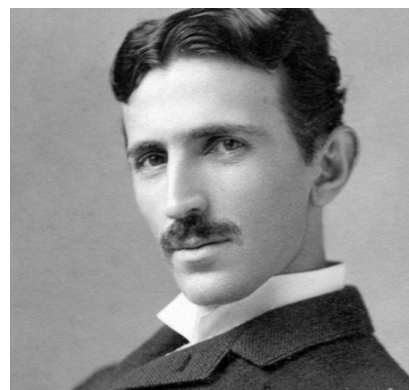


НАУЧНЫЙ АРХИВ

УДК 537:621.315



Tesla N.

Тесла Н.

System of Transmission of Electrical Energy

Система передачи электрической энергии

Specification Forming Part of Letters Patent no. 645,576, dated March 20, 1900

Описание, составляющее часть патента № 645576 от 20 марта 1900 г.

Никола Тесла (1856–1943), физик, инженер, изобретатель в области электро- и радиотехники.

Редакция журнала «Пространство и Время» представляет перевод одного из наиболее известных патента Н. Теслы, выполненный кандидатом физико-математических наук С.Г. Герворкяном.

На русском языке публикуется впервые.

Ключевые слова: электропроводность; электрическая энергия; система передачи электрической энергии; переменный ток; электродвижущая сила.

UNITED STATES PATENT OFFICE

ПАТЕНТНОЕ ВЕДОМСТВО СОЕДИНЁННЫХ ШТАТОВ

NIKOLA TESLA, OF NEW YORK, N.Y.
SYSTEM OF TRANSMISSION OF ELECTRICAL ENERGY

НИКОЛА ТЕСЛА ИЗ НЬЮ-ЙОРКА, ШТАТ НЬЮ-ЙОРК
СИСТЕМА ПЕРЕДАЧИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ

Specification Forming Part of Letters Patent no. 645,576, dated March 20, 1900.

Описание, составляющее часть патента № 645576 от 20 марта 1900 г.

Application filed September 2, 1897. Serial no. 650,343. (No model.)

Заявка № 650343 подана 2 сентября 1897 г. (Образец не прилагается)

To all whom it may concern:

Всем, кого это может касаться

Be it known that I, NIKOLA TESLA, a citizen of the United States, residing at New York, in the county and State of New York, have invented certain new and useful Improvements in Systems of Transmission of Electrical Energy, of which the following is a specification, reference being had to the drawing accompanying and forming a part of the same.

Да будет известно, что я, Никола Тесла, гражданин США, проживающий в Нью-Йорке, в графстве и штате Нью-Йорк, изобрел определенно новые и полезные усовершенствования в системах передачи электрической энергии, описание которых представлено ниже со ссылкой на прилагающийся чертёж, являющийся частью его [этого описания].

It has been well known heretofore that by rarefying the air enclosed in a vessel its insulating properties are impaired to such an extent that it becomes what may be considered as a true conductor, although one of admittedly very high resistance. The practical information in this regard has been derived from observations necessarily limited in their scope by the charac-

До сих пор было хорошо известно, что разрежение воздуха в сосуде снижает его изолирующие свойства до такой степени, что он может рассматриваться как полноценный проводник, хотя и, разумеется, с большим сопротивлением. Практические сведения в этой области были получены из наблюдений, поневоле ограниченных по своим масштабам в силу характера применяемого прибора или известных на сегодняшний день методов, а

ter of the apparatus or means heretofore known and the quality of the electrical effects producible thereby. Thus it has been shown by William Crookes in his classical researches, which have so far served as the chief source of knowledge of this subject, that all gases behave as excellent insulators until rarefied to a point corresponding to a barometric pressure of about seventy-five millimeters, and even at this very low pressure the discharge of a high-tension induction-coil passes through only a part of the attenuated gas in the form of a luminous thread or arc, a still further and considerable diminution of the pressure being required to render the entire mass of the gas enclosed in a vessel conducting. While this is true in every particular so long as electromotive or current impulses such as are obtainable with ordinary forms of apparatus are employed, I have found that neither the general behavior of the gases nor the known relations between electrical conductivity and barometric pressure are in conformity with these observations when impulses are used such as are producible by methods and apparatus devised by me and which have peculiar and hitherto unobserved properties and are of effective electromotive forces, measuring many hundred thousands or millions of volts. Through the continuous perfection of these methods and apparatus and the investigation of the actions of these current impulses I have been led to the discovery of certain highly-important and useful facts which have hitherto been unknown.

Among these and bearing directly upon the subject of my present application are the following: First, that atmospheric or other gases, even under normal pressure, when they are known to behave as perfect insulators, are in a large measure deprived of their dielectric properties by being subjected to the influence of electromotive impulses of the character and magnitude I have referred to and assume conducting and other qualities which have been so far observed only in gases greatly attenuated or heated to a high temperature, and, second, that the conductivity imparted to the air or gases increases very rapidly both with the augmentation of the applied electrical pressure and with the degree of rarefaction, the law in this latter respect being, however, quite different from that heretofore established.

In illustration of these facts a few observations, which I have made with apparatus devised for the purposes here contemplated, may be cited. For example, a conductor or terminal, to which impulses such as those here considered are sup-

также качества воспроизводимых посредством их [этих методов] электрических эффектов. Таким образом, как было показано Уильямом Круксом в его классических исследованиях, которые до сих пор служили главным источником знаний по этой теме, все газы являются превосходными изоляторами до тех пор, пока они не будут разрежены до величины, соответствующей барометрическому давлению около семидесяти пяти миллиметров [ртутного столба], но даже при таком очень низком давлении разряд высокого напряжения индукционной катушки проходит только через часть разрежённого газа в виде светящегося шнура или дуги, а дальнейшее значительное уменьшение давления приведёт к вовлечению в процесс всей массы газа, содержащегося в проводящем сосуде. Хотя это верно в частном случае, когда, например, электродвижущая сила или импульсы тока могут быть получены с помощью обычных действующих образцов приборов, я обнаружил, что ни общее поведение газов, ни известные соотношения между электропроводностью и барометрическим давлением не согласуются с этими наблюдениями, когда используются импульсы, в частности, получаемые с помощью методов и приборов, разработанных мною, и которые обладают необычными и доселе не наблюдавшимися свойствами и эффективной электродвижущей силой, измеряемой многими сотнями тысяч или миллионов вольт. Благодаря постоянному совершенствованию этих методов и приборов и изучению воздействия этих импульсов тока, я пришёл к открытию некоторых очень важных и полезных фактов, которые до сих пор были неизвестны.

К ним [этим фактам] и касающимся непосредственно предмета моей настоящей заявки, принадлежат следующие: во-первых, атмосферный или другие газы, даже при нормальном давлении, когда они ведут себя как превосходные изоляторы, в значительной степени лишаются своих диэлектрических свойств, будучи подвергнуты воздействию электродвижущих импульсов такого характера и величины, о котором я говорил, предполагается проведение и других качеств, которые до сих пор наблюдается только в газах значительно ослабляется или нагретый до высокой температуры, и, во-вторых, что проводимость, приписываемая воздуху или газам, возрастает очень быстро как с увеличением приложенного электрического напряжения, так и степени разрежения [газов]; причём, в отношении последнего [степени разрежения] закон совершенно отличен от доселе установленного.

