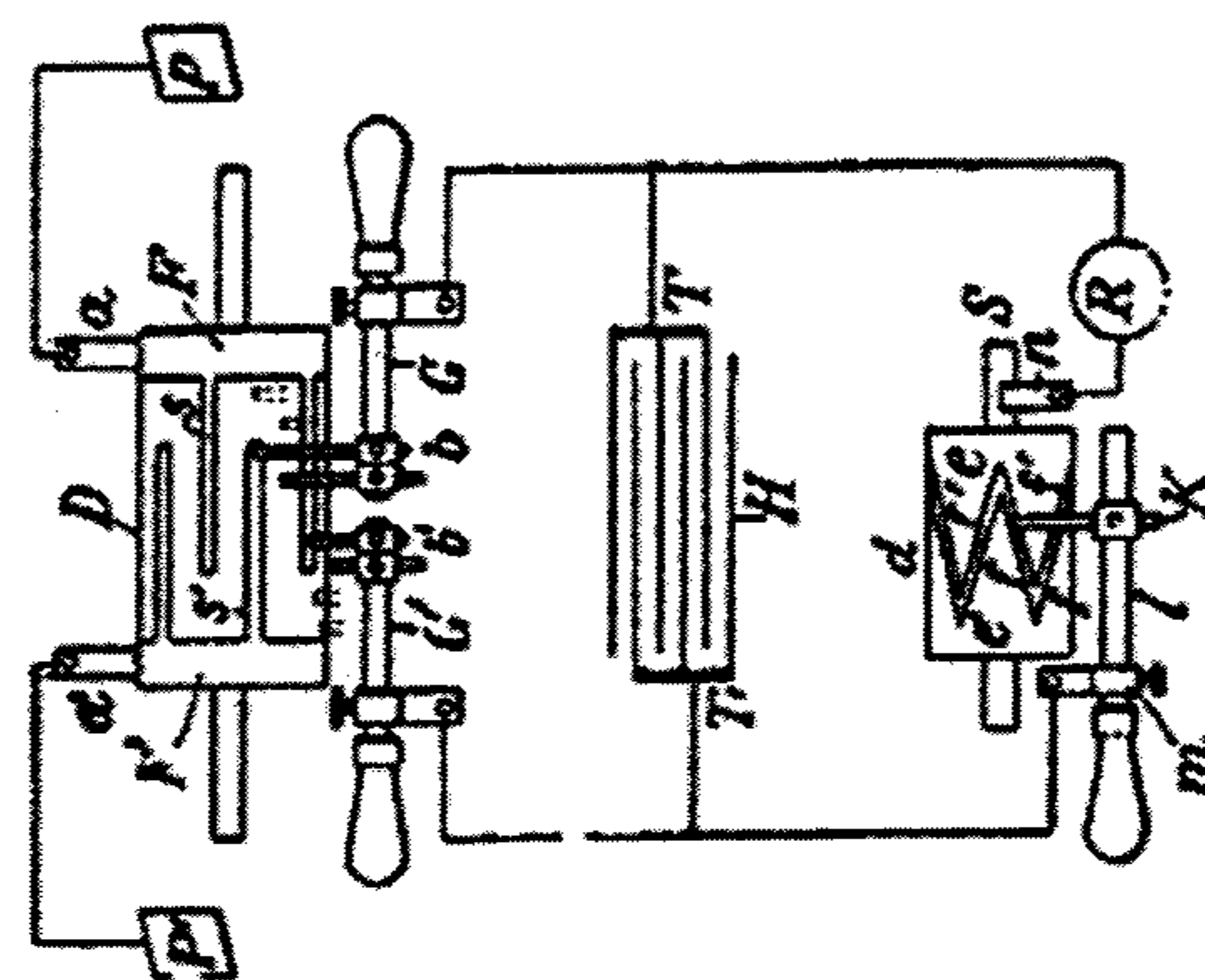


Рис. 2

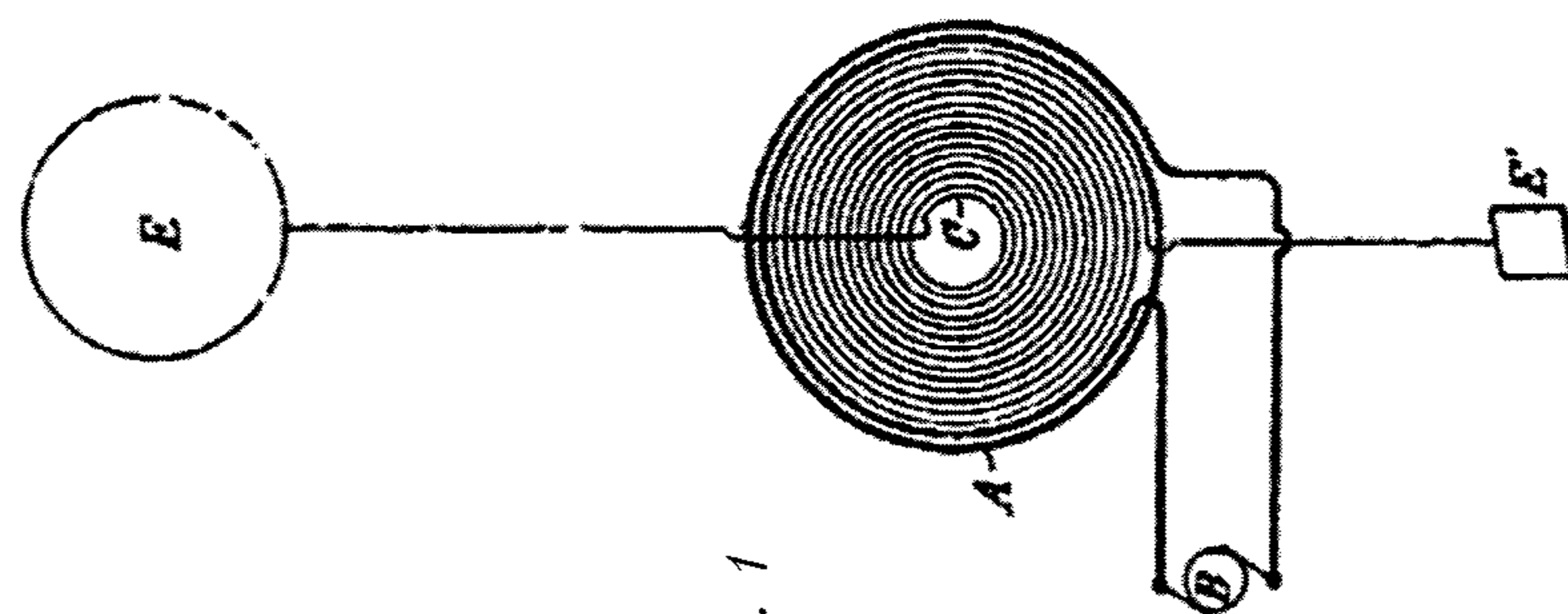


Рис. 1

Свидетели:

Raphael letter
M. Lawson Dyer.

Изобретатель:

Nikola Tesla

73

ПАТЕНТНОЕ ВЕДОМСТВО СОЕДИНЁННЫХ ШТАТОВ

НИКОЛА ТЕСЛА, ПРОЖИВАЮЩИЙ В НЬЮ-ЙОРКЕ, ШТАТ НЬЮ-ЙОРК

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПЕРЕДАЧИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

ОПИСАНИЕ, ЯВЛЯЮЩЕЕСЯ ЧАСТЬЮ ПАТЕНТА № 1119732 ОТ 1 ДЕКАБРЯ 1914 Г.

ЗАЯВКА ОТ 18 ЯНВАРЯ 1902 Г., НОМЕР 90245

ВОЗОБНОВЛЕНА 4 МАЯ 1907 Г., НОМЕР 371817 (МОДЕЛЬ НЕ ПРИЛАГАЕТСЯ)

Всем заинтересованным лицам:

Я, Никола Тесла, гражданин Соединённых Штатов, проживающий в Нью-Йорке, штат Нью-Йорк, изобрел некоторые новые и полезные усовершенствования в устройстве для передачи электроэнергии, описание которых со ссылками на прилагающиеся чертежи приводится ниже.

В стремлении использовать токи или разряды весьма высокого напряжения для различных полезных целей, таких как передача энергии по проводам от электростанций к удаленным точкам потребления или передача сильных возмущений на большие расстояния через естественную среду, я столкнулся с проблемой удержания значительного количества энергии в проводниках и предотвращения ее утечки через опоры или атмосферу, что происходит всегда, когда поверхностная плотность электричества достигает определенной величины.

Интенсивность передающей цепи со свободным или приподнятым выводом пропорциональна количеству перемещаемого электричества, которое определяется как произведение емкости цепи, напряжения и частоты тока. Для перемещения энергии требуемой величины желательно максимально зарядить вывод, поскольку, хотя значительное количество энергии можно переместить посредством конденсатора большой емкости, заряженного при низком напряжении, очень интенсивное увеличение его емкости обычно связано с рядом неудобств. Заключаются они главным образом в том, что увеличению емкости сопутствуют снижение частоты импульсов или разрядов и уменьшение энергии колебаний. Это легко понять, если помнить, что цепь с большой емкостью ведет себя подобно ненапряженной пружине, тогда как цепь с малой емкостью — сжатой

пружине, и колеблется более активно. Поэтому для достижения максимальной частоты, целесообразной для некоторых целей, и развития максимальной энергии в такой передающей цепи применяю вывод сравнительно небольшой емкости, который заряжаю до максимального напряжения. Для достижения этого результата я счел необходимым сконструировать электрический проводник так, чтобы его внешняя поверхность, на которой преимущественно скапливается электрический заряд, имела большой радиус кривизны или состояла из отдельных элементов, которые, независимо от их собственного радиуса кривизны, были бы расположены вблизи друг друга так, чтобы внешняя идеальная поверхность, охватывающая их, имела большой радиус. Очевидно: чем меньше радиус кривизны, тем больше для заданного перемещения электричества будет поверхностная плотность и, следовательно, тем ниже расположится порог напряжения, до которого может быть заряжен конденсатор, чтобы его заряд не утекал в атмосферу. Такой вывод прикрепляю к изолированной опоре, в большей или меньшей степени входящей в него, и схожим образом соединяю цепь с его внутренней поверхностью или точками, где плотность заряда мала. Я обнаружил, что подобная схема расположения и опоры сильно заряженного проводника имеет большое практическое значение и может найти несколько полезных применений.

