

# OFICINA DE PATENTES DE ESTADOS UNIDOS

NIKOLA TESLA, DE NUEVA YORK, N. Y.

## **TRANSFORMADORES ELÉCTRICOS**

Especificación formando parte de patente N° 593.138, de fecha 02 de noviembre de 1897.

Solicitud presentada el 20 de marzo de 1897. Serie N° 628.453. (No model.9)

*A todos quienes pueda interesar:*

Es sabido que yo, NIKOLA TESLA, un ciudadano de los Estados Unidos, que reside en Nueva York, en el condado y estado de Nueva York, he inventado algunas mejoras nuevas y útiles en transformadores eléctricos, de los cuales la siguiente es una especificación, haciendo referencia a los dibujos de acompañamiento y formando parte de la misma.

La presente aplicación se basa en un aparato que he ideado y empleado con el fin de desarrollar corrientes eléctricas de alto potencial, cuyos transformadores o bobinas de inducción construidas sobre los principios seguidos hasta ahora en la fabricación de dichos instrumentos son totalmente incapaces de producir o prácticamente utilizar, al menos sin la grave responsabilidad de la destrucción del propio aparato y peligro a las personas que se le acerquen o lo manipulen.

La mejora implica una novedosa forma de transformador o bobina de inducción y un sistema para la transmisión de energía eléctrica por medios del mismo en el cual la energía de la fuente es elevada a un potencial mucho mayor para la transmisión a través de la línea de tal modo que nunca ha sido prácticamente empleado hasta ahora, y el aparato es construido con referencia a la producción de ese potencial y para que no sólo libre del peligro de lesión por destrucción del aislamiento, sino también para que sea seguro de manejar. Para este fin construyo una bobina de inducción o un transformador en el cual las bobinas primaria y secundaria son enrolladas o dispuestas de tal forma que las *convoluciones* del conductor de esta última se alejen de la primaria por la responsabilidad del perjuicio de los efectos de incrementos de potencial, estando el terminal o puntos de mayor potencial lo más remoto, y de modo que entre *convoluciones* adyacentes deba haber la menor posible diferencia de potencial.

El tipo de bobina en la que están presentes las características antes nombradas es la espiral plana, y esta forma generalmente la empleo, enrollando la primaria en el exterior de la secundaria y extrayendo la corriente de la última hacia el centro o extremo interior de la espiral. Puedo variar o apartar de esta forma, sin embargo, en las indicaciones especificadas en lo sucesivo.

En la construcción de mis transformadores mejorados empleo una longitud de la secundaria que es de aproximadamente  $1/4$  de la longitud de onda de la perturbación eléctrica en el circuito incluyendo la bobina secundaria, basada en la velocidad de propagación de perturbaciones eléctricas a través de tales circuitos o, en general, de tal duración que el potencial en el terminal de la secundaria que es el más remoto de la primaria deba estar en su máximo. En el uso de estas bobinas conecto un extremo de la secundaria, o aquel en proximidad a la primaria, a tierra, y a fin de prevenir más eficazmente contra lesión a las personas o al aparato también la conecto con la primaria.

En los dibujos acompañantes, la **Figura 1** es un diagrama que ilustra el plan de enrollado y conexión que empleo en la construcción de mis bobinas mejoradas y la forma de utilizarlas para la transmisión de energía a grandes distancias. La **Fig. 2** es una elevación de lado y la **Fig. 3** una elevación de lado y parte de sección, de formas modificadas de bobinas de inducción hechas de acuerdo con mi invento.

**A** designa un núcleo, que puede ser magnético cuando así se desee.

**B** es la bobina secundaria, enrollada a dicho núcleo en forma de espiral generalmente.

**C** es la principal o primaria, que es enrollada alrededor en proximidad a la secundaria. Uno de los terminales de este último estará en el centro de la bobina de espiral, y de ésta se toma la corriente a la línea o para otros fines. El otro terminal de la secundaria es conectado a tierra y preferiblemente también a la primaria.