Для пояснения этих фактов можно упомянуть несколько наблюдений, которые я сделал при помощи специально разработанного прибора. Например, проводник или зажим [клемма], куда подаются импульсы такие же, как здесь обсуждают-

plied, but which is otherwise insulated in space and is remote from any conducting-bodies, is surrounded by a luminous flame-like brush or discharge often covering many hundreds or even as much as several thousands of square feet of surface, this striking phenomenon clearly attesting the high degree of conductivity which the atmosphere attains under the influence of the immense electrical stresses to which it is subjected.

This influence is, however, not confined to that portion of the atmosphere which is discernible by the eye as luminous and which, as has been the case in some instances actually observed, may fill the space within a spherical or cylindrical envelop of a diameter of sixty feet or more, but reaches out to far remote regions, the insulating qualities of the air being, as I have ascertained, still sensibly impaired at a distance many hundred times that through which the luminous discharge projects from the terminal and in all probability much farther. The distance extends with the increase of the electromotive force of the impulses, with the diminution of the density of the atmosphere, with the elevation of the active terminal above the ground, and also, apparently, in a slight measure, with the degree of moisture contained in the air.

I have likewise observed that this region of decidedly-noticeable influence continuously enlarges as time goes on, and the discharge is allowed to pass not unlike a congregation which slowly spreads, this being possibly due to the gradual electrification or ionization of the air or to the formation of less insulating gaseous compounds.

It is, furthermore, a fact that such discharges of extreme tensions, approximating those of lightning, manifest a marked tendency to pass upward away from the ground, which may be due to electrostatic repulsion, or possibly to slight heating and consequent rising of the electrified or ionized air. These latter observations make it appear probable that a discharge of this character allowed to escape into the atmosphere from a terminal maintained at a great height will gradually leak through and establish a good conducting-path to more elevated and better conducting air strata, a process which possibly takes place in silent lightning discharges frequently witnessed on hot and sultry days.

It will be apparent to what an extent the conductivity imparted to the air is enhanced by the increase of the electromotive force of the impulses when it is stated that in some instances the area covered by the flame discharge mentioned was enlarged more than six fold by an

ся, но который по-другому изолирован в пространстве и удалён от любых проводящих тел, окружается светящейся, как пламя, кистью или разрядом, накрывающим многие сотни или даже несколько тысяч квадратных метров поверхности; это поразительное явление наглядно свидетельствует о высокой степени проводимости, которую атмосфера обретает под воздействием огромнейших электрических напряжений, которым она подвергается.

Это влияние, однако, не ограничивается той частью атмосферы, которая различима глазом как светящаяся, и которая, как это происходило в некоторых случаях, наблюдавшихся в настоящее время, может заполнить сферическое или цилиндрическое пространство диаметром в шестьдесят футов или более, но достигая очень удалённых областей, изолирующие свойства воздуха, как я установил, всё ещё заметно ухудшаются на расстоянии, [не только] во много сотен раз большем, чем то, на которое распространяется светящийся разряд от клеммы, а, по всей вероятности, и гораздо дальше. Это расстояние увеличивается с ростом электродвижущей силы импульсов, с уменьшением плотности атмосферы, с повышением задействованной клеммы над поверхностью земли, а также, очевидно, в незначительной мере, от влажности воздуха.

Я также наблюдал, что эта область явного заметного влияния непрерывно расширяется со временем, и разряд может происходить, не отличаясь от бушующего пламени [пожарища], которое медленно расширяется; возможно, это обусловлено постепенной электризацией или ионизацией воздуха, или образованием газовых смесей со слабыми изолирующими свойствами.

Кроме того, это факт, что такие разряды высокого напряжения, подобные молнии, обнаруживают заметное стремление уйти вверх, дальше от поверхности земли, которое, может быть обусловлено электростатическим отталкиванием, или, возможно, слабым нагревом и последующим подъёмом электрифицированного или ионизированного воздуха. Эти последние наблюдения оказались возможны потому, что разряд такого характера, имеющий возможность уйти в атмосферу с клеммы, установленной на огромной высоте, будет постепенно стекать и создавать хорошо проводящую дорожку к более высоким и более проводящим слоям воздуха, — это процесс, который, возможно, имеет место при разрядах бесшумных молний, часто наблюдаемых в жаркие и душные дни.

Очевидно, что проводимость воздуха повышается за счет увеличения электродвижущей силы импульсов; как было сказано выше, в некоторых случаях площадь, покрываемая упомянутым пламенем [огнём] разряда, увеличилась более чем в шесть раз при увеличении электрического напряжения на ве-

augmentation of the electrical pressure, amounting scarcely to more than fifty percent. As to the influence of rarefaction upon the electric conductivity imparted to the gases it is noteworthy that, whereas the atmospheric or other gases begin ordinarily to manifest this quality at something like seventy-five millimeters barometric pressure with the impulses of excessive electromotive force to which I have referred, the conductivity, as already pointed out, begins even at normal pressure and continuously increases with the degree of tenuity of the gas, so that at, say, one hundred and thirty millimeters pressure, when the gases are known to be still nearly perfect insulators for ordinary electromotive forces, they behave toward electromotive impulses of several millions of volts like excellent conductors, as though they were rarefied to a much higher degree.

By the discovery of these facts and the perfection of means for producing in a safe, economical, and thoroughly-practicable manner current impulses of the character described it becomes possible to transmit through easily-accessible and only moderately-rarefied strata of the atmosphere electrical energy not merely in insignificant quantities, such as are suitable for the operation of delicate instruments and like purposes, but also in quantities suitable for industrial uses on a large scale up to practically any amount and, according to all the experimental evidence I have obtained, to any terrestrial distance. To conduce to a better understanding of this method of transmission of energy and to distinguish it clearly, both in its theoretical aspect and in its practical bearing, from other known modes of transmission, it is useful to state that all previous efforts made by myself and others for transmitting electrical energy to a distance without the use of metallic conductors, chiefly with the object of actuating sensitive receivers, have been based, in so far as the atmosphere is concerned, upon those qualities which it possesses by virtue of its being an excellent insulator, and all these attempts would have been obviously recognized as ineffective if not entirely futile in the presence of a conducting atmosphere or medium.

The utilization of any conducting properties of the air for purposes of transmission of energy has been hitherto out of the question in the absence of apparatus suitable for meeting the many and difficult requirements, although it has long been known or surmised that atmospheric strata at great altitudes – say fifteen or more miles above sea-level – are, or should be, in a

личину, вряд ли превышающую пятьдесят процентов. Вопрос о влиянии разрежения на увеличение электропроводности газов заслуживает внимания потому, что в то время как атмосферный или другие газы обычно начинают проявлять это свойство при барометрическом давлении примерно около семидесяти пяти миллиметров [ртутного столба], то при импульсах избыточной электродвижущей силы, о которых я говорил, проводимость, как уже отмечалось, начинается даже при нормальном давлении и непрерывно возрастает с увеличением степени разрежения газа, так что, скажем, при давлении в сто тридцать миллиметров, когда газы, как известно, всё ещё остаются почти идеальными изоляторами для обычных электродвижущих сил, они ведут себя при электродвижущих импульсах в несколько миллионов вольт, как отличные проводники, как будто они были разрежены в гораздо большей степени.