Прилагаемый чертеж представляет собой вид спереди и частичное сечение усовершенствованного свободного вывода и цепи с большой площадью, опорной конструкцией и генерирующим устройством.

Вывод D состоит из металлического каркаса подходящей формы, покрытого полусферическими металлическими пластинами PP , образующими обширную проводящую поверхность, ровную в местах преимущественного скопления электрического заряда. Каркас поддерживается мощной платформой, специально предназначенной для средств безопасности, устройств наблюдения и т.д., которая, в свою очередь, установлена на изолирующих опорах FF . Они должны входить глубоко в выемки вывода, а плотность электричества в точках, где они прикрепляются к каркасу, остается высокой, их можно специально защитить посредством проводящих колпаков типа H .

Усовершенствованная часть, послужившая предметом данной заявки, то есть передающая цепь, в общих чертах аналогична описанной и заявленной в моих ранних патентах № 645576 и 649621. Эта цепь включает обмотку A , находящуюся в сильной индуктивной связи с первичной обмоткой C и соединенную одним концом с пластиной заземления E , с другим концом, выведенным через отдельную катушку индуктивности B и металлический цилиндр B' , к выводу D . Соединение с последним следует всегда устанавливать в центре или близ него с целью обеспечить

симметричное распределение тока, в случае же, когда частота весьма высока, а поток интенсивен, аппарат может выйти из строя. Первичную обмотку можно возбуждать любым способом от подходящего источника G , который может быть генератором переменного тока или конденсатором, причем основное требование заключается в установлении резонанса, то есть вывод D должен зарядиться до максимального напряжения цепи, как я пояснил в упомянутых патентах. Если передатчик имеет большую мощность, то настройку следует производить с особенной тщательностью, в целях экономии и безопасности. Я показал, что в резонирующей цепи наподобие $EABB'D$ можно вызвать электричество огромной силы, измеряемой сотнями и тысячами лошадиных сил, и в этом случае, если точки максимального напряжения сместить ниже вывода D вдоль обмотки B , то в них может произойти мощный разряд, способный разрушить опору F или любое препятствие на своем пути. Подчеркнем, что разрушительный эффект может иметь огромную силу. Это неудивительно, если помнить, что вся энергия, накопленная во внешней цепи, преобразуется из статической в кинетическую не за четверть или более периода, как при обычном режиме, а способна разрядиться за несравненно меньший промежуток времени и достичь многих миллионов лошадиных сил. Эта возможность вполне реальна при условии, что передающая цепь сильно возбуждена, а частота вынуждающих колебаний делается резко выше частоты свободных колебаний. Поэтому целесообразно начинать настройку со слабых и низкочастотных вынуждающих колебаний, постепенно усиливая их и наращивая частоту, пока не удастся добиться полного контроля над аппаратом. Для увеличения безопасности я располагаю в удобном месте, предпочтительно на выводе D , один или несколько элементов или пластин, имеющих либо несколько меньший радиус кривизны, либо несколько выступающих из-за остальных (в этом случае они могут иметь больший радиус), так что, когда напряжение поднимается до величины, выше которой его увеличивать нежелательно, на них может произойти мощный разряд в воздух, не причинив никакого вреда. Такая пластина, функционально подобная предохранительному клапану резервуара с высоким давлением, обозначена на рисунке V .

Чтобы расширить принцип своего изобретения, обращусь к обмотке B и проводнику B' . Последний имеет форму цилиндра с гладкой или полированной поверхностью, радиус которого значительно превышает радиус полусферических элементов PP , и расширяется книзу, входя в колпак H . Последний должен быть снабжен прорезями во избежание потерь от вихревых токов, а его назначение будет явствовать из ниже следующего. Обмотка B намотана на каркас или барабан D' из изолирующего материала, а витки ее расположены вплотную друг к другу.

Я обнаружил, что при такой намотке эффект от малого радиуса самого провода устраняется, а обмотка ведет себя подобно проводнику большого радиуса кривизны, соответствующего радиусу барабана. Эта особенность имеет большую практическую ценность и может быть использована не только в конкретном случае. Например, пластины *PP* вывода *D* предпочтительно имеют большой радиус кривизны, но не обязательно, ибо только при условии, что отдельные пластины или элементы проводника высокого потенциала расположены рядом друг с другом, а их внешние границы находятся вдоль идеально симметричной охватывающей поверхности большого радиуса кривизны, преимущество данного изобретения будет реализовано в большей или меньшей мере. Нижняя часть обмотки *B*, которая при желании может быть доведена до вывода *D*, должна находиться чуть ниже верхнего витка обмотки *A*. Это, на мой взгляд, уменьшает возможность разряда на проводе, соединяющем оба элемента, и его попадания в основу *F'*.

Формула изобретения:

1. В качестве средства выработки сильного электричества резонансный контур с внешними проводящими границами, заряженными до высокого потенциала, расположенными на поверхностях с большим радиусом кривизны так, чтобы предотвращать утечку колебательного разряда.

2. В устройстве для передачи электрической энергии цепь, соединенная с землей и приподнятым выводом, внешние проводящие границы которой находятся под высоким напряжением и расположены на поверхностях большого радиуса кривизны.

3. В устройстве для беспроводной передачи электроэнергии сочетание первичной цепи или цепи возбуждения, вторичной цепи, соединенной с землей и приподнятым выводом, внешние проводящие границы которой находятся под высоким напряжением и расположены на поверхностях большого радиуса кривизны для предотвращения утечки и потери энергии.

4. В качестве средства для передачи электроэнергии на расстояние через естественную среду заземленный резонансный контур, включающий элемент, к которому прилагаются колебания, и элемент для повышения напряжения с внешними проводящими границами, расположенными в поверхностях большого радиуса кривизны, где аккумулируется заряд высокого напряжения.

5. Средства для выработки высокого электрического потенциала, заключающиеся в первичной возбуждающей цепи и резонансной вторичной, внешние проводящие элементы которой подвергаются высокому напряжению и расположены близ друг друга в поверхностях большого

радиуса кривизны для предотвращения утечки энергии и соответствующего уменьшения потенциала.

6. Цепь, включающая элемент, в котором создаются колебания, и элемент для резонансного повышения напряжения, причем последний поддерживается опорами с низкой диэлектрической проницаемостью, а его внешние проводящие границы расположены в поверхностях большого радиуса кривизны.

7. В устройстве для беспроводной передачи электроэнергии заземленная цепь, внешние проводящие элементы которой имеют значительную общую площадь и расположены в поверхностях большого радиуса кривизны для накопления высокого заряда с малой диэлектрической проницаемостью и предотвращения потерь за счет утечек.

8. Беспроволочный передатчик, включающий сочетание источника колебаний наподобие конденсатора, первичную цепь возбуждения и вторичную, заземленную и соединенную с проводником, внешние проводящие границы которой близки друг к другу и расположены на поверхностях большого радиуса кривизны.

9. В устройстве для беспроводной передачи электроэнергии приподнятый проводник или антенна, внешние высокопотенциальные проводящие или емкостные элементы которого расположены вблизи друг друга и на поверхностях большого радиуса кривизны с целью преодоления эффекта малого радиуса кривизны отдельных элементов и утечки заряда.

10. Заземленный резонансный передающий контур, внешние проводящие границы которого расположены на поверхностях большого радиуса кривизны и сочетаются с приподнятыми выводами большой площади поверхности, поддерживаемыми в точках с низкой диэлектрической проницаемостью.

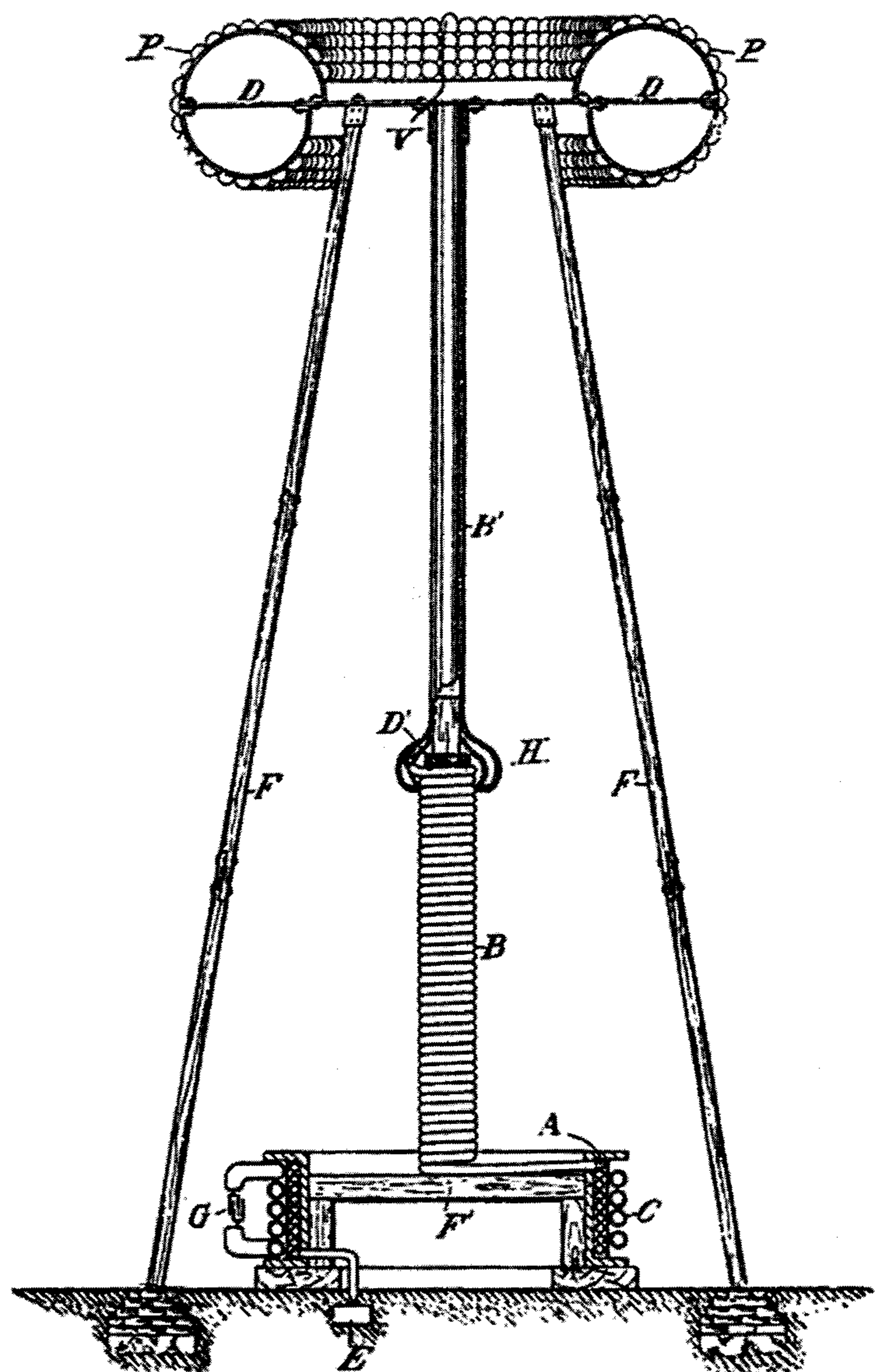
Никола Тесла.

