

# OFICINA DE PATENTES DE ESTADOS UNIDOS

NIKOLA TESLA, DE NUEVA YORK, N. Y.

## **APARATOS PARA TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA**

Especificación formando parte de patente N° 649.621, de fecha 15 de mayo de 1900.

Aplicación original presentada el 02 de septiembre de 1897, N° de serie 650.343.

Esta aplicación presentada y dividida el 19 de febrero de 1900. N° de serie 5.780. (Ningún modelo).

*A quienes pueda interesar:*

Es sabido que yo, NIKOLA TESLA, un ciudadano de los Estados Unidos, residiendo en el distrito de Manhattan, en la ciudad de Nueva York, Condado y Estado de Nueva York, he inventado ciertas mejoras nuevas y útiles en Aparatos para la Transmisión de Energía Eléctrica, de las cuales lo siguiente es una especificación, haciendo referencia al dibujo que acompaña y formando parte de la misma.

Esta aplicación es una división de una aplicación presentada por mí el 02 de septiembre de 1897, N° de serie **650.343**, titulado "Sistemas de transmisiones de energía eléctrica", y se basa en nuevas y útiles características y combinaciones de los aparatos mostrados y descritos en dicha aplicación para realizar el método en ella revelado y reclamado.

El invento que constituye el objeto de mi presente aplicación consta de una bobina de transmisión o conductor en el cual corrientes eléctricas u oscilaciones son producidas y el cual es arreglado para causar tales corrientes u oscilaciones para ser propagadas por conducción a través del medio natural de un punto a otro remoto del mismo y una bobina receptora o conductor a tal punto distante adaptado para ser excitado por las oscilaciones o corrientes propagadas desde el transmisor.

Este aparato se muestra en el dibujo adjunto, que es una ilustración esquemática del mismo.

**A** es una bobina, generalmente de muchas vueltas y de un diámetro muy grande, enrollada en forma de espiral sobre un núcleo magnético o no, según se desee. **C** es una segunda bobina formada por un conductor de gran tamaño y longitud menor enrollada alrededor y cerca de la bobina **A**.

El aparato en un punto se utiliza como un transmisor, la bobina **A** en este caso constituyendo una alta-tensión, secundaria, y la bobina **C** la primaria, de muy inferior tensión, de un transformador. En el circuito de la primaria **C** hay incluida una fuente adecuada de corriente **G**. Un terminal de la secundaria está en el centro de la espiral de la bobina, y desde este terminal, la corriente es llevada por un conductor **B** a un Terminal **D**, preferentemente de gran superficie, formado o mantenido por medios tales como un globo a una altura adecuada para los propósitos de transmisión. El otro terminal de la secundaria **A** es conectado a tierra y, si se desea, a la primaria también, a fin de que esta última pueda estar en sustancialmente el mismo potencial que las partes adyacentes de la secundaria, así asegurando seguridad. En la estación-receptora se emplea un transformador de

construcción similar; pero en este caso la bobina más larga **A'** constituye la primaria, y la bobina más corta **C'** la secundaria, del transformador. En el circuito de esta última son conectadas lámparas **L**, motores **M**, u otros dispositivos para utilizar la corriente. El elevado terminal **D'** conecta con el centro de la bobina **A'**, y el otro terminal de dicha bobina es conectado a tierra y, preferiblemente, también, a la bobina **C'** por las razones anteriormente expuestas.

La longitud de la bobina de alambre fino en cada transformador debe ser de aproximadamente  $1/4$  de la longitud de onda de la perturbación eléctrica en el circuito, esta estimación estando basada en la velocidad de propagación de la perturbación a través de la bobina misma y el circuito con el cual es diseñado para ser usado. A modo de ilustración, si la tasa a la cual la corriente atraviesa el circuito incluyendo la bobina es 185 mil millas por segundo entonces una frecuencia de 925 por segundo mantendría 925 movimientos estacionarios en un circuito de 185 mil millas de largo y cada onda sería de 200 millas de longitud.