Открытие этих фактов и усовершенствование до безопасного, экономичного и применимого на практике уровня средств производства импульсов тока описанного характера, становится возможным передавать электрическую энергию через легко доступные и лишь умеренно разреженные слои атмосферы не только в незначительных количествах, которые достаточны для управления чувствительными инструментами и [прочих] подобных целей, но и в количествах, пригодных для промышленного использования в больших масштабах практически в любом объёме и, согласно всем экспериментальным свидетельствам, полученным мною, на любое земное расстояние. Чтобы способствовать лучшему пониманию этого метода передачи энергии, и чтобы чётко его отграничить, как с теоретической точки зрения, так и в практическом отношении, от других известных способов передачи, следует отметить, что все предыдущие усилия, предпринятые мною и другими для передачи электрической энергии на расстояние без применения металлических проводников, главным образом с целью приведения в действие чувствительных приемников, были основаны, в том, что касается атмосферы, на тех качествах, которыми она [атмосфера] обладает, будучи отличным изолятором, и все эти попытки были безусловно признаны неэффективными, если не совсем бесполезными, в случае проводящей атмосферы или среды.

До сих пор не ставился вопрос об использовании каких-либо проводящих свойств воздуха для целей передачи энергии из-за отсутствия приборов, которые отвечали бы многочисленным и сложным требованиям, хотя давно было известно или предполагалось, что атмосферные слои на больших высотах – скажем, пятнадцать или больше миль над уровнем моря – являются или должны быть, до некоторой степени, проводящими; но даже если предположить,

measure, conducting; but assuming even that the indispensable means should have been produced then still a difficulty, which in the present state of the mechanical arts must be considered as insuperable, would remain – namely, that of maintaining terminals at elevations of fifteen miles or more above the level of the sea. Through my discoveries before mentioned and the production of adequate means the necessity of maintaining terminals at such inaccessible altitudes is obviated and a practical method and system of transmission of energy through the natural media is afforded essentially different from all those available up to the present time and possessing, moreover, this important practical advantage, that whereas in all such methods or systems heretofore used or proposed but a minute fraction of the total energy expended by the generator or transmitter was recoverable in a distant receiving apparatus by my method and appliances it is possible to utilize by far the greater portion of the energy of the source and in any locality however remote from the same.

Expressed briefly, my present invention, based upon these discoveries, consists then in producing at one point an electrical pressure of such character and magnitude as to cause thereby a current to traverse elevated strata of the air between the point of generation and a distant point at which the energy is to be received and utilized.

In the accompanying drawing a general arrangement of apparatus is diagrammatically illustrated such as I contemplate employing in the carrying out of my invention on an industrial scale – as, for instance, for lighting distant cities or districts from places where cheap power is obtainable.

Referring to the drawing, A is a coil, generally of many turns and of a very large diameter, wound in spiral form either about a magnetic core or not, as may be found necessary. C is a second coil, formed of a conductor of much larger section and smaller length, wound around and in proximity to the coil A. In the transmitting apparatus the coil A constitutes the high-tension secondary and the coil C the primary of much lower tension of a transformer. In the circuit of the primary C is included a suitable source of current G. One terminal of the secondary A is at the center of the spiral coil, and from this terminal the current is led by a conductor B to a terminal D, preferably of large surface, formed or maintained by such means as a balloon at an elevation suitable for the purposes of transmission, as before described.

The other terminal of the secondary A is connected to earth and, if desired, also to the primary

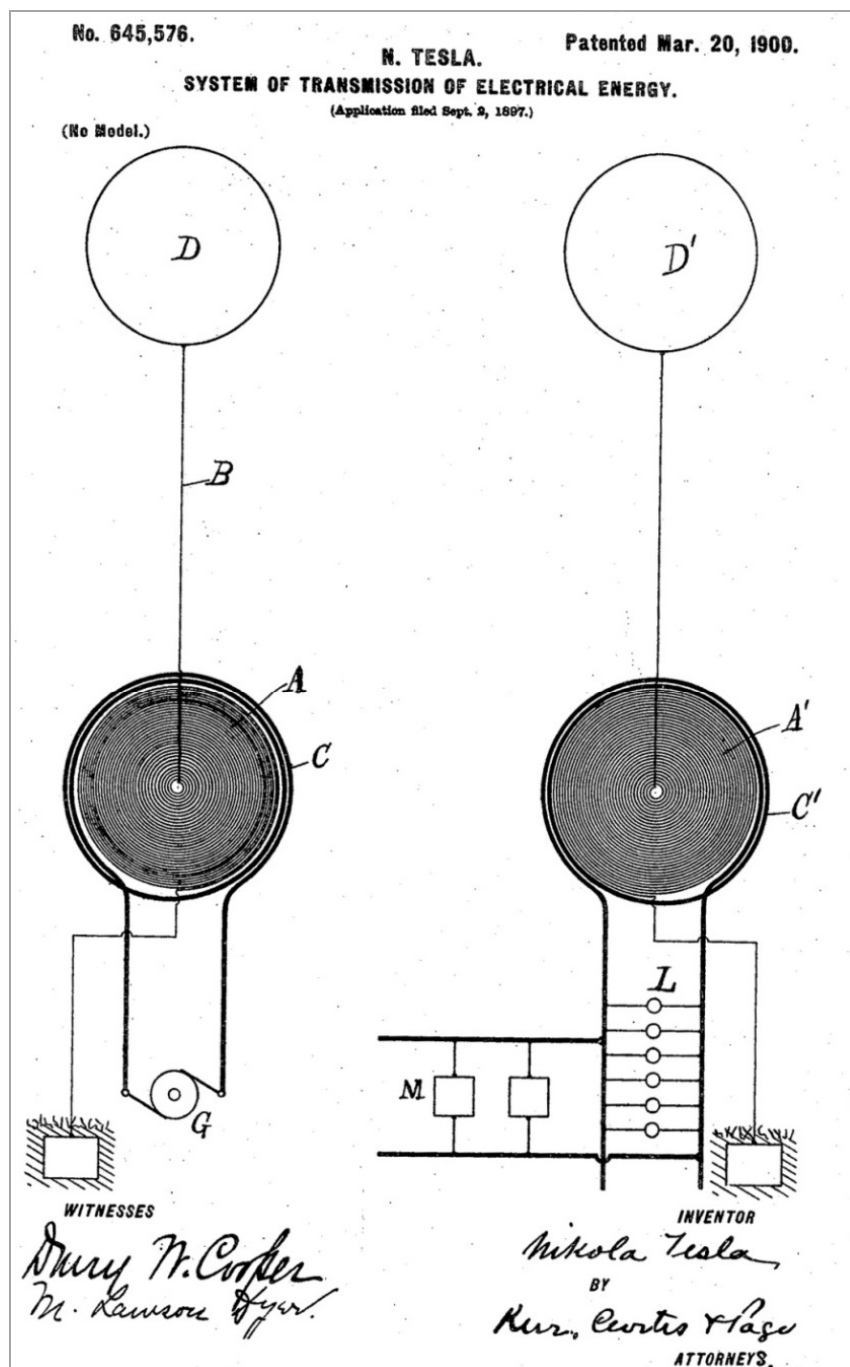
что необходимые средства уже были созданы, то [всё равно] остаются ещё сложности, которые при нынешнем состоянии ремёсел должны, по-прежнему, рассматриваться как непреодолимые, – а именно, поддержание клемм на высоте пятнадцать миль или более над уровнем моря. Благодаря моим ранее упомянутым открытиям и производству соответствующих средств необходимость поддержания клемм на таких недоступных высотах отпадает, а практический метод и система передачи энергии через естественную [природную] среду существенно отличается от всех доступных в настоящее время и обладает, кроме того, тем важным практическим преимуществом, что во всех таких методах или системах, до сих пор используемых или предложенных, лишь малая доля общей энергии, затрачиваемой генератором или передатчиком, доходила до удалённого приемного аппарата; с помощью моего метода и [моих] приборов можно использовать гораздо большую часть энергии источника и в любой местности, несмотря на удалённость от него [от источника].

