

# OFICINA DE PATENTES DE ESTADOS UNIDOS

NIKOLA TESLA, DE NUEVA YORK, N. Y.

## **MÉTODO DEL APARATO DE REGULACIÓN PARA PRODUCIR CORRIENTES DE ALTA FRECUENCIA**

Especificación formando parte de patente N° 568.178, de fecha 22 de septiembre de 1896.

Solicitud presentada el 20 de junio de 1896. Serie N° 596.262. (Ningún modelo).

*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 ciertas mejoras nuevas y útiles en los Métodos de Regulación de Aparatos para Producir Corrientes de Alta Frecuencia, de lo cual la siguiente es una especificación, haciendo referencia a los dibujos de acompañamiento y formando parte de la misma.

En las solicitudes y patentes anteriores he mostrado y descrito un método y un aparato para generar corrientes eléctricas de alta frecuencia apto para la producción de diversos fenómenos nuevos, como la iluminación por medio de tubos de vacío, la salida de ozono, sombras Roentgen y otros propósitos. El aparato especial de este carácter que he ideado para su uso con circuitos conductores de corrientes de naturaleza clasificadas como directas, o aquellas que generalmente pueden obtenerse de los circuitos normales utilizados en los sistemas municipales de iluminación incandescente, se basa en los siguientes principios:

La energía de la corriente directa suministrada es dirigida periódicamente y almacenada en un circuito de auto-inducción relativamente alta, y en tal forma se emplea para cargar un condensador o circuito de capacidad, el cual, a su vez, es causado para descargar a través de un circuito de auto-inducción baja que contiene medios por los cuales la corriente discontinua de descarga es aumentada al potencial necesario para producir cualquier efecto deseado.

Teniendo en cuenta las condiciones necesarias para el logro de estos resultados, puede encontrarse, como los elementos esenciales del sistema, el circuito-suministrador, desde el cual se obtienen los impulsos periódicos, y lo que puede considerarse como los circuitos locales, que comprende el circuito de alta auto-inducción para cargar el condensador y el circuito de baja auto-inducción dentro del que descarga el condensador y el cual puede por sí mismo constituir el circuito de trabajo, o que contiene los dispositivos para el uso de la corriente, o puede estar relacionado inductivamente a un circuito secundario que constituye el circuito de trabajo adecuado. Estos varios circuitos, se entenderá, pueden estar más o menos interconectados; pero para los propósitos de la ilustración pueden considerarse como prácticamente distintos, con un circuito-controlador para conectar alternativamente el condensador con el circuito por el cual es cargado y con aquel dentro del cual descarga, y con un primario de un transformador en el último circuito teniendo su secundario en aquel que contiene los dispositivos operados por la corriente.

A este sistema o combinación del invento, el tema de mi aplicación actual, pertenece y tiene por objeto proporcionar unos medios apropiados y económicos de regulación correspondientes.

Es bien sabido que cada circuito eléctrico, proporcionada su resistencia óhmica no exceda de ciertos límites definidos, teniendo un período de vibración propia análogo al del período de vibración de un muelle ponderado. A fin de cargar alternativamente un circuito determinado de este carácter por impulsos periódicos impresos sobre él y descargarlo más eficazmente, la frecuencia de los impulsos impresos debe tener una relación definida a la frecuencia de vibración poseída por el propio circuito. Además, para como razones el período o la vibración del circuito de descarga debe tener una relación similar a los impulsos impresos o el período del circuito de carga. Cuando las condiciones son tales que la ley general de vibraciones armónicas es seguida, los circuitos se dice que están en resonancia o en sincronismo electromagnético, y esta condición que he encontrado en mi sistema es muy ventajosa. Por lo tanto en la práctica ajusto las constantes eléctricas de los circuitos para que en una operación normal esta condición de resonancia es aproximadamente alcanzada. Para lograr esto, el número de impulsos de corriente dirigidos hacia el circuito de carga por unidad de tiempo es hecho igual al período del propio circuito de carga, o, en general, con un armónico ahí, y las mismas relaciones se mantienen entre el circuito de carga y descarga. Cualquier partida de esta condición dará como resultado una disminución de la salida, y de este hecho saco provecho regulando esa salida variando las frecuencias de los impulsos o vibraciones en los varios circuitos.

En la medida en que el período de cualquier circuito determinado depende de las relaciones de su resistencia, auto-inducción, y capacidad, una variación de uno o más de estos puede resultar en una variación en su período. Por lo tanto, existen varias maneras en que pueden modificarse las frecuencias de vibración de los varios circuitos en el sistema mencionado, pero las más viables y eficientes formas de realizar el resultado deseado son las siguientes: **(a)** variando la velocidad de los impulsos impresos de corriente, o aquellos que se dirigen desde la fuente de suministro al circuito de carga, variando la velocidad del conmutador u otro circuito-controlador; **(b)** variando la auto-inducción del circuito de carga; **(c)** variando la auto-inducción o la capacidad del circuito de descarga.

