

Fecha de aplicación, 19 de mayo de 1891 — aceptado 20 de junio de 1891

ESPECIFICACIÓN COMPLETA

**Métodos de mejora y aparatos para generar y utilizar energía eléctrica para fines de iluminación**

Yo, NIKOLA TESLA, de Gerlach, 45 West 27<sup>th</sup> Street, Nueva York, Estados Unidos de América, electricista, declaro la naturaleza de este invento y de qué manera el mismo es particularmente descrito y comprobado en y por la siguiente declaración:

—

Mi invento consiste en un novedoso método y aparatos para producir luz por electricidad, como en lo sucesivo es descrito.

Hasta ahora se han producido corrientes eléctricas de frecuencia muy grande o de muy corta duración y también corrientes eléctricas de gran diferencia de potencial para diversos fines, pero he descubierto que resultados del carácter más útil pueden ser garantizados por corrientes eléctricas en que ambas condiciones anteriormente descritas de gran frecuencia y gran diferencia de potencial están presentes. En otras palabras, he encontrado que una corriente eléctrica de un periodo excesivamente pequeño y muy alto potencial puede utilizarse económicamente y prácticamente a gran ventaja para la producción de luz y me gustaría aquí dejar claro que me refiero ahora a una corriente o lo que puede denominarse un efecto eléctrico, de una rapidez de oscilación o alternancia muy por encima de cualquier cosa que hasta ahora se ha considerado deseable o quizás posible en condiciones reales de trabajo, y de un potencial mayor, quizás, del que nunca se ha desarrollado y aplicado a ningún propósito útil, y esto será más plenamente revelado por la descripción de la naturaleza del invento que se da en lo sucesivo.

La realización de este invento y la plena realización de las condiciones necesarias para la consecución de los resultados deseados implican, primero un novedoso método y aparato para producir las corrientes o los efectos eléctricos del carácter descrito, segundo, una novedosa forma de utilización y aplicación del mismo para la producción de luz, y tercero, una nueva forma de dispositivo de traducción de la luz del aparato dado.

Para producir una corriente de muy alta frecuencia y muy alto potencial, determinados dispositivos bien conocidos pueden ser empleados. Por ejemplo, como la principal fuente de corriente de energía eléctrica puede utilizarse un generador de corriente continua, del cual el circuito puede ser interrumpido con extrema rapidez por dispositivos mecánicos, o, puede utilizarse una máquina electro-magnética especialmente construida para producir corrientes alternas de período muy pequeño, y en ambos casos debiendo ser el potencial demasiado bajo, una bobina de inducción puede ser empleada para elevarlo. O, por último a fin de superar las dificultades mecánicas, que en estos casos se hacen prácticamente insuperables antes que sean alcanzados los mejores resultados, puede utilizarse el principio de la descarga disruptiva. Por medio de este plan último se produce una mayor velocidad de cambio en la corriente, y el invento, aunque no se limita a este plan, será ilustrado por una descripción del mismo.

La corriente de alta frecuencia, por lo tanto, que es necesaria para el funcionamiento exitoso del invento es producida por la descarga disruptiva (interrupciones) de la energía acumulada de un condensador mantenido cargando dicho condensador de una fuente adecuada de corriente y descargándolo en o a través de un circuito bajo relaciones adecuadas o auto-inducción, capacidad de resistencia y período en las formas bien entendidas. Como se sabe una descarga es, bajo condiciones adecuadas, intermitente u oscilante en carácter, y de esta manera puede producirse una corriente variante en fuerza y enormemente rápida en ritmo.

Habiendo producido en la anterior forma una corriente de frecuencia excesiva, obtengo de ella, por medio de una bobina de inducción, enormemente altos potenciales. Es decir, en el circuito a través del cual o en el que la descarga disruptiva del condensador tiene lugar, incluyo como principal una bobina de inducción adecuada, y por medio de una secundaria: una bobina de mucho más largo y más fino alambre convierto corrientes de muy alto potencial. Las diferencias en la longitud de las bobinas primaria y secundaria, es la conexión con el enormemente rápido ritmo de cambio en la corriente principal, produciendo una secundaria de frecuencia enorme y excesivamente alto potencial.