Выражаясь кратко, мое настоящее изобретение, основанное на этих открытиях, состоит в создании в одной точке электрического напряжения такого характера и величины, чтобы, таким образом, вызвать ток, проходящий через высокие слои воздуха от точки генерирования [энергии] до удаленной точки, в которой энергия должна быть получена и использована.

В прилагаемом чертеже общего устройства прибора схематически показано, как я предполагаю использовать моё изобретение в промышленных масштабах – так, например, для освещения городов или районов, удалённых от мест, где дешёвая энергия будет доступной.

Обращаясь к рисунку, [укажем, что] A – это катушка, как правило, [состоящая] из многих витков и очень большого диаметра, скрученная в спираль вокруг магнитного сердечника или нет, как это будет найдено необходимым. C – это вторая катушка, состоящая из проводника намного большего сечения и меньшей длины, намотанная вокруг и в непосредственной близости от катушки A. В передающем приборе катушка A образует вторичную обмотку высокого напряжения, а катушка C – первичную обмотку гораздо более низкого напряжения трансформатора. В цепи первичной обмотки C включён подходящий источник тока G. Одна из клемм вторичной обмотки A находится в центре спиральной катушки, и с этой клеммы ток идёт по проводнику B к клемме D, желательно с большой площадью [поверхности], созданной или поддерживаемой такими средствами, как воздушный шар, на высоте, подходящей для целей передачи, как ранее было описано.

Другой вывод вторичной обмотки A подключен к земле и, при желании, также к первичной обмотке



in order that the latter may be at substantially the same potential as the adjacent portions of the secondary, thus insuring safety. At the receiving-station a transformer of similar construction is employed; but in this case the coil A' , of relatively-thin wire, constitutes the primary and the coil C' , of thick wire or cable, the secondary of the transformer. In the circuit of the latter are included lamps L , motors M , or other devices for utilizing the current. The elevated terminal D' is connected with the center of the coil A' , and the other terminal of said coil is connected to earth and preferably, also,

для того, для того, чтобы на ней могло быть по существу такое же напряжение, как и на примыкающих участках вторичной обмотки, таким образом обеспечивая безопасность. На приемной станции используется трансформатор аналогичной конструкции, но в этом случае катушка A' из относительно тонкого провода, образует первичную обмотку, а катушка C' , из толстой проволоки или кабеля, – вторичную обмотку трансформатора. В цепь последней включены лампы L , моторы M или другие устройства для использования тока. Поднятая [над землёй] клемма D' соединена с центром катушки A' , а другая клемма упомянутой катушки подключена к зем-

to the coil C' for the reasons above stated.

It will be observed that in coils of the character described the potential gradually increases with the number of turns toward the center, and the difference of potential between the adjacent turns being comparatively small a very high potential, impracticable with ordinary coils, may be successfully obtained. It will be, furthermore, noted that no matter to what an extent the coils may be modified in design and construction, owing to their general arrangement and manner of connection, as illustrated, those portions of the wire or apparatus which are highly charged will be out of reach, while those parts of the same which are liable to be approached, touched, or handled will be at or nearly the same potential as the adjacent portions of the ground, this insuring, both in the transmitting and receiving apparatus and regardless of the magnitude of the electrical pressure used, perfect personal safety, which is best evidenced by the fact that although such extreme pressures of many millions of volts have been for a number of years continuously experimented with no injury has been sustained neither by myself or any of my assistants.

The length of the thin-wire coil in each transformer should be approximately one-quarter of the wave length of the electric disturbance in the circuit, this estimate being based on the velocity of propagation of the disturbance through the coil itself and the circuit with which it is designed to be used.

By way of illustration if the rate at which the current traverses the circuit, including the coil, be one hundred and eighty-five thousand miles per second then a frequency of nine hundred and twenty-five per second would maintain nine hundred and twenty-five stationary waves in a circuit one hundred and eighty-five thousand miles long and each wave would be two hundred miles in length. For such a low frequency, to which I shall resort only when it is indispensable to operate motors of the ordinary kind under the conditions above assumed, I would use a secondary of fifty miles in length. By such an adjustment or proportioning of the length of wire in the secondary coil or coils the points of highest potential are made to coincide with the elevated terminals D D', and it should be understood that whatever length be given to the wires this condition should be complied with in order to attain the best results.

As the main requirement in carrying out my invention is to produce currents of an exces-

le и, желательно, также к катушке C' – по причинам, указанным выше.

Следует заметить, что в катушках описанного типа напряжение постепенно возрастает с увеличением числа витков по направлению к центру, и при сравнительно небольшой разности потенциалов между соседними витками [на таких катушках] можно успешно получить очень высокое напряжение, что неосуществимо на обычных катушках. Следует, кроме того, отметить, что не имеет значения, в какой степени у катушек будут изменены устройство и конструкция, [так как,] благодаря их общему расположению и способу соединения, как это показано на рисунке, те участки провода или [те] приборы, которые находятся под высоким напряжением, будут вне досягаемости, а доступные участки, которых можно коснуться или схватить рукой, будут под таким же или почти таким же напряжением, что и примыкающие к ним участки земли; это обеспечивает, как для передающего, так и приемного приборов, и вне зависимости от величины электрического напряжения, превосходную личную безопасность, что лучше всего подтверждается тем фактом, что за несколько лет непрерывного экспериментирования с такими экстремальными напряжениями во многие миллионы вольт не было травм ни у меня, ни у кого-либо из моих ассистентов.

Длина тонкого провода катушки в каждом трансформаторе должна быть равна примерно одной четверти длины волны электрического возмущения в цепи; эта оценка основана на скорости распространения возмущения через саму катушку и цепь, для совместного использования с которой она предназначалась.