Cuando dos bobinas se utilizan en un sistema de transmisión en que las corrientes son elevadas a un alto potencial y entonces reconvertidas a un menor potencial, el transformador-receptor será construido y conectado de la misma manera que el primero — es decir, el interior o extremo central de que corresponde a la secundaria del primero se conectará a la línea y el otro extremo a tierra y al circuito local o que corresponde a la principal del primero. En tal caso también la línea-alambre debe apoyarse de tal manera como para evitar la pérdida por los saltos de corriente de la línea a los objetos en sus alrededores y en contacto con tierra — como, por ejemplo, por medio de aislantes largos, montados, preferiblemente, en postes de metal, por lo que en caso de fuga de la línea, pasará inofensivamente a tierra. En la **Fig. 1**, donde se ilustra un sistema de este tipo, una dinamo **G** es convenientemente representada como suministrando a la primaria del emisor o transformador "intensificador", y lámparas **H** y motores **K** se muestran como conectados con el circuito correspondiente del receptor o transformador "reductor".

En lugar de enrollado de bobinas en la forma de una espiral plana, la secundaria puede ser enrollada sobre un soporte en forma de un *frustum* de un cono y la primaria enrollada alrededor de su base, como se muestra en la **Fig. 2**.

En la práctica para los aparatos diseñados para uso ordinario la bobina preferiblemente se construye sobre el plan que se ilustra en la **Fig. 3**. En esta figura **L L** son bobinas de material aislante sobre las cuales la secundaria es enrollada — en el presente caso, sin embargo, en dos secciones, para constituir realmente dos secundarias. La primaria **C** es una franja plana espiralmente enrollada que rodea ambas secundarias **B**.

Los terminales interiores de las secundarias son conducidos fuera a través de tubos de material aislante **M**, mientras que los otros o terminales exteriores son conectados con las primarias.

La longitud de la bobina secundaria **B** o de cada bobina secundaria cuando dos se utilizan, como en la **Fig. 3**, es, como antes se dijo, aproximadamente 1/4 de la longitud de onda de la perturbación eléctrica en el circuito secundario, basado en la velocidad de propagación de las perturbaciones eléctricas a través de la bobina propiamente dicha y el circuito con el cual está diseñado para ser usado — es decir, si la velocidad a la que una corriente atraviesa el circuito, incluyendo la bobina, es 185 mil millas por segundo, entonces una frecuencia de 925 por segundo mantendría 925 ondas estacionarias en un circuito de 185 mil millas de largo, y cada longitud de onda sería de 200 kilómetros (millas) de longitud. Para dicha frecuencia debo utilizar una secundaria 50 millas de longitud, por lo que en un terminal el potencial sería cero y en el otro el máximo.

Bobinas del carácter descrito tienen varias ventajas importantes. Como el potencial aumenta con el número de vueltas la diferencia de potencial entre vueltas adyacentes es comparativamente pequeña, y de aquí un potencial muy alto, impracticable con bobinas ordinarias, por lo tanto puede mantenerse con éxito.

Como la secundaria está conectada eléctricamente con la primaria la última siendo de sustancialmente el mismo potencial que las porciones adyacentes de la secundaria, por lo que no habrá ninguna tendencia de chispas para saltar de una a otra y destruir el aislamiento. Además, ambas primaria y secundaria son enterradas y la línea-terminal de la bobina llevada y protegida a un punto remoto del aparato siendo reducido al mínimo el peligro de una descarga a través del cuerpo de una persona por manipulación o aproximación al aparato.

Soy consciente de que una bobina de inducción en forma de una espiral plana no es nuevo en sí mismo, y esto no afirmo; pero

Lo que reclamo como mi invento es—

1. Un transformador para el desarrollo o la conversión de corrientes de alto potencial, compuesto por una bobina primaria y secundaria, un terminal de la secundaria siendo conectado eléctricamente con la primaria, y con tierra cuando el transformador está en uso, como ha sido enunciado.

2. Un transformador para el desarrollo o la conversión de corrientes de alto potencial, que comprende una primaria y secundaria enrolladas en forma de espiral plana, el extremo de la secundaria adyacente a la primaria siendo conectado eléctricamente con ellos y con tierra cuando el transformador está en uso, como ha sido enunciado.