Para tal baja frecuencia, a la cual podría recurrirse sólo cuando es indispensable para el funcionamiento de motores del tipo ordinario bajo las condiciones anteriores supuestas, usaría una secundaria de 50 millas de longitud. Por ello para un ajuste o dosificación de la longitud del cable en la bobina secundaria o bobinas los puntos de mayor potencial son hechos coincidir con los terminales elevados **D D'**, y se debe entender que para cualquier longitud a ser dada a los cables este requisito debe cumplirse con el fin de obtener los mejores resultados.

Se entenderá fácilmente que cuando las relaciones anteriormente-describas existen las mejores condiciones para la resonancia entre los circuitos de transmisión y recepción son alcanzadas, y debido al hecho de que los puntos de mayor potencial en las bobinas o conductores **A A'** son coincidentes con los terminales elevados el máximo flujo de corriente tendrá lugar en las dos bobinas, y esto, además, implica necesariamente que la capacidad y la inductancia en cada uno de los circuitos tiene tales valores como para garantizar el más perfecto estado de sincronismo con las oscilaciones impresas.

Cuando la fuente de corriente **G** está en funcionamiento y produce pulsaciones rápidamente u oscilaciones de corriente en el circuito de la bobina **C**, se generan corrientes inducidas correspondientes de mucho mayor potencial en la bobina secundaria **A**, y desde el potencial en el mismo incremento gradual con el número de vueltas hacia el centro y la diferencia de potencial entre las vueltas adyacentes es comparativamente pequeño puede obtenerse sucesivamente un muy alto potencial impracticable con bobinas ordinarias.

Como el principal objeto para el cual el aparato está diseñado es producir una corriente de excesivo alto-potencial, este objeto se facilita mediante el uso de una corriente primaria de muy considerable frecuencia; pero la frecuencia de las corrientes es en gran medida arbitraria, por si el potencial es suficientemente alto y los terminales de las bobinas son mantenidos a la altura apropiada donde la atmósfera es enrarecida el estrato del aire servirá como un medio conductor de la corriente producida y la última será transmitida a través del aire, con, ello puede ser, incluso de menor resistencia que a través de un conductor ordinario.

En cuanto a la elevación de los terminales **D D'**, es obvio que esto es una cuestión que será determinada por una serie de cosas, como por la cantidad y calidad del trabajo a ser realizado, por la condición de la atmósfera y también por el carácter de los alrededores. Así, si hay altas montañas en las inmediaciones los terminales deben estar a una altura mayor, y por lo general debe estar siempre a una altitud mucho mayor que la de los objetos más altos cerca de ellos. Ya por los medios descritos se puede producir prácticamente cualquier potencial que se desee, las

corrientes a través de los estratos de aire pueden ser muy pequeñas, reduciendo así la pérdida en el aire.

El aparato en la estación-receptora responde a las corrientes propagadas desde el transmisor de una manera que se entenderá bien por la siguiente descripción. Es el circuito primario del receptor —que es, el delgado hilo de bobina **A'**— está excitado por las corrientes propagadas por conducción a través del medio natural interviniendo desde el transmisor, y estas corrientes inducen en la bobina secundaria **C'** otras corrientes las cuales son utilizadas para el funcionamiento de los dispositivos incluidos en el circuito de la misma.

Obviamente las bobinas-receptoras, transformadores u otros aparatos pueden ser móviles —como, por ejemplo, cuando son llevados por una nave flotando en el aire o por un barco en el mar. En el primer caso la conexión de un terminal del aparato receptor al suelo puede no ser permanente, pero podría crearse de forma intermitente o inductivamente sin apartarse del espíritu de mi invento.

Cabe señalar que el fenómeno aquí involucrado en la transmisión de energía eléctrica es uno de verdadera conducción y no debe ser confundido con los fenómenos de radiación eléctrica que hasta ahora se han observado y que por su naturaleza y modo de propagación harían prácticamente imposible la transmisión de cualquier cantidad apreciable de energía a esas distancias que son de importancia práctica.

Lo que ahora reclamo como mi invento es—

1. La combinación con una bobina de transmisión o conductor conectado a tierra y a un terminal elevado respectivamente, y medios para producir en él corrientes eléctricas u oscilaciones, de una bobina de recepción o conductor del mismo modo conectado a tierra y a un terminal elevado, a una distancia de la bobina-transmisora y adaptado para ser excitado por corrientes causadas para ser propagadas desde el mismo por conducción interviniendo a través del medio natural, un conductor secundario en relación inductiva al conductor-receptor y dispositivos para utilizar la corriente en el circuito de dicho conductor secundario, como se ha descrito.