Estas corrientes no están, hasta donde yo soy consciente, disponibles para su uso en la forma habitual. Pero he descubierto que si conecto cualquiera de los terminales de la bobina secundaria o fuente de corriente de alto potencial los cables principales de este tipo de dispositivo como por ejemplo, una lámpara incandescente normal, que el carbono puede ser traído y mantenido en incandescencia, o, en general, cualquier cuerpo capaz de conducir la corriente de alta tensión descrita y correctamente encerrado en un receptor enrarecido agotado puede procesarse de iluminación o incandescente, cualquiera de los cuales es conectado directamente con un terminal de la fuente secundaria de energía o colocado en las inmediaciones de esos terminales a fin de ser manipulado inductivamente.

Sin intentar una explicación detallada de las causas que puede atribuirse al fenómeno, es suficiente declarar, que asumiendo las ahora generalizadas teorías de los científicos sean correctas, los efectos así producidos son atribuibles a bombardeo molecular, acción de condensador y perturbaciones eléctricas o etéricas.

Cualquiera de cada una de las partes o ninguna de estas causas puede desempeñar en la producción del efecto observado, esto es, sin embargo, un hecho que una tira de carbono, o de cualquier otra masa sea de carbono o cualquier sustancia más o menos conductiva en un receptor agotado o enrarecido y conectado directamente o inductivamente a una fuente de energía eléctrica tal como se describe, podrán mantenerse en incandescencia si la frecuencia y el potencial de la corriente es suficientemente alto. Se puede afirmar aquí que por los términos "corrientes de alta frecuencia y alto potencial" y expresiones similares utilizadas esta descripción no significa necesariamente, corrientes en la aceptación habitual del término, sino, generalmente hablando, efectos o perturbaciones eléctricas como los que serían producidos en la fuente secundaria por la acción de la perturbación principal de efectos eléctricos.

Es necesario observar en la realización de este invento que debe tenerse cuidado para reducir al mínimo, la oportunidad de la disipación de la energía de los conductores, intermedia a la fuente de corriente y el cuerpo de iluminación. Para ello los conductores deben estar libres de proyecciones y puntos y estar cubiertos o recubiertos con un buen aislante.

El cuerpo a procesar incandescencia debe ser seleccionado con el fin de incapacitar o resistir la acción a la cual esté expuesto sin ser destruido rápidamente, por algunos conductores será consumido mucho más rápidamente que por otros.

En los dibujos de acompañamiento,

La **Figura 1** es un diagrama de uno de los arreglos especiales que empleo para llevar a cabo mi invento en la práctica.

Las **Figuras 2, 3 y 4** son vistas seccionales verticales de formas modificadas de dispositivos de iluminación que he ideado para su uso con el sistema mejorado.

Como todo lo del aparato aquí mostrado, con la excepción de las formas especiales de lámpara, es o puede ser de construcción bien conocida y en común utilización para otros fines, esto es indicado principalmente por las representaciones convencionales.

**G** es la principal fuente de corriente de energía eléctrica. He explicado anteriormente cómo diversas formas de generador pueden usarse para este propósito, pero en la presente ilustración asumo que **G** es un generador de corriente alterna de fuerza electro-motriz comparativamente baja. Bajo tales circunstancias, elevo el potencial de la corriente por medio de una bobina de inducción teniendo una principal **P** y una secundaria **S**. Entonces, por la corriente desarrollada en esta secundaria, cargo un condensador **C** y este condensador lo descargo a través de o en un circuito **A** teniendo un hueco de aire **a**, o en general, medios para mantener una descarga disruptiva.

Por los medios arriba descritos, se produce una corriente de frecuencia enorme. Mi objeto es el siguiente para convertir esto en un circuito de trabajo de muy alto potencial para cuyo propósito conecto en el circuito **A** la principal **P<sup>1</sup>** de una bobina de inducción teniendo un muy fino cable secundario **S<sup>1</sup>**. La corriente en la principal **P<sup>1</sup>** desarrolla en la secundaria **S<sup>1</sup>** una corriente o efecto eléctrico de frecuencia correspondiente pero de enorme diferencia de potencial, y la secundaria **S<sup>1</sup>** se convierte así en la fuente de energía a ser aplicada con el propósito de producir luz.