К примеру, если скорость, с которой ток проходит через цепь, включая катушку, составляет сто восемьдесят пять тысяч миль в секунду, то частоте девятьсот двадцать пять в секунду будут соответствовать девятьсот двадцать пять стационарных волн в цепи длиной сто восемьдесят пять тысяч миль в длину, и каждая волна будет длиною в двести миль. Для столь низкой частоты, к которой я прибегну только, если это [будет] необходимо для эксплуатации двигателей обычного типа при условиях, предположенных выше, я использовал бы вторичную обмотку длиною в пятьдесят миль. Посредством такой корректировки или подбора длины провода во вторичной обмотке катушки или катушек совмещаются точки наивысшего напряжения с поднятыми над землёй клеммами D, D', и следует понимать, что какой бы ни была длина проводов, это условие должно быть выполнено, чтобы добиться наилучших результатов.

В качестве главного требования при осуществлении [реализации] моего изобретения является производство токов чрезвычайно высокого напряжения;

sively-high potential, this object will be facilitated by using a primary current of very considerable frequency, since the electromotive force obtainable with a given length of conductor is proportionate to the frequency; but the frequency of the current is in a large measure arbitrary, for if the potential be sufficiently high and if the terminals of the coils be maintained at the proper altitudes the action described will take place, and a current will be transmitted through the elevated air strata, which will encounter little and possibly even less resistance than if conveyed through a copper wire of a practicable size. Accordingly the construction of the apparatus may be in many details greatly varied; but in order to enable any person skilled in the mechanical and electrical arts to utilize to advantage in the practical applications of my system the experience I have so far gained the following particulars of a model plant which has been long in use and which was constructed for the purpose of obtaining further data to be used in the carrying out of my invention on a large scale are given.

The transmitting apparatus was in this case one of my electrical oscillators, which are transformers of a special type, now well known and characterized by the passage of oscillatory discharges of a condenser through the primary. The source G, forming one of the elements of the transmitter, was a condenser of a capacity of about four one-hundredths of a microfarad and was charged from a generator of alternating currents of fifty thousand volts pressure and discharged by means of a mechanically-operated break five thousand times per second through the primary C. The latter consisted of a single turn of stout stranded cable of inappreciable resistance and of an inductance of about eight thousand centimeters, the diameter of the loop being very nearly two hundred and forty-four centimeters. The total inductance of the primary circuit was approximately ten thousand centimeters, so that the primary circuit vibrated generally according to adjustment, from two hundred and thirty thousand to two hundred and fifty thousand times per second.

The high-tension coil A in the form of a flat spiral was composed of fifty turns of heavily-insulated cable No. 8 wound in one single layer, the turns beginning close to the primary loop and ending near its center. The outer end of the secondary or high-tension coil A was connected to the ground, as illustrated, while the free end was led to a terminal placed in the rarefied air stratum through which the energy

эта задача будет облегчена путём использования первичного тока очень большой частоты, так как электродвижущая сила, получаемая при заданной длине проводника, пропорциональна частоте; но частоты тока в значительной степени условно, ибо если напряжение достаточно высокое, и если клеммы катушки поддерживаются [подняты] на соответствующей высоте, описанное действие будет иметь место, и ток будет передаваться через высокие слои воздуха, которые будут оказывать малое, а, возможно, даже меньшее, сопротивление, чем если бы [ток] передавался через медный провод реального размера. Соответственно, конструкция прибора может быть во многих деталях существенно различной; но для того, чтобы дать возможность любому специалисту в области механики и электротехники использовать для практического применения моей системы [тот] опыт, [который] я за всё это время получил, прилагаются следующие данные образца установки, которая использовалась в течение длительного времени, и которая была сконструирована с целью получения дополнительных сведений, которые будут использованы при осуществлении [реализации] моего изобретения в больших масштабах.

Передающим прибором был в данном случае один из моих электрических генераторов, которые являются трансформаторами специального типа, сейчас хорошо известных и характеризующихся прохождением колебательного разрядов конденсатора через первичную обмотку. Источник G, образуя один из элементов передатчика, представлял собой конденсатор емкостью около четырех сотых микрофарад и заряжался от генератора переменного тока напряжением в пятьдесят тысяч вольт и разряжался через механически управляемый разрыв, пять тысяч раз в секунду через первичную обмотку C. Последняя состояла из одного витка из толстого многожильного кабеля с ничтожно малым сопротивлением и с индуктивностью около восьми тысяч сантиметров, диаметр петли [витка] – почти двести сорок четыре сантиметра. Суммарная индуктивность первичной цепи составляла приблизительно десять тысяч сантиметров, так что [электрические] колебания в первичной цепи происходили, в общем случае, в соответствии с настройкой, в пределах от двухсот тридцати тысяч до двухсот пятидесяти тысяч раз в секунду.

Высоковольтная катушка A в форме плоской спирали была составлена из пятидесяти витков кабеля № 8 с усиленной изоляцией, скрученного в один слой, витки берут начало вблизи с витком первичной обмотки и заканчиваются рядом с её центром. Наружный конец вторичной обмотки или катушки высокого напряжения A был подключен к земле, как показано на рисунке, при этом свободный конец вёл к клемме, помещённой в слой разреженного воздуха,

was to be transmitted, which was contained in an insulating-tube of a length of fifty feet or more, within which a barometric pressure varying from about one hundred and twenty to one hundred and fifty millimeters was maintained by means of a mechanical suction-pump. The receiving-transformer was similarly proportioned, the ratio of conversion being the reciprocal of that of the transmitter, and the primary high-tension coil A' was connected, as illustrated, with the end near the low-tension coil C' to the ground and with the free end to a wire or plate likewise placed in the rarefied air stratum and at the distance named from the transmitting-terminal.

The primary and secondary circuits in the transmitting apparatus being carefully synchronized, an electromotive force from two to four million volts and more was obtainable at the terminals of the secondary coil A, the discharge passing freely through the attenuated air stratum maintained at the above barometric pressures, and it was easy under these conditions to transmit with fair economy considerable amounts of energy, such as are of industrial moment, to the receiving apparatus for supplying from the secondary coil C' lamps L or kindred devices. The results were particularly satisfactory when the primary coil or system A', with its secondary C', was carefully adjusted, so as to vibrate in synchronism with the transmitting coil or system AC. I have, however, found no difficulty in producing with apparatus of substantially the same design and construction electromotive forces exceeding three or four times those before mentioned and have ascertained that by their means current impulses can be transmitted through much denser air strata. By the use of these I have also found it practicable to transmit notable amounts of energy through air strata not in direct contact with the transmitting and receiving terminals, but remote from them, the action of the impulses, in rendering conducting air of a density at which it normally behaves as an insulator, extending, as before remarked, to a considerable distance. The high electromotive force obtained at the terminals of coil or conductor A was, as will be seen, in the preceding instance, not so much due to a large ratio of transformation as to the joint effect of the capacities and inductances in the synchronized circuits, which effect is enhanced by a high frequency, and it will be obviously understood that if the latter be reduced a greater ratio of transformation should be resorted to,

через который должна была быть передана энергия, [и] который [воздух] был заключён в изолированные трубки длиной пятьдесят футов или более, внутри которых атмосферное давление поддерживалась при помощи механического всасывающего насоса в пределах от ста двадцати до ста пятидесяти миллиметров [ртутного столба]. Аналогичным образом был подобран приёмный трансформатор, [его] коэффициент преобразования был эквивалентным таковому у передатчика, и первичная обмотка катушки высокого напряжения A' была соединена, как показано на рисунке, [одним] концом с землёй рядом с катушкой низкого напряжения C', а свободным концом – к проводу или пластине, также помещённому [или помещённой] в слой разреженного воздуха на указанном расстоянии от клеммы передатчика.