2. La combinación con una bobina de transmisión o conductor con sus extremos conectados a tierra y a un terminal elevado respectivamente, una bobina primaria en relación inductiva al mismo y una fuente de oscilaciones eléctricas en dicho circuito primario, de un conductor receptor o bobina con sus extremos conectados a tierra y a un terminal elevado respectivamente y adaptado para ser excitado por corrientes causadas para ser propagadas desde el transmisor a través del medio natural y un circuito secundario en relación inductiva al circuito-receptor y dispositivos receptores conectados con ellos, como se ha descrito.

3. La combinación con un instrumento de transmisión que comprende un transformador teniendo su secundaria conectada a tierra y a un terminal elevado respectivamente, y medios para imprimir oscilaciones eléctricas en sus primarias, de un instrumento de recepción que comprende un transformador teniendo sus primarias igualmente conectadas a tierra y a un terminal elevado, y un dispositivo de translación conectado con su secundaria, la capacidad y la inductancia de los dos transformadores teniendo tales valores como para asegurar sincronismo con las oscilaciones impresas, como se ha descrito.

4. La combinación con un instrumento de transmisión que comprende un transformador eléctrico teniendo su secundaria conectada a tierra y a un Terminal elevado respectivamente, y medios para imprimir oscilaciones eléctricas en sus

primarias, de un instrumento de recepción que comprende un transformador con sus primarias igualmente conectadas a tierra y a un terminal elevado, y un dispositivo de translación conectado con su secundaria, la capacidad y la inductancia de la secundaria del instrumento transmisor y la primaria del instrumento receptor teniendo tales valores como para asegurar sincronismo con las oscilaciones impresas, como se ha descrito.

5. La combinación con una bobina de transmisión o conductor conectado a tierra y a un terminal elevado respectivamente, y medios para producir corrientes eléctricas u oscilaciones en el mismo, de una bobina de recepción o conductor del mismo modo conectado a tierra y a un terminal elevado y sincronizado con la bobina de transmisión o conductor, como se ha descrito.

6. La combinación con un instrumento de transmisión que comprende un transformador eléctrico, teniendo su secundaria conectada a tierra y a un terminal elevado respectivamente, de un instrumento receptor compuesto por un transformador, teniendo su primaria igualmente conectada a tierra y a un terminal elevado, la bobina-receptora siendo sincronizada con aquella del transmisor, como se ha descrito.

7. La combinación con una bobina de transmisión o conductor conectado a tierra y a un terminal elevado respectivamente, y medios para la producción de corrientes eléctricas u oscilaciones en el mismo, de un conductor igualmente conectado a tierra y a un terminal elevado, dicha bobina o bobinas teniendo una longitud igual a  $\frac{1}{4}$  de la longitud de onda de la perturbación propagada, como se ha descrito.

8. La combinación con una bobina de transmisión o conductor conectado a tierra y a un terminal elevado respectivamente, y adaptado para causar la propagación de corrientes u oscilaciones por conducción a través del medio natural, de un circuito-receptor similarmente conectado a tierra y a un terminal elevado y de una capacidad y una inductancia tal que su periodo de vibración es el mismo que aquel del transmisor, como se ha descrito.

9. Los circuitos transmisor o receptor aquí descritos, conectados a tierra y un terminal elevado respectivamente, y dispuestos de tal manera que el terminal elevado es cargado al máximo potencial desarrollado en el circuito, como se ha descrito.

10. La combinación con una bobina de transmisión o conductor conectado a tierra y a un terminal elevado respectivamente de un circuito-receptor teniendo un período de vibración correspondiente a aquel del circuito-transmisor y asimismo conectado a tierra y a un terminal elevado y dispuesto de tal manera que el terminal elevado es cargado al potencial más alto desarrollado en el circuito, como se ha descrito.

NIKOLA TESLA.

Testigos:

PARKER W. PAGE,  
MARCELLUS BAILEY.

No. 649,621.