Los dispositivos de iluminación pueden ser conectados a cualquier terminal de la secundaria **S<sup>1</sup>**. Si se desea, uno de los terminales puede ser conectado a una pared conductora **W** de una sala o espacio a ser iluminado, y el otro dispuesto para la conexión de las luces de su observancia. En tal caso las paredes deben ser recubiertas con alguna sustancia metálica o conductora a fin de que tengan suficiente conductividad. Las lámparas o dispositivos de iluminación pueden ser una lámpara incandescente normal, pero yo prefiero usar lámparas especialmente diseñadas, ejemplos de las cuales he mostrado en detalle en el dibujo. Esta lámpara consiste en una bombilla o globo agotado o enrarecido que encierra un cuerpo conductor refractario, como de carbono, de volumen relativamente pequeño y cualquier forma deseada. Este cuerpo es para ser conectado a la secundaria por uno o varios conductores sellados en el vidrio como en lámparas ordinarias, o es arreglado para estar conectado inductivamente al mismo. Para este último propósito nombrado el cuerpo está en contacto eléctrico con una hoja metálica en el interior del cuello del globo y en el exterior de dicho cuello hay una segunda hoja la cual está para ser conectada con la fuente de la corriente. Estas dos hojas forman los armazones de un condensador y por ellos las corrientes o potenciales son desarrollados en el cuerpo de iluminación. Tantas lámparas de estas u otras clases pueden ser conectadas al terminal de **S<sup>1</sup>** como la energía suministrada sea capaz de mantener en incandescencia.

En la **Figura 3**, **b** es un globo o receptor de vidrio descargado o enrarecido en el cual hay un cuerpo de carbono u otro conductor adecuado **e**. A este cuerpo es conectado un conductor metálico **f** que pasa a través y es sellado en la pared de vidrio del globo en el exterior del cual está unido a un cobre u otro alambre **g** por medio del cual es para ser conectado eléctricamente a un polo o terminal de la fuente de corriente.

En el exterior del globo los cables de conducción están protegidos por una capa de aislamiento **h** de cualquier tipo adecuado, y en el interior del globo el cable auxiliar es encerrado dentro y aislado por un tubo o un recubrimiento **k** de una sustancia aislante refractaria, como arcilla de tubería o similar. Una placa reflectante **l** es mostrada aplicada al exterior del globo **b**.

Esta forma de lámpara es un tipo de aquellas diseñadas para conexión eléctrica directa con un terminal de la fuente de corriente.

Pero, como anteriormente fue declarado, no es precisa una conexión directa, como el carbono, u otro órgano reflectante, pueden procesarse iluminación por la acción inductiva de la corriente al respecto, y ésta podrá ser traída de varias maneras. La forma preferida de lámpara para este propósito, sin embargo, se muestra en la **Fig. 2**.

En esta figura el globo **b** está formado con un cuello cilíndrico dentro del cual un tubo u hoja **m** de material conductor en el lado y sobre el extremo de un cilindro o enchufe **n** de cualquier material aislante adecuado. Los bordes inferiores de este tubo están en contacto eléctrico con una placa metálica **o** asegurados al cilindro **n**, todas las superficies expuestas de dicha placa y de los otros conductores están cuidadosamente recubiertas y protegidas por aislamiento. El cuerpo de iluminación **e** en este caso un tallo recto de carbono, está conectado eléctricamente con la placa mencionada por un alambre o conductor similar al alambre **f**, **Fig. 3**, que está recubierto de igual manera con un material aislante refractario **k**.

El cuello del globo encaja en un enchufe compuesto de un tubo o cilindro aislante **p** con un más o menos revestimiento metálico completo **s**, conectado eléctricamente por una placa o cabeza metálica **r** con un conductor **g** que se sujetará a un polo de la fuente de corriente. El revestimiento metálico **s** y la hoja **m** componen así las placas o armazones de un condensador.

Si una lámpara es hecha con dos carbonos o conductores refractarios aislados unos de otros, pueden estar conectados a terminales opuestos o polos del generador y ambos prestarán iluminación. En la **Fig. 4** se muestra tal lámpara. Hay dos tiras o cuerpos de carbono **e** y **e<sup>1</sup>**, cada uno conectado con un cable conductor **f** sellado en el vidrio. En el interior del globo que se ha agotado al más alto grado posible los cables **f** son rodeados por tubos cortos o tazas **t**, las partes bajas de los cuales, cuando se unen los cables y carbonos, son llenados con una pasta de carbono para mantener una buena conexión eléctrica entre los mismos. Sobre esto hay un relleno o arcilla de fuego **v** o material aislante refractario similar.