Para regular la salida de un solo circuito que no tiene ninguna vibración por sí mismo simplemente variando su período evidentemente requeriría, para cualquier alcance extendido de regulación, una muy amplia gama de variación del período; pero en el sistema descrito una muy amplia gama de regulación de la salida puede obtenerse por un cambio muy leve de la frecuencia de uno de los circuitos cuando se observan las reglas arriba mencionadas.

En la ilustración de mi invento he mostrado por diagramas en los dibujos acompañantes algunos de los medios más viables para la realización del mismo. Las figuras, como se afirma, son ilustraciones Croquis del sistema en su forma típica con regulación de dispositivos de diferentes características específicas. Estos diagramas se describirán detalladamente en su orden.

En cada una de las figuras, **A B** designa a los conductores de un circuito-suministrador de corriente continua; **C**, un motor conectado con ellos en cualquiera de las formas habituales y conduciendo un controlador de corriente **D**, que sirve para cerrar alternativamente el circuito-suministrador a través del motor o a través de una bobina de auto-inducción **E** y para conectar esos circuitos del motor con un condensador **F**, el circuito que contiene una bobina primaria **G**, en proximidad a la que es una bobina secundaria **H**, sirviendo como fuente de abastecimiento para el circuito de trabajo, o aquel en el que están conectados los dispositivos **K K** para utilizar la corriente.

El circuito-controlador, puede ser declarado, es cualquier dispositivo que permita de una periódica carga del condensador **F** por la energía del circuito-suministrador y su descarga en un circuito de baja auto-inducción abasteciendo directamente o indirectamente a los dispositivos de traducción. En la medida en que la fuente de suministro es generalmente de bajo potencial, es indeseable cargar el condensador directamente de allí, como un condensador de gran capacidad en estos casos será necesario. Yo, por tanto, empleo un motor de alta auto-inducción, o en lugar de o en adición a tal motor una bobina de auto-inducción o choque **E**, para almacenar la energía de la corriente suministrada dirigida a ella y para entregarla en forma de una descarga de alto potencial cuando su circuito es interrumpido y conectado a los terminales del condensador.

A fin de asegurar la mayor eficiencia en un sistema de este tipo, es esencial, como antes declaré, que los circuitos, los cuales, principalmente como una cuestión de conveniencia, he designado como los circuitos de "carga" y de "descarga", deban estar aproximadamente en resonancia o sincronismo electromagnético. Además, a fin de obtener la mayor salida de un determinado aparato de este tipo, es deseable mantener tan alta una frecuencia como sea posible.

Las condiciones eléctricas, que son ahora bien entendidas, habiendo sido ajustadas para asegurar, hasta donde las consideraciones prácticas lo permitan, estos resultados, efectúo la regulación del sistema ajustando sus elementos para apartarse en mayor o menor grado de las condiciones anteriores con una variación correspondiente de salida. Por ejemplo, como en la **Figura 1**, puedo variar la velocidad del motor y por consiguiente del controlador, de manera adecuada, como por medio de un reostato **L** en un cierre a tal motor o cambiando la posición de los pinceles en el conmutador principal **M** del motor o de otro tipo. Una muy ligera variación a este respecto, perturbando las relaciones entre la tasa de impulsos impresos y la vibración del circuito de alta auto-inducción al que son dirigidos, provoca una marcada salida desde su condición de resonancia y una correspondiente reducción en la cantidad de energía entregada por los impulsos impresos al aparato.

Un resultado similar puede obtenerse mediante la modificación de cualquiera de las constantes de los circuitos locales. Por ejemplo, en la **Fig. 2** la bobina acuñada **E** se muestra provista con un núcleo ajustable **N**, por el movimiento del cual entra y sale de la bobina de auto-inducción, y, en consecuencia, el período del circuito que contiene dicha bobina, puede ser variado.

Como ejemplo de la forma en la cual el circuito descarga, o aquel en el que el condensador descarga, puede ser modificado para producir el mismo resultado que he mostrado en la **Fig. 3** una bobina ajustable de auto-inducción **R** en el circuito con el condensador, por el ajuste del cual el período de vibración de dicho circuito puede ser cambiado.

El mismo resultado podría obtenerse variando la capacidad del condensador; pero si el condensador fuese de capacidad relativamente grande este podría ser un plan objetable, y un método más factible es emplear un condensador variable en el secundario o circuito de trabajo, como se muestra en la **Fig. 4**. Como el potencial en este circuito es elevado a un alto grado, puede emplearse un condensador de capacidad muy pequeña, y si los dos circuitos, primario y secundario, están muy íntima y estrechamente conectados la variación de la capacidad en el secundario es similar en sus efectos a la variación de la capacidad del condensador en el primario. He ilustrado como un medio bien adaptado para ello dos placas metálicas **S S**, ajustables mutuamente y que constituyen los dos armazones del condensador.