Первичная и вторичная цепи в передающем приборе были тщательно синхронизированы; на клеммах вторичной катушки A можно было получить электродвижущую силу от двух до четырех миллионов вольт и более; разряд свободно проходил через слой разрежённого воздуха, где поддерживалось атмосферное давление на уровне, указанном выше; и было легко при таких условиях самым экономичным образом [с прекрасной экономией] передать значительный, имеющий промышленное значение, объём энергии на приёмный прибор для питания от вторичной катушки C' ламп L или похожих [родственных] устройств. Результаты были особенно хороши, когда первичная катушка или система A', со вторичной C', были тщательно отрегулированы, чтобы колебаться синхронно с передающей катушкой или системой AC. Я, однако, не испытывал никаких трудностей, когда с помощью прибора практически такой же конструкции и устройства, получил электродвижущую силу, превышающую в три или четыре раза те величины, которые были упомянуты ранее, и выяснил, что с их [приборов] помощью импульсы тока могут передаваться через гораздо более плотные слои воздуха. Используя их [эти приборы], я также обнаружил их практическую приемлемость для передачи на значительное расстояние существенных объёмов энергии через воздушные слои, находящиеся не в прямом контакте с передающими и приемными клеммами, но на удалении от них, обеспечивая под действием импульсов проводимость воздуха при такой плотности, при которой он обычно ведет себя как изолятор. Как можно было видеть, в предыдущем случае высокая электродвижущая сила была получена на клеммах катушки или проводника A не столько из-за большого коэффициента трансформации, сколько из-за совместного влияния емкостей и индуктивностей в синхронизированных цепях, и это влияние усиливается из-за высокой частоты; и будет понятно со всей очевидностью, что если последняя [т.е. частота] снижается, то следует прибегнуть к

especially in cases in which it may be deemed of advantage to suppress as much as possible, and particularly in the transmitting-coil A, the rise of pressure due to the above effect and to obtain the necessary electromotive force solely by a large transformation ratio.

While electromotive forces such as are produced by the apparatus just described may be sufficient for many purposes to which my system will or may be applied, I wish to state that I contemplate using in an industrial undertaking of this kind forces greatly in excess of these, and with my present knowledge and experience in this novel field I would estimate them to range from twenty to fifty million volts and possibly more. By the use of these much greater forces larger amount of energy may be conveyed through the atmosphere to remote places or regions, and the distance of transmission may be thus extended practically without limit.

As to the elevation of the terminals D D' it is obvious that it will be determined by a number of things, as by the amount and quality of the work to be performed, by the local density and other conditions of the atmosphere, by the character of the surrounding country, and such considerations as may present themselves in individual instances. Thus if there be high mountains in the vicinity the terminals should be at a greater height, and generally they should always be, if practicable, at altitudes much greater than those of the highest objects near them in order to avoid as much as possible the loss by leakage.

In some cases when small amounts of energy are required the high elevation of the terminals, and more particularly of the receiving-terminal D', may not be necessary, since, especially when the frequency of the currents is very high, a sufficient amount of energy may be collected at that terminal by electrostatic induction from the upper air strata, which are rendered conducting by active terminal of the transmitter or through which the currents from the same are conveyed.

With reference to the facts which have been pointed out above it will be seen that the altitudes required for the transmission of considerable amounts of electrical energy in accordance with this method are such as are easily accessible and at which terminals can be safely maintained, as by the aid of captive balloons supplied continuously with gas from reservoirs and held in position securely by steel wires or by any other means, devices, or

бóльшему коэффициенту трансформации, особенно в тех случаях, когда оказывается предпочтительным подавить как можно сильнее, в частности, в передающей катушке А, рост напряжения из-за вышеупомянутого влияния и получить необходимую электродвижущую силу исключительно посредством большого коэффициента трансформации.

Хотя такие электродвижущие силы, которые вырабатываются только что описанным прибором, могут быть достаточны для многих целей, к которым моя система будет или может быть применена, я хотел бы заявить, что я намереваюсь использовать на промышленных предприятиях такого рода силы, но значительно превышающие их [сегодняшние значения], и, исходя из теперешних моих знаний и опыта в этой новой области, я бы оценил их в пределах от двадцати до пятидесяти миллионов вольт и, возможно, больше. С помощью использования этих огромных сил гораздо большие объёмы энергии могут быть переданы через атмосферу в отдаленные места или области, а расстояния для передачи, таким образом, возрастают практически неограниченно.

Что касается высоты [расположения] клемм D, D', то очевидно, что она будет определяться многими вещами, такими как количество и качество выполняемой работы, плотность воздуха и другие атмосферные условия в данном месте, характеру окружающей местности, и такими факторами, которые могут проявить себя в отдельно взятых случаях. Таким образом, если [в данной местности] имеются высокие горы, то в окрестности клемм должна быть ещё более высокая вершина, и вообще они [клеммы] всегда должны находиться, если это практически возможно, на высотах, значительно превышающих самые высокие объекты рядом с ними [клеммами], для того, чтобы избежать, насколько это возможно, потерь в результате утечки [электрической энергии].

В некоторых случаях, когда небольшое количество энергии требуется [подать] на высоту клемм, и, в частности, приёмная клемма D', может оказаться не нужной, поскольку, в особенности, если частота токов очень высока, достаточное количество энергии может быть накоплено на этой клемме посредством электростатической индукции из верхних слоёв воздуха, которые служат проводником [энергии] на активную клемму передатчика или с помощью которых с неё [с активной клеммы] передаются токи.

Принимая во внимание факты, которые были представлены выше, можно увидеть, что высоты, необходимые для передачи значительных количеств электрической энергии в соответствии с этим методом, легко достижимы, и клеммы на них могут быть надёжно закреплены, например, при помощи привязанных воздушных шаров, непрерывно снабжаемых газом из резервуаров и надёжно удерживаемых на месте стальными тросами или любыми другими сред-

expedients, such as may be contrived and perfected by ingenious and skilled engineers.

From my experiments and observations I conclude that with electromotive impulses not greatly exceeding fifteen or twenty million volts the energy of many thousands of horsepower may be transmitted over vast distances, measured by many hundreds and even thousands of miles, with terminals not more than thirty to thirty-five thousand feet above the level of the sea, and even this comparatively-small elevation will be required chiefly for reasons of economy, and, if desired, it may be considerably reduced, since by such means as have been described practically any potential that is desired may be obtained, the currents through the air strata may be rendered very small, whereby the loss in the transmission may be reduced.

It will be understood that the transmitting as well as the receiving coils, transformers, or other apparatus may be in some cases movable – as, for example, when they are carried by vessels floating in the air or by ships at sea. In such a case, or generally, the connection of one of the terminals of the high-tension coil or coils to the ground may not be permanent, but may be intermittently or inductively established, and any such or similar modifications I shall consider as within the scope of my invention.