Свидетели: М. Лоусон Дайер, Р.С. Донован.

Н. ТЕСЛА
УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПЕРЕДАЧИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

№ 1119732

1 ДЕКАБРЯ 1914 Г.



Свидетели:

W. Lawson Dyer
Vernon Miller

Изобретатель:

Nikola Tesla

VI

ТЕЛЕМЕХАНИКА
(ДИСТАНЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ)

ПАТЕНТНОЕ ВЕДОМСТВО СОЕДИНЁННЫХ ШТАТОВ

НИКОЛА ТЕСЛА, ПРОЖИВАЮЩИЙ В НЬЮ-ЙОРКЕ, ШТАТ НЬЮ-ЙОРК

**СПОСОБ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ
МАШИНЫМ МЕХАНИЗМОМ ДВИЖУЩИХСЯ СУДОВ
ИЛИ СУХОПУТНЫХ СРЕДСТВ ПЕРЕДВИЖЕНИЯ**ОПИСАНИЕ, ЯВЛЯЮЩЕЕСЯ ЧАСТЬЮ ПАТЕНТА № 613809 ОТ 8 НОЯБРЯ 1898 Г.
ЗАЯВКА ОТ 1 ИЮЛЯ 1898 Г., НОМЕР 684934 (МОДЕЛЬ НЕ ПРИЛАГАЕТСЯ)

Всем заинтересованным лицам:

Я, Никола Тесла, гражданин Соединённых Штатов, проживающий в Нью-Йорке, штат Нью-Йорк, изобрел некоторые новые и полезные усовершенствования в способах и устройствах для дистанционного управления работой движущих, рулевых и прочих механизмов в средствах передвижения или плывущих судах, описание которых, со ссылками на прилагающиеся чертежи, приводится ниже.

Проблема, полное практическое решение которой обеспечивает изобретение, являющееся предметом данной заявки, заключается в управлении из заданной точки работой движущих, рулевых и прочих механизмов, находящихся в средствах передвижения или судах. Движение и курс такого судна можно задавать с некоторого расстояния и в любой момент приводить в действие любое устройство на нем. Насколько мне известно, попытки решения этой проблемы, предпринятые до настоящего времени и сколько-нибудь успешные, связаны с определенным классом судов, двигатель которых управляется электротоком, передаваемым к аппарату управления через гибкий проводник. Однако эта система подвержена очевидным ограничениям, налагаемым длиной, весом и прочностью проводника, а также сложностью надежного поддержания высокой скорости судна или изменения направления его движения с требуемой быстротой, необходимостью осуществлять управление из установленной точки и многими другими препятствиями, неотделимыми от подобных систем. Мой усовершенствованный проект не подвержен ни одному из этих ограничений, поскольку данное изобретение позволяет мне использовать для поступательного движения любой механизм, сообщать

движущемуся телу или судну максимальную скорость, управлять работой его двигателя и его движением либо из фиксированной точки, либо из движущегося тела, сколь угодно быстро меняющего свое направление, сохранять это управление на больших расстояниях без механического соединения судна и управляющего аппарата и без ограничений, неизбежно налагаемых таким соединением.

В широком смысле мое изобретение отличается от всех систем, обеспечивающих управление расположенными на движущихся объектах механизмами и направлением движения этих объектов, тем, что не нуждается в проводах, кабелях или других формах электрической или механической связи, за исключением естественной среды в пространстве. Тем не менее я достигаю подобных результатов более простым способом — с помощью выработки волн, импульсов или излучения, которые принимаются через землю, воду или атмосферу посредством подходящего аппарата на движущемся теле и обеспечивают желаемый эффект до тех пор, пока данное тело остается в зоне действия или диапазона активности таких токов, волн, импульсов или излучения.

Рассмотренные здесь многочисленные требования к объекту, включающие конкретные средства для передачи на значительное расстояние воздействия, способные вызвать требуемую реакцию, привели к необходимости разработки устройств и аппарата нового типа для эффективного применения различных фактов и результатов, которые благодаря моим исследованиям и изысканиям других ученых стали практически достижимыми.

Что касается той части моего изобретения, которая включает генерирование подходящих волн или колебаний и их передачу к удаленному приемнику, управляемому ими, то ее можно реализовать различными путями, более или менее понятными в настоящее время. К примеру, через проводящий участок, предпочтительно занимающий обширное пространство, я могу пропускать быстропеременный ток и посредством электромагнитной индукции влиять на контур, расположенный на движущемся теле. В этом случае воздействие на заданном расстоянии будет тем сильнее, чем больше охватываемая проводником площадь и чем выше скорость колебания тока. Если его генерировать обычным путем, то скорость колебания, а, следовательно, и расстояние, в пределах которого его воздействие будет достаточным для требуемой цели, окажется весьма малым. Однако за счет разработанных мною средств, то есть пропускания через проводящий участок токов либо от специального высокочастотного генератора, либо, еще лучше, от сильно заряженного конденсатора, можно получить весьма высокую частоту колебаний, тем самым существенно расширив область влияния, а путем тщательной настройки

контура на движущемся теле для достижения полного электромагнитного синхронизма с первичными возмущениями это воздействие можно передавать на большие расстояния.

Другой способ реализации моего изобретения – направить токи или разряды высокочастотного генератора или конденсатора по цепи, один вывод которой заземлен непосредственно или индуктивно, а другой соединен с телом, желательна большая поверхность и расположенным на возвышении. Если цепь на движущемся теле сформировать аналогичным образом, то на ее выводах за счет проводимости или электростатической индукции образуется разность потенциалов, и результат будет тем же. Для оптимального воздействия приемная цепь должна быть настроена так, чтобы находиться в электромагнитном синхронизме с первичным источником, и становится абсолютно понятно, что если число колебаний за единицу времени будет одинаковым, то длина проводника цепи в этом случае будет составлять только половину длины в предшествующем примере.

Другой путь – просто пропускать токи через землю, заземлив оба вывода источника в удаленных точках, и использовать распространяющиеся по земле токи для воздействия на приемную цепь, размещенную и настроенную надлежащим образом. И в этом случае один вывод приемной цепи должен быть заземлен, а другой – изолирован, для достижения же синхронизма с источником необходимо, чтобы при прочих равных условиях длина проводника составляла половину длины, которая требовалась бы при соединении обоих выводов, или цепь имела бы форму замкнутой петли или витка. Очевидно также, что в последнем случае важно относительное расположение приемной и передающей цепей, а когда цепь относится к первому типу, то есть незамкнута, взаиморасположение цепей, как правило, не имеет значения.

Наконец, при реализации изобретения я могу использовать электрические колебания, которые распространяются не по проводящему участку, а по прямой линии через пространство: лучи, волны, импульсы или возмущения любого типа, способные по желанию оператора привести в действие механизм движущегося в некотором удалении тела за счет их влияния на соответствующее устройство управления.

В дальнейшем я ограничусь описанием метода и аппарата, которые считаю особо эффективными; оговорюсь, что мое изобретение не ограничено конкретным методом или устройствами, разработанными мной и описываемыми далее.

Какой бы из этих схем я ни последовал – особенно тогда, когда оказываемое с некоторого расстояния воздействие слишком слабо, чтобы эффективно влиять на управляющий аппарат, использую

дополнительные чувствительные реле или устройства, способные реагировать на малейшее воздействие, благодаря чему управление движением удаленного тела происходит с минимальным расходом энергии и с максимального расстояния, что расширяет область применения и пользу от моего изобретения.

Ученым и специалистам известно ныне великое множество электрических и иных устройств, пригодных для обнаружения и использования слабых воздействий, и перечислять их здесь нет смысла. Если ограничиваться только электрическими приспособлениями как наиболее пригодными и говорить только о тех, которые, хотя и не самые чувствительные, но сравнительно легко управляемы благодаря общим знаниям о них, скажу, что целесообразно использовать известное приспособление, а именно грозоотметчик в сочетании с телефонным коммутатором для управления сигнализатором и подобными устройствами. Такое приспособление включает батарею, полюса которой подключены к двум проводящим контактам, разделенным тонким слоем диэлектрика. Эдс батареи должна создавать напряженность тонкого слоя диэлектрика, близкую к точке пробоя с целью увеличения чувствительности. Когда электрическое возмущение достигнет такой цепи, напряжение на изолирующей пленке возрастет, она пробивается и пропускает ток, который может быть использован для управления любым типом контролирующего устройства.

Другое устройство, пригодное для обнаружения слабых электрических эффектов, состоит из двух проводящих пластин или контактов, к которым прикреплены провода некоторой длины, и эти пластины замыкаются массой мелких гранул из металла или другого проводящего материала. Обычно эти гранулы располагаются свободно и не соединяют металлические пластины, но под воздействием электрического возмущения, идущего с некоторого расстояния, очевидно, вследствие электростатического притяжения, они прижимаются друг к другу, тем самым устанавливая надежный электрический контакт между двумя выводами. Такое изменение состояния можно использовать для изложенной цели несколькими способами.