3. Un transformador para el desarrollo o la conversión de corrientes de alto potencial que comprende una primaria y una secundaria enrolladas en forma de espiral, estando la secundaria dentro de, y rodeada por, las *convoluciones* de la primaria y teniendo su terminal adyacente conectado eléctricamente con ellos y con tierra cuando el transformador está en uso, como ha sido enunciado.

4. En un sistema para la conversión y transmisión de energía eléctrica, la combinación de dos transformadores, uno para aumentar, el otro para reducir, el potencial de las corrientes, dichos transformadores teniendo un terminal de las bobinas más largas o de alambre fino conectado a la línea, y los otros terminales adyacentes a las bobinas más cortas conectados eléctricamente con ellas y a tierra, como ha sido enunciado.

NIKOLA TESLA.

Testigos:

M. LAWSON DYER,  
G. W. MARTLING.

N. TESLA.  
ELECTRICAL TRANSFORMER.

No. 593,138.

Patented Nov. 2, 1897.

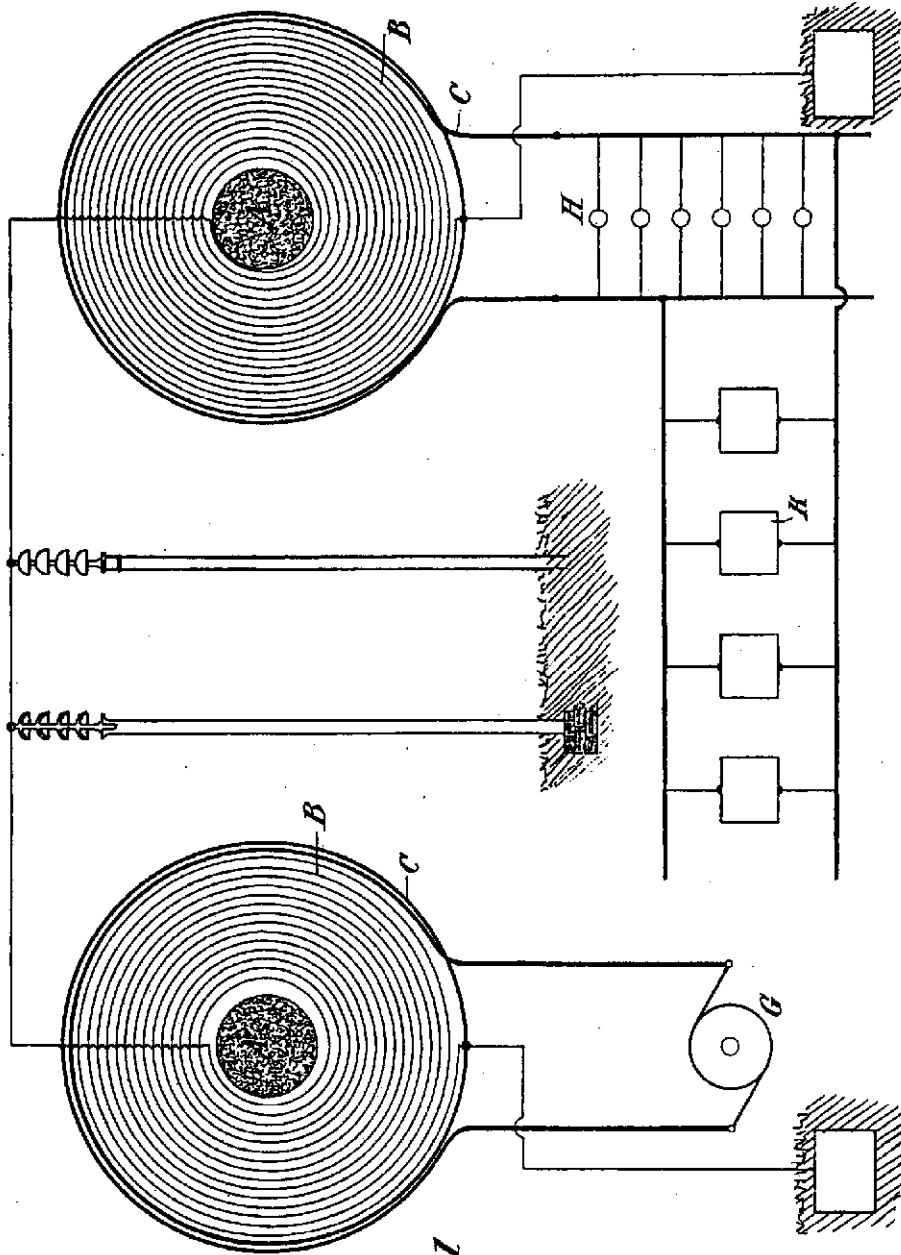


Fig. 1

WITNESSES

*Y. B. Linn.*  
*Edwin B. Hopkinson.*

INVENTOR

*Nikola Tesla*  
BY  
*Ken. Curtis Sage.*  
ATTORNEY

(No Model.)

2 Sheets—Sheet 2.

N. TESLA.  
ELECTRICAL TRANSFORMER.

No. 593,138.

Patented Nov. 2, 1897.

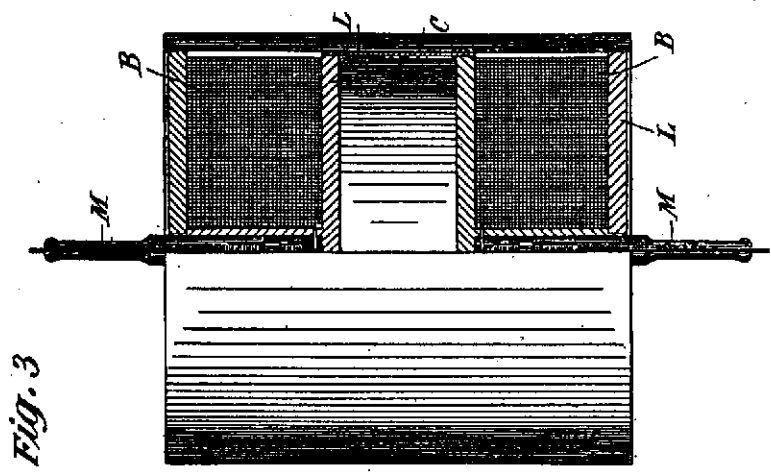


Fig. 3

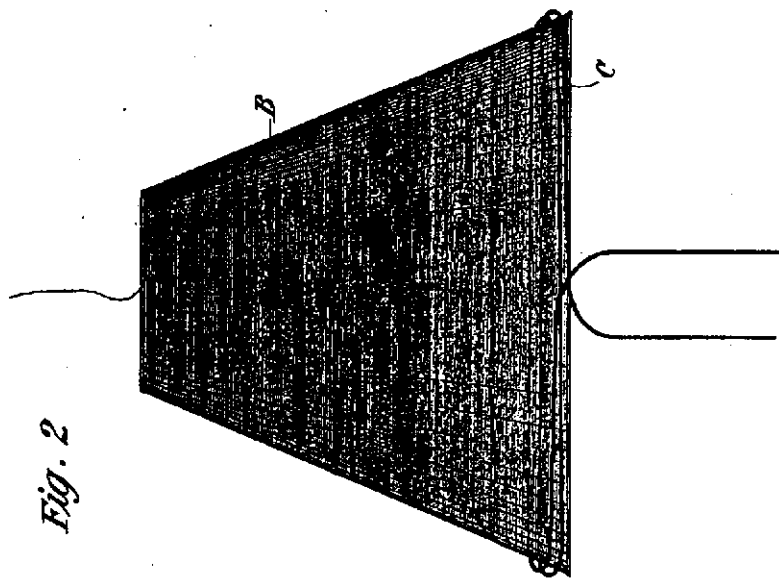


Fig. 2

WITNESSES

G. B. Loria.  
Edwin B. Hopkinson.

INVENTOR

Nikola Tesla  
BY  
Kerr, Curtis & Age  
ATTORNEYS.