While the description here given contemplates chiefly a method and system of energy transmission to a distance through the natural media for industrial purposes, the principles which I have herein disclosed and the apparatus which I have shown will obviously have many other valuable uses – as, for instance, when it is desired to transmit intelligible messages to great distances, or to illuminate upper strata of air, or to produce, designedly, any useful changes in the condition of the atmosphere, or to manufacture from the gases of the same products, as nitric acid, fertilizing compounds, or the like, by the action of such current impulses, for all of which and for many other valuable purposes they are eminently suitable, and I do not wish to limit myself in this respect.

Obviously, also, certain features of my invention here disclosed will be useful as disconnected from the method itself – as, for example, in other systems of energy transmission, for whatever purpose they may be intended, the transmitting and receiving transformers arranged and connected as illustrated, the feature of a transmitting and receiving coil or conductor, both connected to the ground and to an ele-

ствами, устройствами или способами, которые могут быть придуманы и усовершенствованы изобретательными и умелыми инженерами.

Из моих экспериментов и наблюдений я заключаю, что с помощью электродвижущей силы, ненамного превышающей пятнадцать или двадцать миллионов вольт, энергия во много тысяч лошадиных сил может передаваться на огромные расстояния, измеряемые многими сотнями и даже тысячами миль, с клеммами [установленными] не выше тридцати – тридцати пяти тысяч футов над уровнем моря, и даже такая сравнительно небольшая высота требуется, главным образом, из соображений экономии, и, при желании, может быть значительно уменьшена, поскольку с помощью таких средств, как было описано, можно получить практически любое желаемое напряжение, через слои воздуха можно пропускать очень малые токи, в результате чего потери при передаче могут быть уменьшены.

Понятно, что передатчик, а также приемные катушки, трансформаторы, или другие приборы, могут быть в некоторых случаях подвижными — как, например, когда они перевозятся на воздухоплавательных аппаратах или на судах в море. В таком случае, или в общем случае, соединение одной из клемм катушки или катушек высокого напряжения на землю не могут быть постоянными, но могут быть установлены периодически или индуктивно, и любые такие или подобные модификации я буду рассматривать как [находящиеся] в рамках моего изобретения.

Хотя представленное здесь описание предусматривает, в основном, метод и систему передачи энергии на расстояние через естественную среду для промышленных целей, принципы, которые я здесь раскрыл и прибор, который я показал, очевидно, имеют много других важных применений – как, например, когда требуется передать понятные сообщения на большие расстояния, или освещать верхние слои воздуха, или для преднамеренного осуществления каких-либо полезных изменений в состоянии атмосферы, а также для производства из газов таких продуктов, как азотная кислота, удобряющие смеси, или [ещё что-то] подобное, посредством воздействия таких токовых импульсов, для всех из которых и для многих других полезных целей они чрезвычайно подходящи, и я не хочу ограничивать себя в этом отношении.

Очевидно, также, что некоторые особенности моего изобретения, обнародованного здесь, будут полезны и сами по себе, отдельно от самого способа – так, например, в других системах передачи энергии, для каких бы целей они ни предназначены, передающие и приемные трансформаторы расположены и соединены так, как показано на рисунке, передающая и приемная катушки или проводник, подключённые к земле и к поднятой клемме, регулирую-

vated terminal and adjusted so as to vibrate in synchronism, the proportioning of such conductors or coils, as above specified, the feature of a receiving-transformer with its primary connected to earth and to an elevated terminal and having the operative devices in its secondary, and other features or particulars, such as have been described in this specification or will readily suggest themselves by a perusal of the same.

I do not claim in this application a transformer for developing or converting currents of high potential in the form herewith shown and described and with the two coils connected together, as and for the purpose set forth, having made these improvement the subject of a patent granted to me November 2, 1897, No. 593,138, nor do I claim herein the apparatus employed in carrying out the method of this application when such apparatus is specially constructed and arranged for securing the particular object sought in the present invention, as these last-named features are made the subject of an application filed as a division of this application on February 19, 1900, Serial No. 5,780.

What I now claim is –

1. The method hereinbefore described of transmitting electrical energy through the natural media, which consists in producing at a generating-station a very high electrical pressure, causing thereby a propagation or flow of electrical energy, by conduction, through the earth and the air strata, and collecting or receiving at a distant point the electrical energy so propagated or caused to flow.

2. The method hereinbefore described of transmitting electrical energy, which consist in producing at a generating-station a very high electrical pressure, conducting the current caused thereby to earth and to a terminal at an elevation at which the atmosphere serves as a conductor therefor, and collecting the current by a second elevated terminal at a distance from the first.

3. The method hereinbefore described of transmitting electrical energy through the natural media, which consists in producing between the earth and a generator-terminal elevated above the same, at a generating-station, a sufficiently-high electromotive force to render elevated air strata conducting, causing thereby a propagation or flow of electrical energy, by conduction, through the air strata, and collecting or receiving at a point distant from the generating-station the electrical energy so propagated or caused to flow.

4. The method hereinbefore described of transmitting electrical energy through the natu-

ются таким образом, чтобы колебаться синхронно; такие проводники или катушки согласуются, как было указано выше, с приёмным трансформатором с первичной [обмоткой], подключённой к земле и к поднятой клемме, и с имеющимися управляющими устройствами во вторичной [цепи]; о других особенностях и деталях уже сказано в этом описании или же о них несложно догадаться при внимательном прочтении его [этого описания].

Я не претендую в этой заявке на трансформатор для вырабатывания или преобразования токов высокого напряжения в виде, здесь указанном и описанном и с двумя катушками, соединёнными вместе, поскольку и с объявленной целью, эти усовершенствования были сделаны предметом патента, выданного мне 2 ноября 1897 г., № 593138, и не претендую здесь на приборы, применяемые при использовании метода из этой заявки, хотя такой прибор специально сконструирован и построен для защиты конкретного объекта, испрашиваемого в настоящем изобретении, поскольку эти последние упомянутые элементы [устройства] являются предметом заявки, зарегистрированной как составная часть заявки от 19 февраля 1900 г., серийный № 5780.

То, что я сейчас заявляю, это –

1. Описанный выше метод передачи электрической энергии через природную среду, который состоит в производстве на генераторной станции весьма высокого электрического напряжения, вызывая тем самым распространение или поток электрической энергии посредством проводимости через земные и воздушные слои, и в сборе или получении в удаленной точке электрической энергии, которая таким образом распространяется или течёт.

2. Описанный выше метод передачи электрической энергии, который состоит в производстве на генераторной станции весьма высокого электрического напряжения, подведении полученного таким образом тока к земле и к поднятой [над землёй] клемме, для которой атмосфера будет служить проводником, и в приёме [сборе] тока второй поднятой клеммой, удаленной от первой.

3. Описанный выше метод передачи электрической энергии через природную среду, который состоит в создании на генераторной станции между землей и поднятой над ней [землёй] клеммой генератора достаточно высокой электродвижущей силы, обеспечивающей проводимость высоких слоёв воздуха, в вызывании тем самым распространения или потока электрической энергии через слои воздуха посредством его [воздуха] проводимости, и в сборе или получении в удаленной от генераторной станции точке электрической энергии, которая таким образом распространяется или течёт.