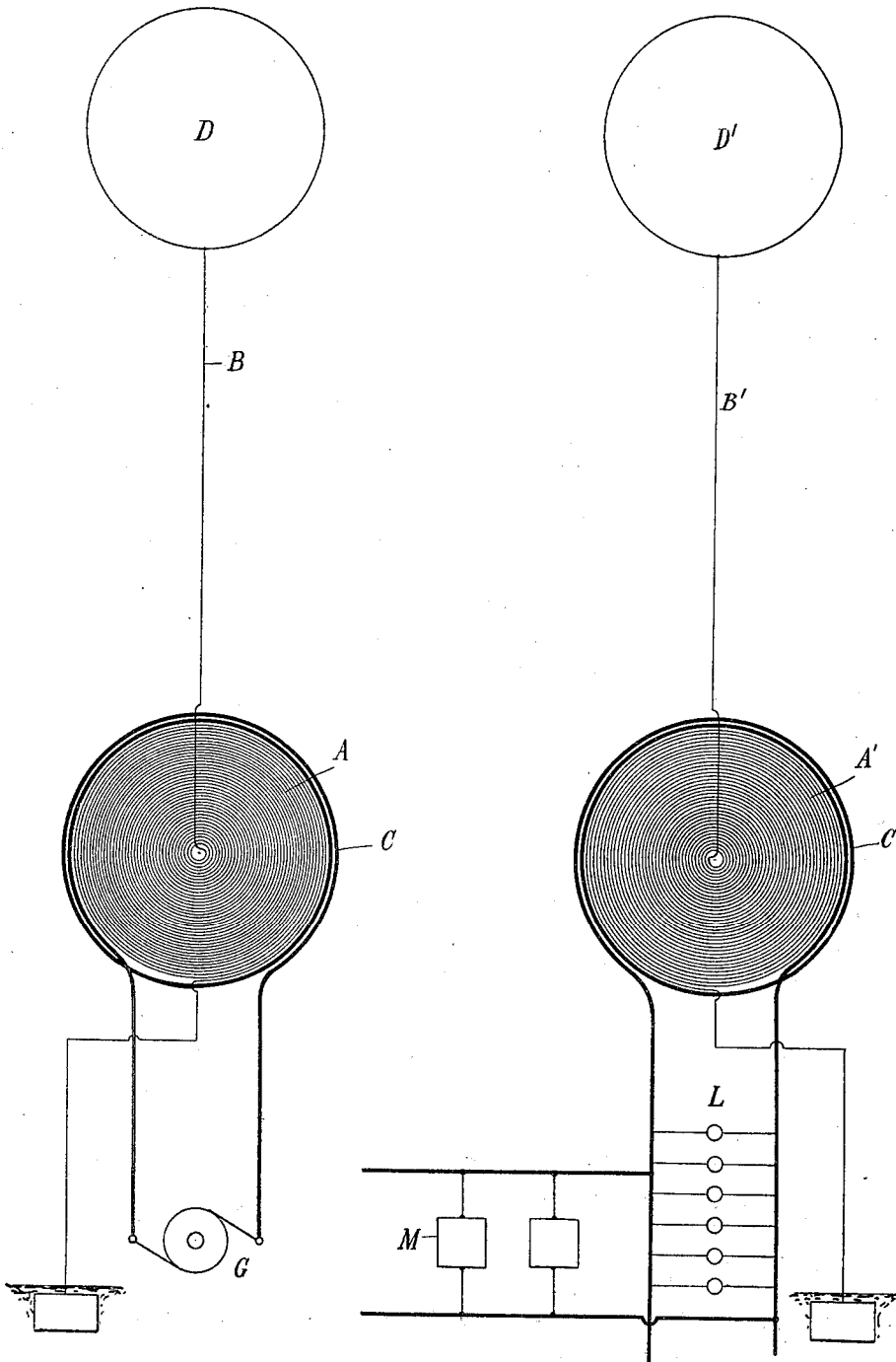
Patented May 15, 1900.

N. TESLA.

APPARATUS FOR TRANSMISSION OF ELECTRICAL ENERGY.

(Application filed Feb. 19, 1900.)

(No Model.)



Witnesses:  
*Bryan Miller.*  
*G. W. Marling.*

*Nikola Tesla, Inventor*  
by *Ken. Page Cooper* Attys