Еще одно модифицированное устройство, объединяющее черты обоих вышеописанных, получается за счет постоянного соединения двух проводящих пластин или контактов с полюсами батареи, обеспечивающей постоянную эдс. В этом случае удаленное электрическое возмущение вызывает двойственный эффект на проводящие гранулы и изолирующие слои пленки между ними. Частицы сближаются вследствие резкого повышения электростатического притяжения, а пленки вследствие этого, а также из-за уменьшения их толщины или количества, подвергаются гораздо большему напряжению, выдержать которое они не способны.

Из сказанного явствует, что использование любого из этих или подобных устройств обеспечит весьма существенное повышение чувствительности и, что еще более важно, надежности за счет тщательной регулировки периодов колебаний передающей и приемной цепей. Хотя такая регулировка во многих случаях не обязательна для успешной реализации моего изобретения, я уделяю ей максимальное внимание, и не только из-за описанных преимуществ, обеспечиваемых соблюдением максимально благоприятных условий, но, главным образом, для предотвращения влияния на приемную цепь волн или помех от различных источников, не контролируемых оператором. Чем уже диапазон частот, способных оказать ощутимое воздействие на приемную цепь, тем надежнее защищена она от внешних возмущений. Как известно специалистам, для оптимальных результатов приемная цепь или та ее часть, где преимущественно происходят колебания, должна быть собрана таким образом, чтобы она обладала максимальной индуктивностью и в то же время – наименьшим сопротивлением. Таким образом я показал возможность сборки большого числа приемных цепей – пятьдесят, сто или более, – каждую из которых можно в любой момент привести в действие без интерференции с остальными. Это дает возможность одному оператору управлять движением многих тел одновременно, а также контролировать работу нескольких устройств на одном и том же теле, каждое из которых может иметь собственное назначение. Далее я покажу ход развития в этом направлении: как оператор, используя только одну приемную цепь, может привести в действие целый ряд устройств и выполнить любое количество задач.

Относительно упомянутых чувствительных устройств, которые можно считать принадлежащими к одному классу, если их работа основана на пробое тонкого диэлектрика, следует оговориться, что для автоматического восстановления изолирующих свойств диэлектрика необходимы определенные меры, дабы устройство могло использоваться при повторяющихся операциях. Обычно это достигается осторожным встряхиванием или колебанием электродов или гранул, или их непрерывным вращением. Но после долгих опытов с многими типами подобных устройств я обнаружил, что такой метод, хотя и пригоден при простых и незначительных операциях, – например, при обычной подаче сигналов, когда необходимо лишь, чтобы последовательные эффекты, вызываемые в приемной цепи, различались только своей относительной длительностью, и практически неважно, если некоторые отдельные эффекты изменятся, останутся незавершенными или даже будут полностью отсутствовать, – во многих случаях, когда весьма существенно, чтобы производимые эффекты имели необходимое качество и не пропадали, не

дает удовлетворительных результатов. В качестве иллюстрации предположим, что управляющий движением корабля оператор решит применить устройство, расположенное на судне, или внезапно совершить специальное действие, когда само судно – или любой признак его присутствия – намеренно или случайно ему не виден. В этом случае сбой или неправильная работа любого элемента такого аппарата может иметь катастрофические последствия. Случаи, когда быстрая и безотказная работа механизма приобретает огромное значение, могут легко возникнуть на практике, и это соображение внушило мне мысль устранить дефекты в существующих устройствах и методах и разработать аппарат, который, будучи чувствительным, в то же время работал бы надежно и безотказно. В описываемых далее устройствах эти изъяны преодолены весьма удовлетворительным образом, что обеспечивает возможность совершать тысячи повторяющихся операций, подобных друг другу во всех отношениях и производимых управляющим устройством без малейшей нерегулярности или сбоя.

Для лучшего объяснения изобретения буду ссылаться на прилагаемые рисунки, где: рисунок 1 – вид сверху корабля и механизма в нем. Рисунок 2 – продольное сечение той же конструкции, демонстрирующее внутренний механизм в боковой проекции. Рисунок 3 – вид сверху, частично схематично, корабля, аппарата и соединений расположенной на нем цепи. Рисунок 4 – вид сверху части управляющего механизма в более крупном масштабе. Рисунок 5 – его вид с торца. Рисунок 6 – тот же механизм в боковой проекции. Рисунок 7 – вид части механизма сбоку. Рисунок 8 – крупномасштабное центральное сечение чувствительного устройства, образующего часть приемной цепи. Рисунок 9 – схематическая иллюстрация системы в предпочтительной модификации. Рисунок 10 – крупномасштабный вид использованных механизмов, причем некоторые, хорошо понятные части опущены или обозначены традиционным способом.

На рисунках 1 и 2 *A* – любой тип корабля или транспортного средства, способного к движению и управлению, наподобие судна, аэростата или автомашины. В подходящем отделении *B* он может перевозить предметы любого типа в соответствии со своим предназначением. Судно – в данном случае корабль – имеет подходящий двигательный механизм, изображенный в виде гребного винта *C*, прикрепленного к валу электромагнитного двигателя *D*, питаемого аккумуляторами *EEEE*. Помимо двигательного механизма или мотора, на корабле также установлен небольшой рулевой механизм *F*, ось которого выступает за подшипники и снабжена винтовой нарезкой, сцепляющейся с зубчатым колесом *G*. Это последнее прикреплено к втулке *b*, свободно вращаемой на вертикальной оси *H*, и вращается в том или другом направлении в соответствии с направлением вращения двигателя *F*.

Втулка b на оси H через зубчатые колеса H' и H'' находится в зубчатой передаче с валом G' , установленным в вертикальных подшипниках на носу корабля и несущим руль F' .

Аппарат, посредством которого осуществляется управление движущим и рулевым механизмом, включает прежде всего приемную цепь, которая по указанным причинам должна быть отрегулирована и сделана чувствительной к волнам или импульсам от удаленного источника, причем период ее колебаний должен или совпадать с периодом колебаний источника, или являться его гармоникой.

Собственно приемная цепь (схематично изображенная на рисунках 3 и 10) включает вывод E' , проводник C' , чувствительное устройство A' и проводник A'' , устанавливающий заземление посредством соединения с металлическим килем L' судна. Контакт E' должен обладать значительной проводящей поверхностью и располагаться как можно выше на опоре D' , изображенной на рисунке 2 в виде съемной, однако это не всегда необходимо. Важно тщательно изолировать проводник C' независимо от того, как он поддерживается.

Описанная цепь или участок образуют фрагмент местной цепи, включающей электромагнит реле a и батарею a'' , эдс которой отрегулирована таким образом, чтобы диэлектрические слои чувствительного устройства A' , хотя и подвергались большому напряжению, но могли выдержать его, и по местной цепи не протекал бы сколько-нибудь заметный ток; но когда электрическое возмущение достигает цепи, диэлектрические пленки пробиваются, сопротивление устройства A' резко и ощутимо снижается, и ток обтекает электромагнит реле A .

Чувствительное устройство, использованное в данном случае, показано в целом и в деталях на рисунках 4, 6, 7 и 8. Оно состоит из металлического цилиндра c с изолирующими наконечниками c' , по центру которого проходит металлический стержень c'' . В цилиндре размещается небольшое количество гранул d из проводящего материала наподобие оксидированного металла. Металлическая полоса d' , прикрепленная к изолированной клемме d'' , опирается на стенку цилиндра c , соединяя его с проводником C' , образующим один фрагмент цепи. Центральный стержень c'' соединен с каркасом устройства и с другой частью цепи посредством раздвоенного металлического плеча e , концы которого двумя гайками крепятся к выступающим концам оси, поддерживающей цилиндр c .

Для прерывания тока от батареи, начинающего протекать благодаря работе чувствительного устройства A' , используются особые средства: якорь e' магнита a при притяжении магнитом замыкает цепь с батареей b' и магнитом f . Якорь f' этого магнита прикреплен к рычагу f'' , с

которым соединен анкерный спуск g , управляющий движением шпинделя g' , активируемого тактовым механизмом K . К шпинделю g' прикреплен диск g'' с четырьмя штифтами b'' , и при каждом колебании спуска g шпиндель g' совершает четверть оборота. Один из шпинделей тактового механизма, а именно h , зацеплен так, чтобы делать пол-оборота на каждые четверть оборота шпинделя g' . Конец первого шпинделя выходит из стенки каркаса и несет эксцентриковый цилиндр h' , проходящий через прорезь в рычаге h'' , прикрученном к стенке каркаса. Раздвоенный рычаг e , поддерживающий цилиндр c , насажен на конец эксцентрика h , который соединен с названным рычагом спиральной пружиной l . По сторонам рычага h'' находятся два штифта $i'i'$, один из которых постоянно находится на пути выступа на рычаге e . Они должны препятствовать вращению цилиндра c со шпинделем h и эксцентрика. Очевидно, что пол-оборота шпинделя h будут закручивать пружину i и одновременно поднимать рычаг h'' , а эти элементы расположены так, что непосредственно перед тем, как завершатся пол-оборота шпинделя, штифт i' , сцепленный с выступом или стопорным штифтом p , уводится с его пути, а цилиндр c под действием пружины i резко совершает оборот вокруг себя самого, причем его движение сдерживается другим штифтом i' . Якорь f' магнита f отъюстирован так, что штифт i отводится в момент, когда якорь почти достиг своего крайнего положения при приближении к магниту, то есть когда рычаг l , на котором находится якорь f' , почти касается нижнего из двух упоров ss на рисунке 5, ограничивающих движение в обоих направлениях.

Описанные приспособления стали результатом долгих экспериментов, цель которых — преодоление определенных дефектов в устройствах подобного рода. Я обнаружил, что такие дефекты обусловлены рядом причин: неодинаковым размером, весом и формой гранул, результирующим из этого неодинаковым давлением и взбалтыванием гранул, недостаточно однообразной проводимостью поверхности гранул вследствие различной толщины наружного оксидированного слоя, различным состоянием газа или атмосферы, в которой находятся гранулы, а также недостатками используемых до настоящего времени передатчиков, избежать которых можно благодаря использованию моих усовершенствованных высокочастотных обмоток. Для устранения дефектов чувствительного устройства стараюсь, чтобы гранулы были во всех отношениях похожи. Они изготавливаются с помощью специального устройства, что делает их равными по размеру, весу и форме, после чего равномерно оксидируются путем помещения их на установленный промежуток времени в кислотный раствор определенной концентрации. Это обеспечивает одинаковую проводимость их

поверхностей и предотвращает разрушение в дальнейшем, тем самым препятствуя изменению характера газа в пространстве, где они расположены. Я предпочитаю не разрезать атмосферу внутри чувствительного устройства, поскольку из-за этого ее диэлектрические характеристики становятся менее устойчивыми, а лишь обеспечиваю отсутствие воздушных прослоек между гранулами и жидкости, препятствующей нормальной работе устройства.