4. Описанный выше метод передачи электрической энергии через природную среду, который со-

ral media, which consists in producing between the earth and a generator-terminal elevated above the same, at a generating-station, a sufficiently-high electromotive force to render the air strata at or near the elevated terminal conducting, causing thereby a propagation or flow of electrical energy, by conduction, through the air strata, and collecting or receiving at a point distant from the generating-station the electrical energy so propagated or caused to flow.

5 The method hereinbefore described of transmitting electrical energy through the natural media, which consists in producing between the earth and a generator-terminal elevated above the same, at a generating-station, electrical impulses of a sufficiently-high electromotive force to render elevated air strata conducting, causing thereby current impulses to pass, by conduction, through the air strata, and collecting or receiving at a point distant from the generating-station, the energy of the current impulses by means of a circuit synchronized with the impulses.

6. The method hereinbefore described of transmitting electrical energy through the natural media, which consists in producing between the earth and a generator-terminal elevated above the same, at a generating-station, electrical impulses of a sufficiently-high electromotive force to render the air strata at or near the elevated terminal conducting, causing thereby current impulses to pass through the air strata, and collecting or receiving at a point distant from the generating-station the energy of the current impulses by means of a circuit synchronized with the impulses.

7. The method hereinbefore described of transmitting electrical energy through the natural media, which consists in producing between the earth and a generator-terminal elevated above the same, at a generating-station, electrical impulses of a wave length so related to the length of the generating circuit or conductor as to produce the maximum potential at the elevated terminal, and of sufficiently-high electromotive force to render elevated air strata conducting, causing thereby a propagation of electrical impulses through the air strata, and collecting or receiving at a point distant from the generating-station the energy of such impulses by means of a receiving-circuit having a length of conductor similarly related to the wave length of the impulses.

8. The method hereinbefore described of transmitting electrical energy through the natural media, which consists in producing between

стоит в создании на генераторной станции между землей и поднятой над ней [землѣй] клеммой генератора достаточно высокой электродвижущей силы, обеспечивающей проводимость слоѣв воздуха над или около поднятой клеммы, в вызывании тем самым распространения или потока электрической энергии через слои воздуха посредством его [воздуха] проводимости, и в сборе или получении в удаленной от генераторной станции точке электрической энергии, которая таким образом распространяется или течѣт.

5. Описанный выше метод передачи электрической энергии через природную среду, который состоит в создании на генераторной станции между землей и поднятой над ней [землѣй] клеммой генератора электрических импульсов [вызванных] достаточно высокой электродвижущей силой, обеспечивающей проводимость высоких слоѣв воздуха, и в вызывании тем самым прохождения токовых импульсов через слои воздуха посредством его проводимости, и в сборе или получении в удаленной от генераторной станции точке энергии токовых импульсов с помощью [электрической] цепи, синхронизированной с импульсами.

6. Описанный выше метод передачи электрической энергии через природную среду, который состоит в создании на генераторной станции между землей и поднятой над ней [землѣй] клеммой генератора электрических импульсов [вызванных] достаточно высокой электродвижущей силой, обеспечивающей проводимость высоких слоѣв воздуха над или около поднятой клеммы, и в вызывании тем самым прохождения токовых импульсов через слои воздуха посредством его проводимости, и в сборе или получении в удаленной от генераторной станции точке энергии токовых импульсов с помощью [электрической] цепи, синхронизированной с импульсами.

7. Описанный выше метод передачи электрической энергии через природную среду, который состоит в создании на генераторной станции между землей и поднятой над ней [землѣй] клеммой генератора электрических импульсов, у которых отношение длины волны к длине генераторной цепи или проводника таково, что порождает [генерирует] максимальный потенциал на поднятой клемме, и в создании достаточно высокой электродвижущей силы, обеспечивающей проводимость высоких слоѣв воздуха и в вызывании тем самым прохождения токовых импульсов через слои воздуха, и в сборе или получении в удаленной от генераторной станции точке энергии таких импульсов с помощью приёмной [электрической] цепи, имеющей длину проводника, которая точно так же соотносится с длиной волны импульсов.

8. Описанный выше метод передачи электрической энергии через природную среду, который состоит в создании на генераторной станции между

the earth and a generator-terminal elevated above the same, at a generating-station, a sufficiently-high electromotive force to render elevated air strata conducting, causing thereby a propagation or flow of electrical energy through the air strata, by conduction, collecting or receiving the energy so transmitted by means of a receiving-circuit at a point distant from the generating-station, using the receiving-circuit to energize a secondary circuit, and operating translating devices by means of the energy so obtained in the secondary circuit.

9. The method hereinbefore described of transmitting electrical energy through the natural media, which consists in generating current impulses of relatively-low electromotive force at a generating-station, utilizing such impulses to energize the primary of a transformer, generating by means of such primary circuit impulses in a secondary surrounding by the primary and connected to the earth and to an elevated terminal, of sufficiently-high electromotive force to render elevated air strata conducting, causing thereby impulses to be propagated through the air strata, collecting or receiving the energy of such impulses, at a point distant from the generating-station, by means of a receiving-circuit connected to the earth and to an elevated terminal, and utilizing the energy so received to energize a secondary circuit of low potential surrounding the receiving-circuit.

NIKOLA TESLA.

Witnesses:

M. LAWSON DYER,
G.W. MARTLING.

землей и поднятой над ней [землём] клеммой генератора достаточно высокой электродвижущей силы для обеспечения проводимости слоёв воздуха над или около поднятой [над ней землём] клеммы, возбуждении тем самым распространения или потока электрической энергии через слои воздуха посредством его проводимости, и в сборе или получении передаваемой таким способом энергии с помощью приёмной цепи в точке, удаленной от генераторной станции, используя приёмную цепь для питания [энергией] вторичной цепи и управления преобразующими устройствами с помощью энергии, полученной таким способом во вторичной цепи.

9. Описанный выше метод передачи электрической энергии через природную среду, который состоит в создании на генераторной станции электрических импульсов [вызванных] достаточно низкой электродвижущей силой, использовании таких импульсов для питания [энергией] первичного трансформатора, создании с помощью этих импульсов первичной цепи во вторичной цепи, окружающей первичную и соединенной с землёй и с поднятой [над землём] клеммой, достаточно большой электродвижущей силы для обеспечения проводимости высоких слоёв воздуха, вызывая там распространение импульсов через слои воздуха, собирании или получении в удаленной от генераторной станции точке электрической энергии с помощью приёмной цепи, и соединенной с землёй и с поднятой [над землём] клеммой, и использованию полученной таким образом энергии для питания низким напряжением вторичной цепи, которая окружает приёмную цепь.

НИКОЛА ТЕСЛА.

Свидетели:

М. Лоусон Дайер,
Г.У. Мартлинг.

Цитирование по ГОСТ Р 7.0.11—2011:

Тесла, Н. Прагматизм и семиотика как основа методологии Бостонской школы современного конфуцианства / Н. Тесла, С.Г. Геворкян (перевод) // Пространство и Время. — 2016. — № 3—4(23—24). — С. 72—85. Стационарный сетевой адрес: 2226-7271provtr_st3_4-25_26.2016.33.