Las tiras de carbono aunque no en contacto ambas se vuelven luminosas cuando son conectadas respectivamente a los dos terminales de una fuente de corriente como arriba es descrito. En esta como en las formas de lámpara descritas anteriormente los carbonos en lugar de estando conectados directamente, pueden ser conectados inductivamente con la fuente de corriente.

Este invento no está limitado a los medios especiales descritos para producir los resultados precedentemente enunciados, pues se verá que diversos planes y medios de producir corrientes de muy alta frecuencia son conocidos, y también los

medios para producir muy altos potenciales, pero sólo he descrito aquí algunas maneras en las que prácticamente he llevado a cabo el invento.

Habiendo ahora particularmente descrito y comprobado la naturaleza de mi invento dicho y en qué manera el mismo se puede realizar declaro que lo que afirmo es: —

1. La mejora aquí descrita en iluminación eléctrica, que consiste en generar o producir para el funcionamiento de los dispositivos de iluminación corrientes de frecuencia enorme y excesivamente alto potencial, sustancialmente como aquí ha sido descrito.
2. El método de producir una corriente eléctrica para su aplicación práctica, tal como la iluminación eléctrica, que consiste en generar o producir una corriente de frecuencia enorme e inducir por esa corriente, en un circuito de trabajo o a aquel al que son conectados los dispositivos de iluminación, una corriente de frecuencia correspondiente y excesivamente alto potencial como arriba ha sido enunciado.
3. El método de producir una corriente eléctrica para su aplicación práctica, como para alumbrado eléctrico, que consiste en cargar un condensador por una corriente dada, manteniendo una descarga oscilante o intermitente de dicho refrigerante a través o en un circuito principal y produciendo así en un circuito de trabajo secundario en relación inductiva con el principal potencial muy altos potenciales, como arriba ha sido enunciado.
4. El método de producir luz eléctrica por incandescencia, eléctricamente o inductivamente conectando un conductor encerrado en un receptor agotado o enrarecido a uno de los polos o terminales de una fuente de energía eléctrica o corriente de una frecuencia y un potencial suficientemente alto como para representar dicho cuerpo incandescente, como arriba ha sido enunciado.
5. Un sistema de iluminación eléctrica, consistente en la combinación con una fuente de energía eléctrica o corriente de frecuencia enorme y excesivamente alto potencial de una lámpara o lámparas incandescente consistiendo en un cuerpo conductor encerrado en un receptor agotado o enrarecido y conectado directamente o inductivamente a un polo o terminal de la fuente de energía, como arriba ha sido enunciado.
6. En un sistema de iluminación eléctrica, la combinación con una fuente de corrientes de frecuencia enorme y excesivamente alto potencial de dispositivos de iluminación incandescente consistiendo cada uno de un cuerpo conductor encerrado en un receptor agotado o enrarecido, dicho cuerpo conductor siendo conectado directamente o inductivamente a un polo o terminal de la fuente de corriente, y un cuerpo o cuerpos de conducción en las proximidades de dichos dispositivos de alumbrado conectado al otro polo o terminal de dicha fuente, como arriba ha sido enunciado.
7. En un sistema de iluminación eléctrica, la combinación con una fuente de corrientes de frecuencia enorme y excesivamente alto potencial, de dispositivos de iluminación consistiendo cada uno de un cuerpo conductor encerrado en un receptor agotado o enrarecido y conectado por conductores directamente o inductivamente con uno de los terminales de dicha fuente, todas las partes de los conductores intermedios a dicha fuente y el cuerpo de iluminación siendo aislado y protegido para evitar la disipación de la energía eléctrica, como aquí ha sido enunciado.
8. Una lámpara eléctrica, que consiste en un globo agotado o enrarecido, un cuerpo conductor refractario allí contenido y un conductor auxiliar correspondiente allí adaptado para ser conectado directamente o inductivamente con una fuente de corriente.
9. Una lámpara eléctrica, consistente en un globo agotado o enrarecido, dos tiras o cuerpos de material conductor refractario allí contenido, y apoyado por conductores adaptados para conectar dichas tiras o cuerpos

respectivamente a los polos opuestos de una fuente de corriente, como por arriba ha sido enunciado.

Fecha este día 19 de mayo de 1891.