Нормальное положение цилиндра c — вертикальное, и при переводе гранулы в нем просто перемещаются из одного конца в другой. Но поскольку они всегда движутся в одном и том же пространстве и одинаково встряхиваются, после каждого действия реле они оказываются в прежнем электрическом состоянии и оказывают прежнее сопротивление току от батареи, пока в приемную цепь не поступит следующий импульс от удаленного источника.

Магнит реле a должен быть таким, чтобы реагировать на очень слабый ток и производить соответствующее воздействие. Чтобы обеспечить отвод его якоря e' после установления в магните f тока и его прерывания при переводе чувствительного элемента c , используется легкий стержень k в направляющих на каркасе, который может поднять выступ k' рычага l и он, в свою очередь, приподнимет якорь e . Поскольку, как правило, по чувствительному устройству и магниту реле a может протекать слабый ток, достаточный для того, чтобы удерживать якорь, хотя и не утягивать его вниз, эта предосторожность оказывается весьма кстати.

Действие магнита реле a и последующее действие электромагнита f используются для управления работой движущего механизма и рулевого аппарата следующим образом. На оси g' , несущей разгрузочный диск g'' на рисунках 4 и 6, расположен цилиндр j из изолирующего материала с проводящей пластиной или наконечником на каждом конце. От двух этих наконечников в противоположных направлениях соответственно выступают контактные пластины или сегменты $j'j''$. Пластина j'' находится в электрической связи с каркасом этого устройства через наконечник, от которого она отходит, в то время как изолированные полосы или втулки JJ' соприкасаются со свободным концом или наконечником цилиндра и его краем соответственно. Так образуются три контакта: один из них постоянно соединен с пластиной j' , другой — с пластиной j'' , а третий находится на полосах $j'j''$ поочередно или на промежуточных, изолирующих, сегментах — в зависимости от позиции коммутатора, обусловленной тактовой последовательностью и якорным спуском g .

$K'K''$ на рисунках 1, 3 и 10 — два магнита реле, удобно размещенных позади двигательного механизма. Один зажим батареи k'' соединен

с одним концом каждой из релейных обмоток, другой зажим — с щеткой J' , а противоположные концы релейных обмоток — с щеткой J и каркасом устройства соответственно. Вследствие такого расположения или реле K' , или реле K'' будут возбуждаться в момент, когда щетка J' касается пластины j' или j'' ; соответственно, ни одно из реле не будет реагировать, когда щетка J' касается изолирующих участков между пластинами $j'j''$. Когда одно реле, например K' , возбуждается, его якорь замыкает цепь через двигатель F , который вращается так, чтобы руль оказался по левому борту. С другой стороны, когда активно реле K'' , через двигатель F замыкается другая цепь, реверсирующая направление его движения и перемещающая руль на правый борт. В то же время эти цепи используются и для других целей и частично связаны с аппаратом, который я опишу, прежде чем вновь перейти к ним.

На рисунке 2 закрепленный стержень H несет изолированный диск или наконечник L , к нижней поверхности которого крепятся шесть щеток 1, 2, 3, 4, 5 и 6 (рисунок 3). Втулка b , окружающая стержень и вращаемая двигателем F , несет диск L' , на верхней поверхности которого расположены две концентрические окружности из проводящих контактных пластин. Щетки 1, 2, 3 и 4 контактируют с внутренними окружностями, а щетки 5 и 6 — с внешними. Внешняя окружность контактов включает две длинные пластины 7 и 8 с противоположных сторон диска и ряд более коротких пластин 9, 10, 11, 12, 13 и 14 спереди и сзади. Гибкие проводники $l'l''$ соединяют пластины 7 и 8 с выводами двигательного механизма D , а полюса главной батареи E соединены со щетками 5 и 6 соответственно, так что, когда руль расположен прямо или повернут под определенным углом в ту или иную сторону, ток передается через щетки 5 и 6 и сегменты 7 и 8 к движущему механизму D . Рулевой механизм F также запитан от главной батареи E следующим образом: от одного полюса батареи проводник 15 ведет к одной из коллекторных щеток, а от другой щетки проводник 16 ведет к одному из контактов каждого реле $K'K''$. Когда одно из этих реле, например K'' , активно, оно замыкает эту цепь через провод 19, одну или несколько обмоток возбуждения на двигателе F , а оттуда к щетке 1. Подобным образом, когда активно другое реле K' , цепь продолжается от провода 18 через провод 20, вторичную или реверсирующую группу обмоток возбуждения к щетке 2.

Когда руль повернут не более чем на 45 градусов, обе щетки 1 и 2 находятся в контакте с длинной проводящей пластиной 21, и одна из щеток при любом положении руля всегда контактирует с названной пластиной, которая посредством гибкого проводника 22 соединена с противоположным полюсом главной батареи. Следовательно, вращение двигателя F в одном направлении можно вызвать всегда, независимо от

положения руля, или заставить двигатель вращаться в любом направлении, когда угол поворота руля меньше заданного, обычно — менее 45° от центрального положения. Чтобы препятствовать слишком быстрому повороту руля в любом направлении, используется изолированная пластина 23. Любое движение руля сверх установленного предела подводит эту пластину под одну из щеток 1 или 2 и размыкает цепь двигателя F , что останавливает движение руля в прежнем направлении; однако аппарат способен перевернуть руль на другую сторону. Подобным образом осуществляется управление движущим механизмом D через щетки 5 и 6 и сегменты на внешней окружности контактов наконечника L . Если короткие сегменты с каждой стороны окружности являются изолирующими, то двигатель D останавливается, когда щетки 5 или 6 переходят на один из них с более крупных сегментов 7 и 8.

Нужно добавить, что на всех точках контакта, где происходит замыкание, следует принять меры для предотвращения искрения и колебания электрических зарядов в цепях, поскольку такие искры и колебания могут влиять на чувствительные устройства. Именно это делает целесообразным использование двух реле $K'K''$, без которых в ином случае можно было бы обойтись. Их также необходимо разместить как можно дальше от чувствительного устройства, чтобы предохранить последнее от воздействия сильно варьирующихся токов.

В дополнение к описанному механизму судно может нести любое устройство или аппарат, необходимый для любой конкретной цели. В качестве иллюстрации на рисунках 1 и 3 показан небольшой двигатель m , который обычно используется для нескольких целей. Он изображен в соединении с якорем рулевого механизма F , так что, когда одна из цепей последнего замкнута через реле $K'K''$, двигатель m вращается аналогичным образом, но всегда в одном направлении. Его вращению противодействует пружина m' , и в обычном режиме работы из-за того, что цепи двигателя F замыкаются лишь на короткий промежуток времени, рычаг m' , прикрепленный к одному из колес часового механизма M , с которым сцеплен якорь двигателя, смещается лишь на небольшое расстояние, а после прекращения тока возвращается к упору P . Но если цепи двигателя F поочередно замыкаются и размыкаются с высокой частотой, что никак не влияет на руль, то рычаг m'' смещается на больший угол и соприкасается с металлической пластиной n , а затем, если необходимо, с контактом n' . После того, как рычаг m'' коснется пластины n , ток от главной батареи течет к одному или обоим фонарям на опорах qq в зависимости от положения щеток 3 и 4 относительно изолированного сегмента 23; но поскольку наконечник L , поддерживающий эти сегменты, сцеплен с рулем, положение последнего в нормальном режиме зависит

от наличия света. Оба фонаря могут быть окрашены, и включая их в нужный момент, рулевой может поддерживать курс корабля и ночью. Для той же цели используются и опоры rr , которые можно окрасить в яркие цвета, чтобы они были видимы днем с большого расстояния. При размыкании и замыкании цепей двигателя F заданное число раз — желательно, чтобы оно было определено заранее, — рычаг m'' соприкоснется с клеммой n' , замыкая тем самым цепь главной батареи через устройство o и активируя его в желаемый момент. Подобными приспособлениями, которые в состоянии реализовать любой механик, можно управлять неограниченным числом различных устройств.

Теперь обратимся к рисунку 9, где схематично представлена система, используемая при управлении движением корабля. S — любой источник электрических возмущений или колебаний, генерирование которых управляется подходящим переключателем в коробе T . Рукоять переключателя передвигается только в одном направлении и останавливается в четырех точках $tt'uu'$, так что в течение короткого временного промежутка, когда рукоять движется от одного упора до другого, источник генерирует колебания. Так за один оборот генерируются четыре возмущения, и приемная цепь испытывает воздействие четыре раза; из предшествующего описания управляющих устройств на судне явствует, что руль сместится дважды: один раз — вправо, другой раз — влево. Я предпочитаю располагать рукоять переключателя так, что ее остановка в точках tt' , то есть справа или слева от оператора, служит ему указанием, что корабль отклонился от курса вправо или влево, и это облегчает управление. Поэтому нормальные позиции рукояти, когда руль не испытывает воздействия, — в точках uu' , и она остается в этих точках ровно столько, сколько необходимо. Поэтому такой аппарат весьма надежен в работе, а оператор, даже не видя корабля, получает возможность выполнять любое действие, предусмотренное устройствами.