He limitado la descripción aquí a una fuente de suministro de corriente directa, al que el invento más particularmente se aplica, pero se entenderá que, si el sistema es suministrado por impulsos periódicos de cualquier fuente que efectúe los mismos resultados la regulación del sistema puede ser efectuada mediante el método aquí descrito, y estas mis declaraciones están destinadas a incluirse.

Lo que declaro es—

1. El método de regulación de la energía entregada por un sistema para la producción de corrientes de alta-frecuencia y compuesto por un circuito-suministrador, un condensador, un circuito a través del cual las mismas descargas y medios para controlar las cargas del condensador por el circuito-suministrador y las descargas del mismo, dicho método consistiendo en variar las relaciones de las frecuencias de los impulsos en los circuitos que comprende el sistema, como ha sido enunciado.
2. El método de regulación de la energía entregada por un sistema para la producción de corrientes de alta frecuencia que comprende un circuito-suministrador de corrientes directas, un condensador adaptado para ser cargado por el circuito-suministrador y para descargar a través de otro circuito, dicho método consistiendo en variar la frecuencia de los impulsos de corriente desde el circuito-suministrador, como ha sido enunciado.
3. El método de producir y regular las corrientes eléctricas de alta frecuencia que consiste en dirigir los impulsos desde un circuito-suministrador a un circuito de carga de alta auto-inducción, cargando un condensador por la energía acumulada de dicho circuito de carga, descargando el condensador a través de un circuito de baja auto-inducción, elevando el potencial de descarga del condensador y variando las relaciones de las frecuencias de los impulsos eléctricos en dichos, como aquí ha sido enunciado.

NIKOLA TESLA.

Testigos:

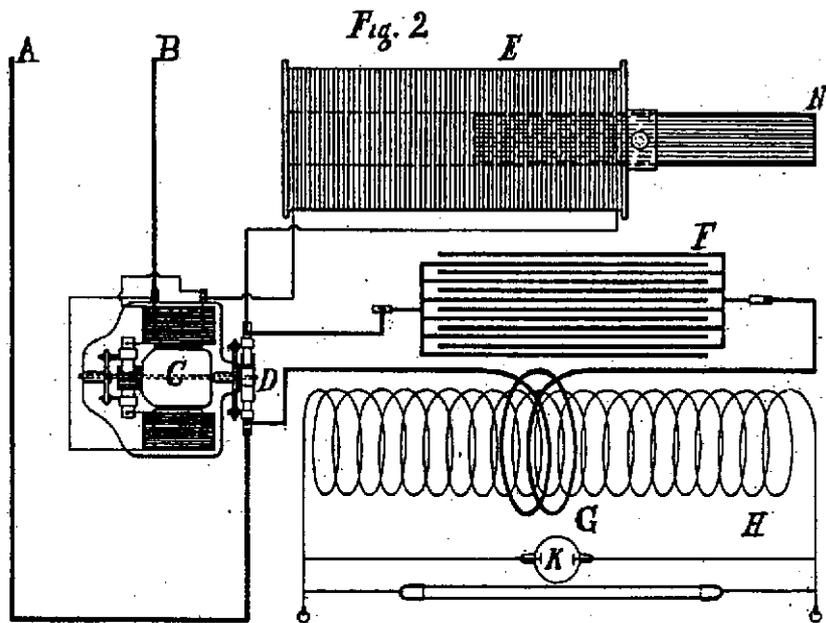
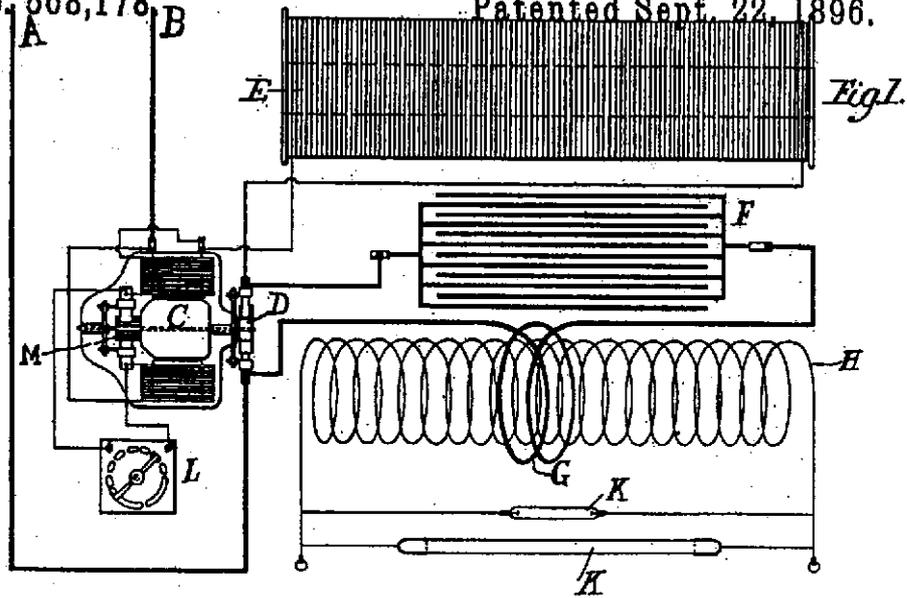
M. LAWSON DYER,  
DRURY W. COOPER.