Способ применения аппарата и работа различных устройств в его составе такова. Обычно пластина L' повернута так, что щетка 2 находится на изолированном сегменте 23, а щетка 6 — на одном из изолированных коротких сегментов с задней стороны окружности. В таких условиях руль будет повернут на правый борт, а цепь двигателя D будет разомкнута между щетками 5 и 6. В то же время только одна из цепей двигателя F — управляемая реле K' — способна к замыканию, поскольку щетка 2, соединяющаяся с другой цепью, не контактирует с длинным сегментом 21. Если предположить, что требуется направить корабль к заданной точке, то рычаг T поворачивается от своего нормального положения, точки u' , к точке t . Это вызывает электрическое возмущение, которое через приемную цепь на корабле воздействует на чувствительное

устройство A' и индуцирует ток в местных цепях, включающих названное устройство, реле a и батарею a' . Это заставляет цилиндр j перевернуться, а щетку J' — перейти от изолятора на контакт j' . Таким образом батарея k'' замыкается через реле K'' , а последнее замыкает цепь двигателя F , которая начинается с пластины 22 — постоянно соединенной с одним из полюсов главной батареи — и замыкается через щетку 1, обмотку возбуждения двигателя F , провод 19, якорь реле K'' , провод 16, двигатель m , щетки и коллектор двигателя F и провод 15, ведущий к противоположному контакту батареи E . Таким образом двигатель F приводится в действие и перемещает руль влево; однако последующее движение пластины L' возвращает щетку 6 на сегмент 8 и замыкает цепь движущего механизма. Двигатель F работает, пока руль не повернется достаточно, чтобы направить корабль в желаемом направлении и пока рукоять T не повернется к точке u . Это вызывает следующее действие реле a , а щетка J' передвинется на изолированный сегмент, в результате чего оба реле K' и K'' останутся неактивными. Руль остается в положении, в которое его сдвинул двигатель F . Если после этого требуется переместить его на левый борт или в направлении, противоположном направлению предшествующего смещения, то рукоять T просто перемещается к точке t' и остается там, пока работает двигатель F , управляемый теперь реле K' , цепь которого замкнута за счет полосы J' , соприкасающейся с пластиной j' . Движение рукояти T к следующей точке выключает оба реле $K'K''$, а дальнейшее ее движение вызывает смещение руля на левый борт и т.д. Предположим, однако, что, когда руль установился под некоторым углом к центральному положению, появилась необходимость продолжать его смещение в прежнем направлении. В таком случае рычаг быстро проходит от одной точки к другой, так что цепь, которая могла бы переместить руль в противоположном направлении, замыкается на слишком короткий временной промежуток, чтобы вызвать ощутимый эффект, и рычаг задерживается в третьей точке до тех пор, пока руль не переместится в необходимую позицию, после чего рычаг сдвигается к следующей точке, выключая оба реле $K'K''$. Нетрудно понять, что, если достаточно длительное время удерживать рукоять в точке t или t' , то двигатель F будет просто поворачивать пластину L' в том или ином направлении, пока цепи двигателей D и F не разомкнутся. Также очевидно, что одно из реле $K'K''$ всегда будет стремиться запустить двигатель F .

Как объяснялось выше, наиболее долгий период работы, на который способен двигатель F в обычном режиме, не позволяет двигателю m сместить плечо m' в контакт с пластиной n , но если рукоять T поворачивать достаточно быстро, то серия токовых импульсов пойдет по двигателю m .

Однако, поскольку эти импульсы стремятся вращать двигатель F в противоположном направлении, они не оказывают на него ощутимого воздействия, а вращают двигатель m против силы винтовой пружины.

Описанное изобретение может найти различное применение. Суда подходящего типа могут быть использованы в качестве спасательных или лоцманских катеров, для доставки почты, провизии, оборудования или любых материалов, для установления связи с труднодоступными местами и исследования существующих там условий, для охоты на китов и других морских животных, а также многих иных научных, практических и коммерческих целей. Наибольшая ценность моего изобретения заключается в возможностях его военного применения: ввиду его несомненной и безграничной разрушительной силы оно поможет сохранить мир между народами.

Формула изобретения:

1. Усовершенствование способа управления движением судна или транспортного средства, заключающееся в генерировании волн или возмущений, передаваемых к судну через естественную среду, активизации ими соответствующего аппарата на судне и осуществлении контроля над движущим, рулевым и иными механизмами за счет работы названного аппарата.

2. Усовершенствование способа управления движением судна или транспортного средства, заключающееся в создании области волн или возмущений и активизации за счет их дистанционного воздействия устройств на таком судне или транспортном средстве, управляющем движущим, рулевым и прочими механизмами на нем.

3. Усовершенствование способа управления движением судна или транспортного средства, заключающееся в создании области электрических волн или возмущений и активизации за счет их дистанционного воздействия устройств на таком судне или транспортном средстве, управляющем движущим, рулевым и прочими механизмами на нем.

4. Усовершенствование способа управления движением судна или транспортного средства, заключающееся в создании на судне цепи, управляющей движущим, рулевым и прочими механизмами, настройке такой цепи или придаче ей чувствительности к волнам или возмущениям определенного характера, создании области таких волн или возмущений и активизации или дезактивизации ими управляющей цепи.

5. Сочетание источника электрических волн или возмущений, движущегося судна или транспортного средства и механизмов на нем для приведения в движение рулевого управления этим судном, а также

контролирующего аппарата, предназначенного для активизации посредством таких волн от удаленного источника.

6. Сочетание источника электрических волн или возмущений, движущегося судна или транспортного средства, механизма для приведения в движение и управления этим судном, цепи, соединенной со средствами управления названным механизмом и адаптированной для волн или возмущений от источника.

7. Сочетание источника электрических волн или возмущений и средств для его запуска и остановки, судна или транспортного средства, механизма для приведения в движение и управления этим судном, цепи, соединенной со средствами управления названным механизмом и адаптированной для волн или возмущений от источника.

8. Сочетание источника электрических волн или возмущений, средств для его запуска и остановки, движущегося судна или транспортного средства, движущего и рулевого механизмов на нем, местных цепей, управляющих названными механизмами, цепи, чувствительной к волнам или возмущениям источника, и средств в ней, предназначенных для управления локальными цепями.

9. Вышеописанное чувствительное устройство, включающее контейнер с материалами наподобие гранул из оксидированного железа, входящего в цепь, и приспособлений для поворачивания его вокруг своей оси после активизации материала благодаря пропусканию через него электрического разряда.

10. Вышеописанное чувствительное устройство, включающее контейнер с материалами наподобие гранул из оксидированного железа, входящего в электрическую цепь, электромагнита в названной цепи и контролируемых ею устройств для поворачивания контейнера вокруг его оси при возбуждении названного магнита.

11. Вышеописанное чувствительное устройство, включающее контейнер с материалами наподобие гранул из оксидированного железа, входящего в электрическую цепь, двигателя для вращения контейнера, электромагнита в одной цепи с названным материалом и якорного спуска, управляемого названным магнитом и предназначенного для того, чтобы вызвать пол-оборота контейнера при возбуждении названного магнита.

12. Сочетание подвижного тела или транспортного средства, движущего и рулевого механизмов и электрических контактов, находящихся на движущемся элементе рулевого механизма и предназначенных в его определенных положениях прерывать цепь движущего механизма, местной цепи и соединенных с ней приспособлений для управления рулевым механизмом, цепи, управляющей местной цепью, и средств для

обеспечения чувствительности управляющей цепи к влиянию электрических волн или возмущений, производимых удаленным источником.

13. Сочетание рулевого механизма, местной цепи для направления через нее тока в противоположных направлениях, управляющей цепи, чувствительной к влиянию электрических волн или возмущений от удаленного источника, двигателя в цепи с рулевым механизмом, предназначенным для работы только в одном направлении, и местной цепи или цепей, управляемых двигателем.

Никола Тесла.

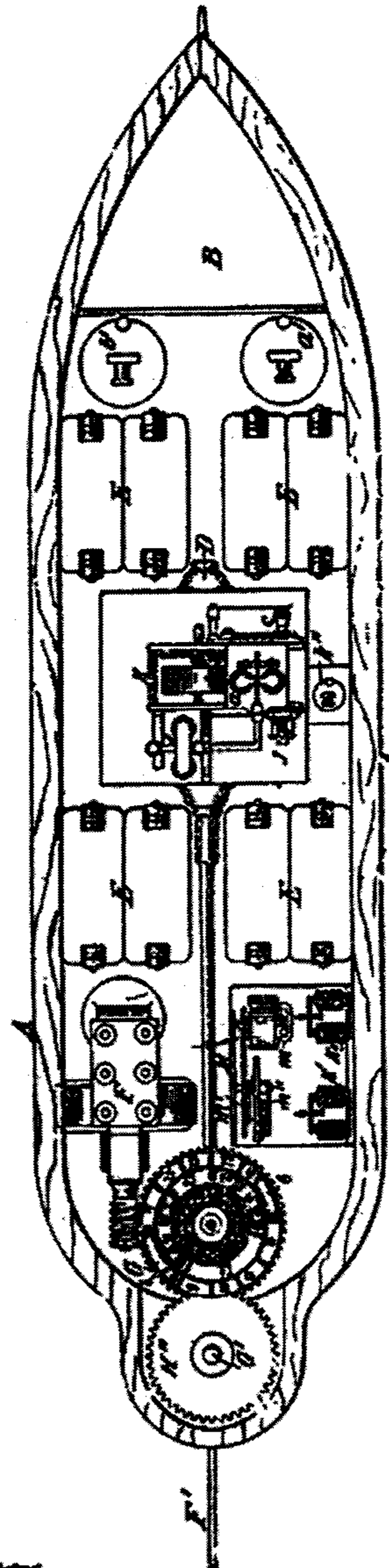
Свидетели: Р. Неттер, Дж. Шерфф.

Н. ТЕСЛА
СПОСОБ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ МАШИНЫМ
МЕХАНИЗМОМ ДВИЖУЩИХСЯ СУДОВ
ИЛИ СУХОПУТНЫХ СРЕДСТВ ПЕРЕДВИЖЕНИЯ

№ 613809

8 НОЯБРЯ 1898 Г.