N. TESLA.

METHOD OF REGULATING APPARATUS FOR PRODUCING CURRENTS OF HIGH FREQUENCY.

No. 568,178

Patented Sept. 22, 1896.



WITNESSES

Edwin B. Hopkinson  
M. Lamon, Jr.

INVENTOR

Nikola Tesla

BY

Kerr, Curtis & Page  
ATTORNEYS

N. TESLA.

METHOD OF REGULATING APPARATUS FOR PRODUCING CURRENTS OF HIGH FREQUENCY.

No. 568,178.

Patented Sept. 22, 1896.

Fig. 3.

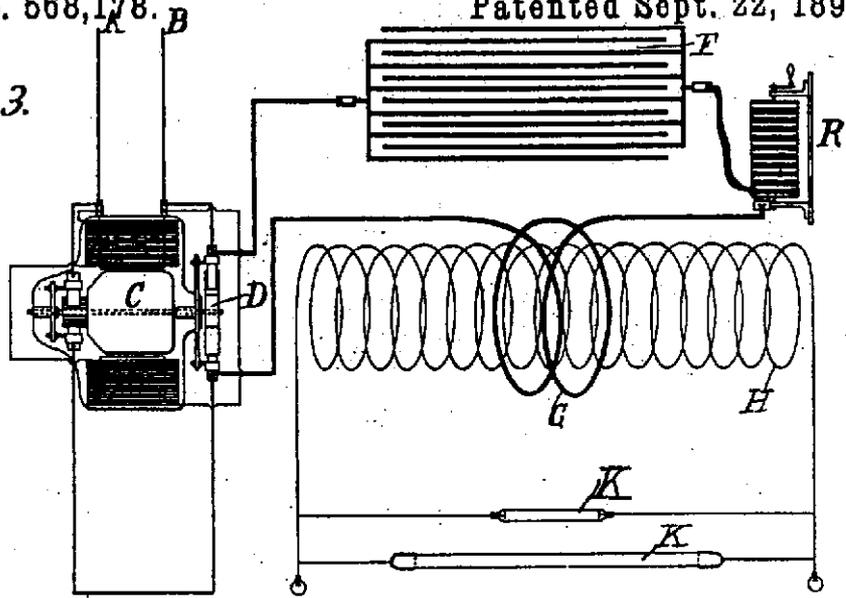
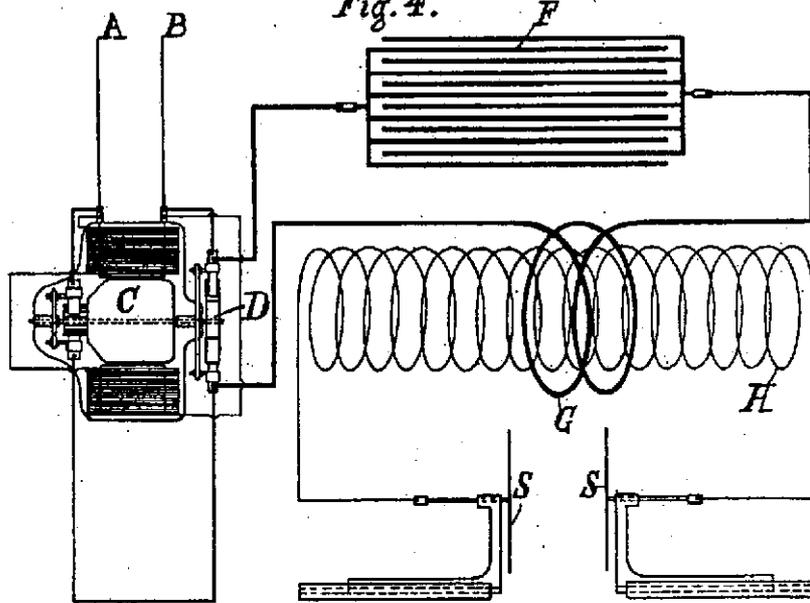


Fig. 4.



WITNESSES

Edwin B. Hopkinson,  
W. Lawson Gyer.

INVENTOR

Nikola Tesla

BY

Kerr, Curtis & Page  
ATTORNEYS