Рис. 1



Свидетели:

*Raphael Ketter
George Schuff*

Изобретатель:

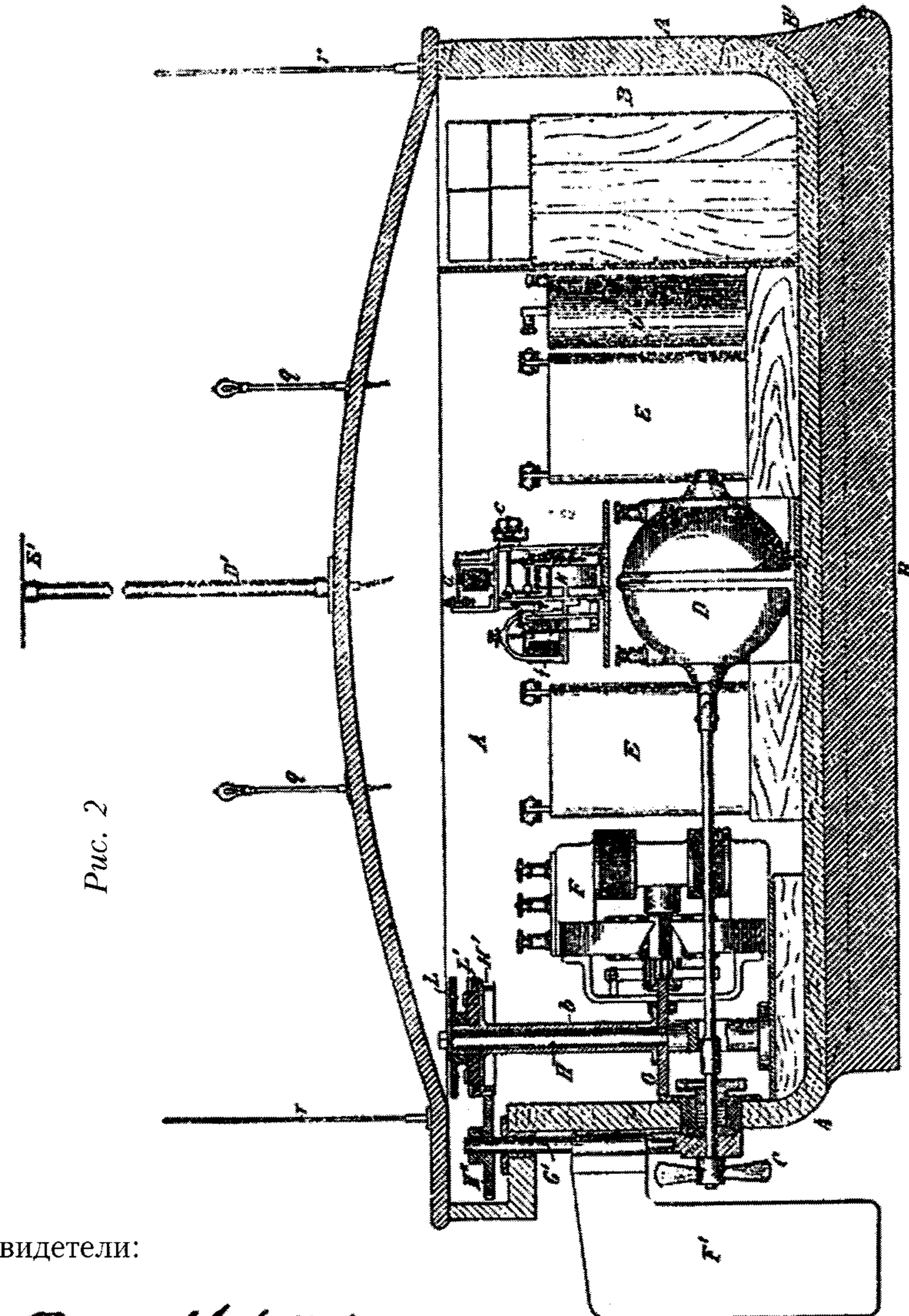
Nikola Tesla

Н. ТЕСЛА
СПОСОБ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ МАШИНЫМ
МЕХАНИЗМОМ ДВИЖУЩИХСЯ СУДОВ
ИЛИ СУХОПУТНЫХ СРЕДСТВ ПЕРЕДВИЖЕНИЯ

№ 613809

8 НОЯБРЯ 1898 Г.

Рис. 2



Свидетели:

*Raphael Ketter
George Schuff*

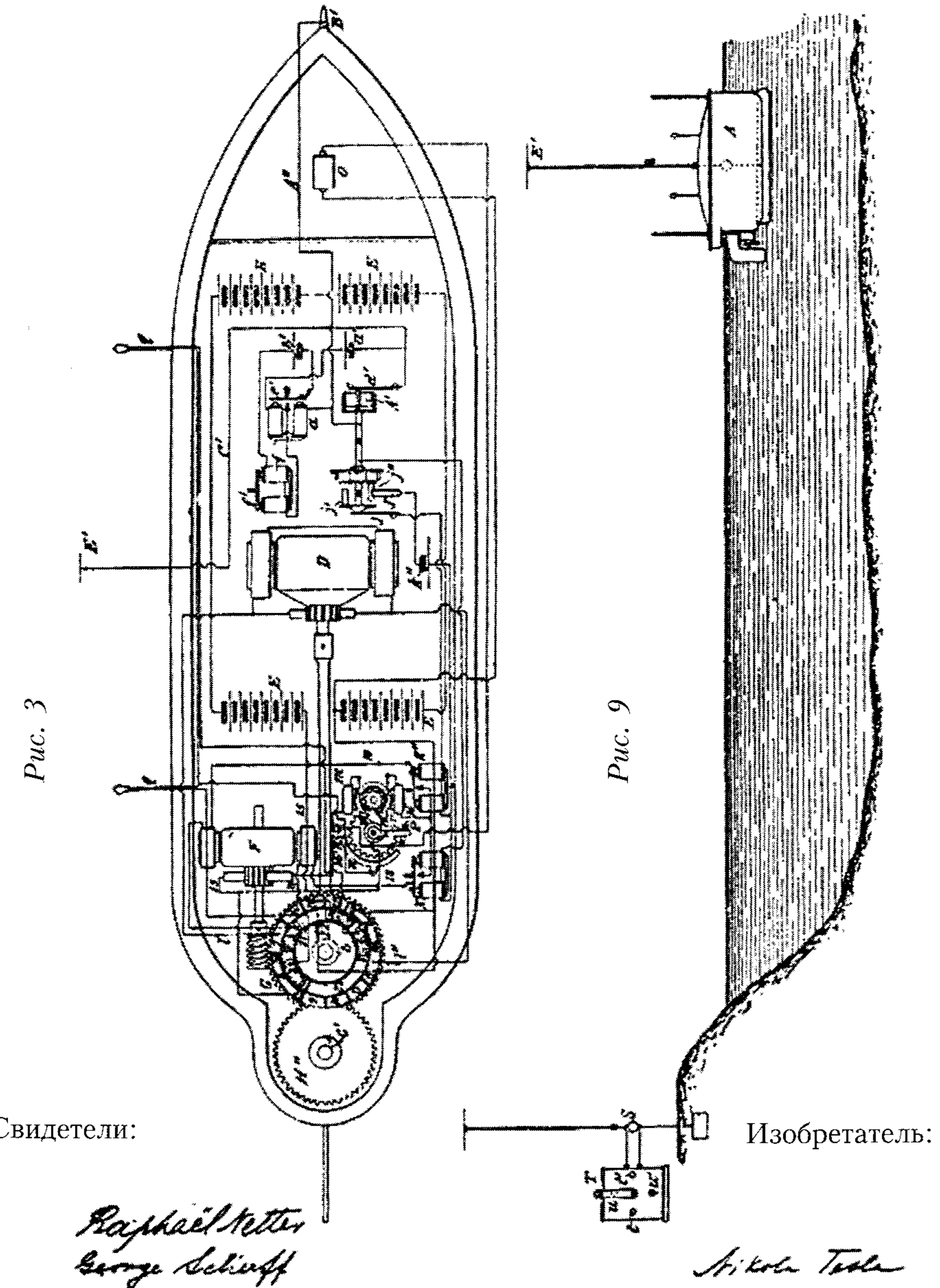
Изобретатель:

Nikola Tesla

Н. ТЕСЛА
 СПОСОБ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ МАШИНЫМ
 МЕХАНИЗМОМ ДВИЖУЩИХСЯ СУДОВ
 ИЛИ СУХОПУТНЫХ СРЕДСТВ ПЕРЕДВИЖЕНИЯ

№ 613809

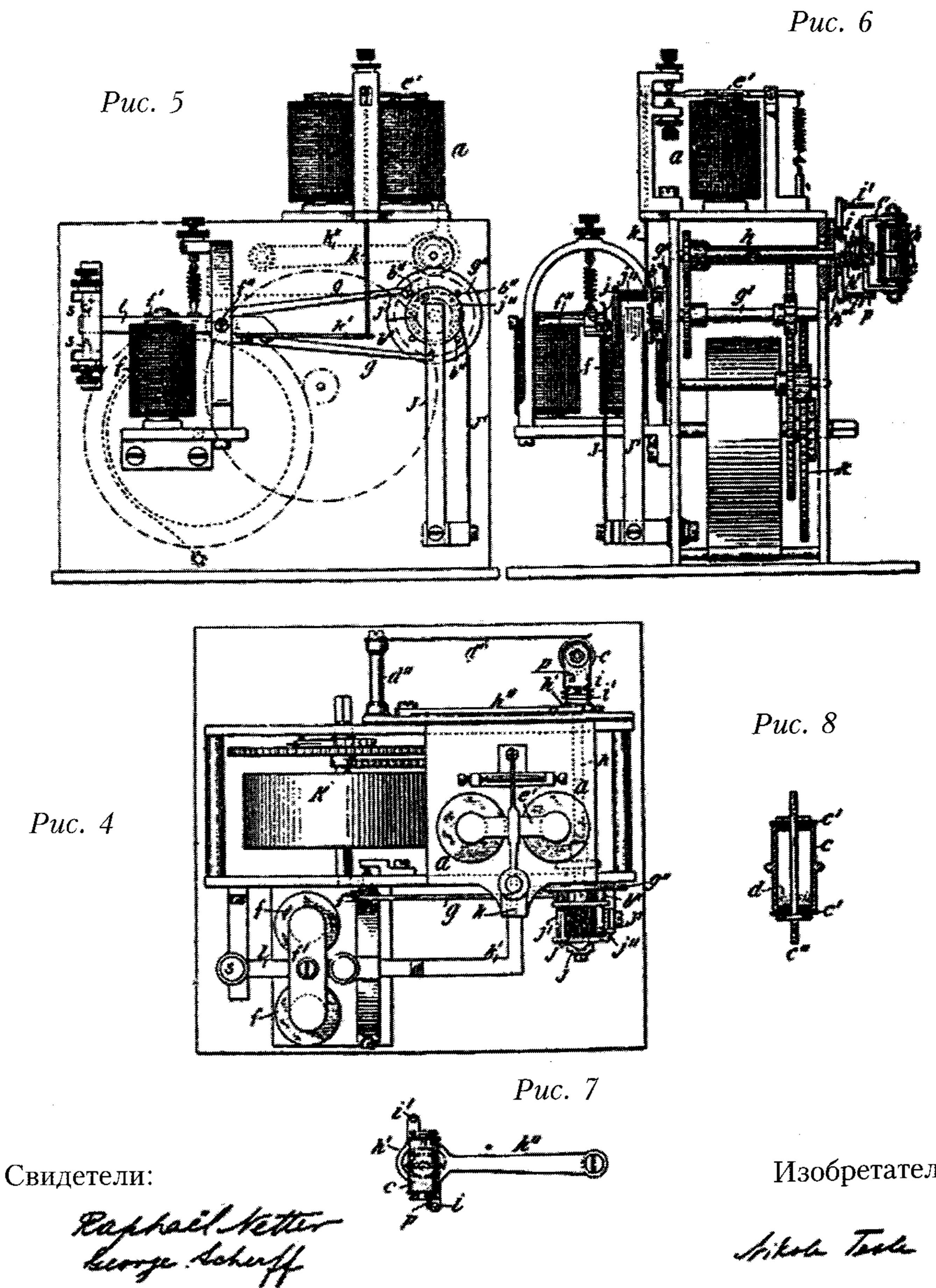
8 НОЯБРЯ 1898 Г.



Н. ТЕСЛА
 СПОСОБ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ МАШИНЫМ
 МЕХАНИЗМОМ ДВИЖУЩИХСЯ СУДОВ
 ИЛИ СУХОПУТНЫХ СРЕДСТВ ПЕРЕДВИЖЕНИЯ

№ 613809

8 НОЯБРЯ 1898 Г.

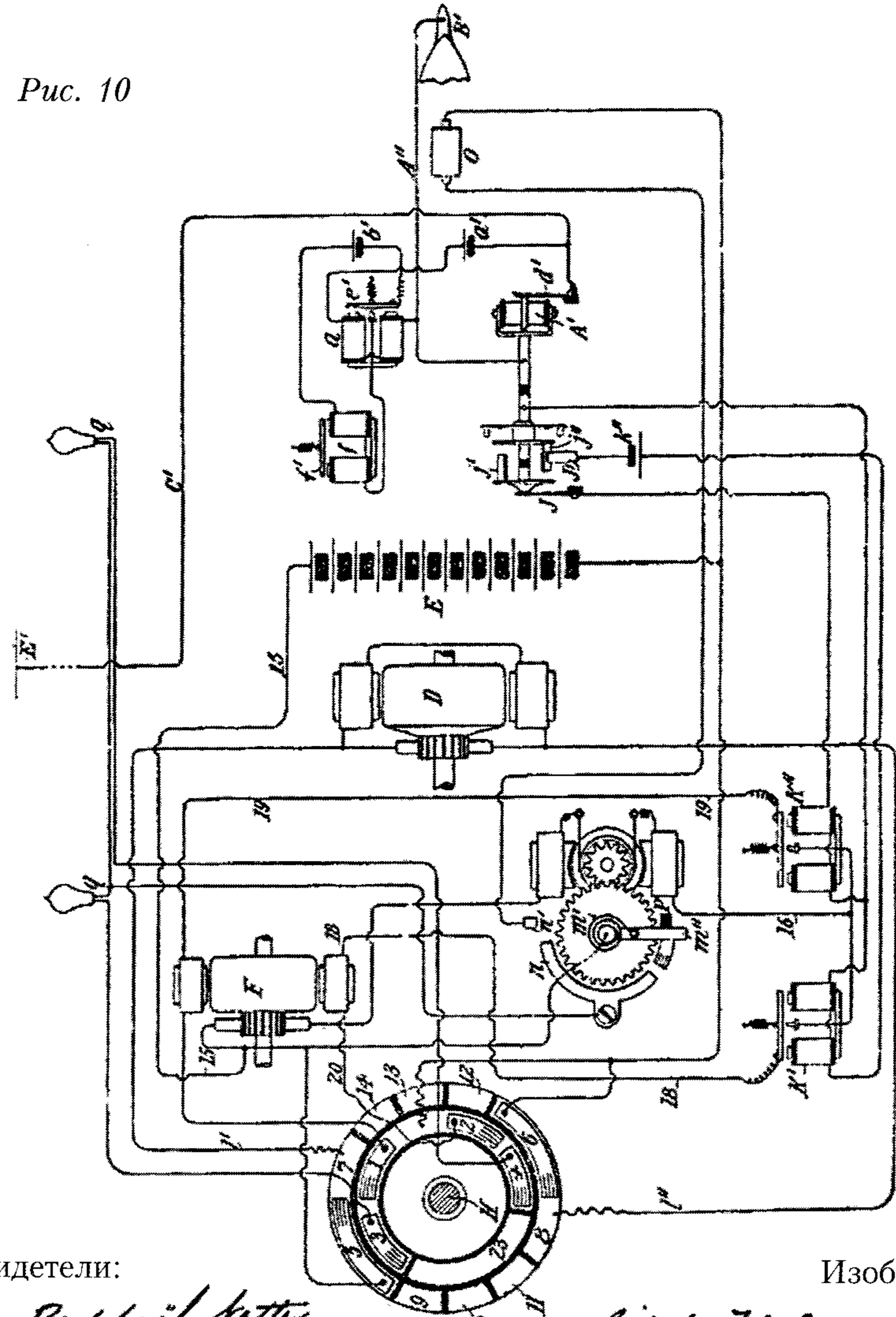


Н. ТЕСЛА
СПОСОБ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ МАШИНЫМ
МЕХАНИЗМОМ ДВИЖУЩИХСЯ СУДОВ
ИЛИ СУХОПУТНЫХ СРЕДСТВ ПЕРЕДВИЖЕНИЯ

№ 613809

8 НОЯБРЯ 1898 Г.

Рис. 10



Свидетели:

Raphael Ketten
Dr. Lamson Dyer.

Изобретатель:

Nikola Tesla
By Kerr, Curtis & Page
attys.

СОДЕРЖАНИЕ

I. ДВИГАТЕЛИ И ГЕНЕРАТОРЫ	5
1. Коллектор динамоэлектрической машины	6
2. Регулятор динамоэлектрической машины	9
3. Регулятор динамоэлектрической машины	15
4. Регулятор динамоэлектрической машины	20
5. Динамоэлектрическая машина	24
6. Электромагнитный двигатель	31
7. Электромагнитный двигатель	44
8. Электромагнитный двигатель	50
9. Коллектор динамоэлектрической машины	58
10. Динамо-машина	65
11. Динамо-машина, или двигатель	71
12. Динамо-машина	74
13. Регулятор для двигателей переменного тока	80
14. Метод управления электромагнитным двигателем	87
15. Электромагнитный двигатель	94
16. Динамо-машина	99
17. Метод приведения в действие электромагнитных двигателей	103
18. Электромагнитный двигатель	110
19. Электродвигатель	114
20. Электромагнитный двигатель	118
21. Якорь электромашин	126
22. Электромагнитный двигатель	131
23. Электромагнитный двигатель	135
24. Электромагнитный двигатель переменного тока	141
25. Двигатель переменного тока	146
26. Электротрансформатор, или индукционное устройство	150
27. Электромагнитный двигатель	155
28. Электромагнитный двигатель	160
29. Электродвигатель переменного тока	165
30. Электромагнитный двигатель	173
31. Электромагнитный двигатель	179
32. Электромагнитный двигатель	186
33. Электродвигатель	190
34. Электромагнитный двигатель	200
35. Двигатель переменного тока	205
II. ПЕРЕДАЧА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ	211
36. Система распределения электрического тока	212
37. Система распределения электрического тока	219
38. Метод электрической передачи энергии	226
39. Система электрической передачи энергии	230
40. Электрическая передача энергии	239
41. Система электрической передачи энергии	244
42. Электрическая передача энергии	253
III. СВЕТ	258
43. Дуговая лампа	259
44. Дуговая лампа	266
45. Метод питания дуговой лампы	274
46. Система электрического освещения	278
47. Лампа накаливания	286
48. Лампа накаливания	291

IV. УСТРОЙСТВА, РАБОТАЮЩИЕ С ТОКАМИ ВЫСОКИХ ЧАСТОТ, И КОНТРОЛЛЕРЫ ЦЕПИ	294
49. Метод и устройство преобразования и распределения электрической энергии	295
50. Средства генерирования электрического тока	301
51. Устройство для генерирования токов высоких частот и потенциала	306
52. Метод регулирования аппаратуры для производства токов высоких частот	312
53. Метод и устройство для генерирования токов высоких частот	319
54. Устройство для генерирования токов высоких частот	325
55. Устройство для генерирования токов высоких частот	331
56. Устройство для генерирования токов высоких частот	337
57. Электрический трансформатор	342
58. Контроллер электрической цепи	348
59. Контроллер электрической цепи	355
60. Контроллер электрической цепи	361
61. Контроллер электрической цепи	366
62. Контроллер электрической цепи	371
63. Контроллер электрической цепи	376
64. Контроллер электрической цепи	385
65. Контроллер электрической цепи	393
V. РАДИО	400
66. Устройство для передачи электрической энергии	401
67. Средства увеличения интенсивности электрических колебаний	407
68. Метод усиления и использования эффектов, переданных через естественную среду	413
69. Методы применения эффектов, переданных через естественную среду	424
70. Устройство для использования энергии излучения	441
71. Метод передачи сигналов	448
72. Способ передачи электрической энергии через естественную среду	457
73. Устройство для передач электроэнергии	467
VI. ТЕЛЕМЕХАНИКА (ДИСТАНЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ)	473
74. Способ и устройство для управления машинным механизмом движущихся судов или сухопутных средств передвижения	474

Редактор *Р.М. Землянская*
 Компьютерная вёрстка *Н.Г. Чернавских*
 Технический редактор *Л.И. Введенская*
 Корректор *Р.М. Володина*

Подписано в печать 30.07.09. Формат 70 × 100/
 Бумага офсетная. Усл. печ. л. 40,3¹⁶
 Тираж 3000 экз. Заказ № 4174

© ООО «Издательский дом «Агни», 2009

Отдел продаж: (846) 270-23-87, 279-07-06
 Факс (846) 270-23-77
 E-mail: book@agniart.ru
 www.agniart.ru
 www.agni.com.ru

Книга – почтой: 443110, Россия, Самара, а/я 9684

Отпечатано в типографии ООО ПФ «Полиграф-Книга»
 160001, Вологда, ул. Челюскинцев, 3