

OFICINA DE PATENTES DE ESTADOS UNIDOS

NIKOLA TESLA, Smiljan Lika, Austria-Hungría, cedente a la luz eléctrica de Tesla y Compañía de Manufacturación, de Rahway, Nueva Jersey.

LÁMPARA DE ARCO-ELÉCTRICO

Especificación formando parte de patente N° 335.787, de fecha 09 de febrero de 1886.

Solicitud presentada el 13 de julio de 1885. Serial no. 171.416. (Ningún modelo).

A quienes pueda interesar:

Es sabido que yo, NIKOLA TESLA, de Smiljan Lika, país fronterizo de Austria-Hungría, he inventado ciertas mejoras en Lámparas de Arco-Eléctrico, de lo cual lo siguiente es una especificación.

En otra aplicación, **N° 160.574**, presentada por mí el 30 de marzo de 1885, he mostrado y descrito una lámpara con dos imanes, en los circuitos de derivación y en el principal, respectivamente, una palanca-de-armazón, y un mecanismo-de-alimentación conectado a la palanca-del-armazón.

Mi presente invento consiste en algunas modificaciones y mejoras en los dispositivos que se muestran en la solicitud mencionada.

En mi invento presente además proporciono medios para automáticamente dibujar una lámpara del circuito, o desconectar la misma, cuando, por un fallo de la alimentación, el arco alcanza una longitud anormal y también medios para reinsertar automáticamente dicha lámpara en el circuito cuando la varilla de caída y los carbonos entran en contacto.

Mi invento se entenderá haciendo referencia a los dibujos acompañantes.

En los dibujos, la **Figura 1** es una elevación de la lámpara con la caja en sección. La **Figura 2** es un plano seccional en la línea **x x**. La **Fig. 3** es una elevación, parcialmente en sección, de la lámpara en ángulos rectos a la **Figura 1**. La **Figura 4** es un plano seccional en línea **y y** de la **Fig. 1**. La **Fig. 5** es una sección de la abrazadera en tamaño completo. La **Figura 6** es una sección separada que ilustra la conexión del resorte de la palanca que lleva los pivotes de la abrazadera y la **Fig. 7** es un diagrama que muestra los circuitos-de-conexión de la lámpara.

En los dibujos, la **Fig. 1**, **M** representa el imán principal y **n** el de derivación, ambos sujetos firmemente a la base **A**, que, con sus columnas laterales, **S S**, es preferible convertir en una pieza de latón u otro material diamagnético. A los imanes son soldadas o por el contrario sujetadas las arandelas o discos de latón **a a a a**. Arandelas similares, **b b**, de fibra u otro material aislante, sirven para aislar los cables de las arandelas de latón.

Los imanes **M** y **N** están hechos muy planos, de manera que su ancho supere tres veces su espesor, o incluso más. De esta manera un número compativamente pequeño de convoluciones es suficiente para producir el magnetismo requerido, además una superficie mayor es ofrecida para enfriamiento de los cables.

Las piezas-polo superiores, **m n**, de los imanes son curvadas, como se indica en los dibujos, **Fig. 1**. Las piezas-polo inferiores, **m' n'**, son traídas cerca juntas,

estrechándose hacia el armazón **g**, como se muestra en las **Figuras 2 y 4**. El objeto de este estrechamiento en forma de cono es concentrar la mayor cantidad del magnetismo desarrollado sobre el armazón y también permitir la extracción a ser ejercida siempre en el centro del armazón **g**. Este armazón **g** es un pedazo de hierro en forma de un cilindro hueco, teniendo en cada lado un segmento cortado, cuyo ancho es igual a la anchura de las piezas-polo **m' n'**.

El armazón está soldado o por el contrario sujeto a la abrazadera **r**, que está formada por un tubo de latón, con mordazas-de-agarre **e e**, **Fig. 5**. Estas mordazas son arcos de un círculo del diámetro de la varilla **R** y están hechas de algún metal duro, preferiblemente de plata alemana endurecida. También fabrico las guías **ff**, a través de las cuales se desliza la varilla de agarre-de-carbono **R**, del mismo material. Esto tiene la ventaja de reducir considerablemente el desgaste y la corrosión de las piezas en contacto de fricción con la varilla, que con frecuencia causa problemas. Las mordazas **e e** se fijan en el interior del tubo **r**, por lo que uno es un poco menor que el otro. El objeto de esto es proporcionar una mayor apertura para el paso de la varilla cuando la misma es liberada por la abrazadera. La abrazadera **r** es apoyada sobre cojinetes **w w**, **Figs. 1, 3 y 5**, que están justo en el medio entre las mordazas **e e**. Encuentro esta disposición la mejor. Los rodamientos **w** son llevados por una palanca, **t**, de la cual uno de los extremos descansa sobre un soporte regulable, **q**, de las columnas laterales, **S**, el otro extremo siendo conectado mediante el vínculo **e'** a la palanca-del-armazón **L**. La palanca-del-armazón **L** es una pieza plana o hierro en forma de **Z**, teniendo sus extremos curvados con el fin de corresponder a la forma de las piezas-polo superiores de los imanes **M** y **N**. Esta es colgada sobre los pivotes **v v**, **Fig. 2**, que están en la mordaza **x** de la placa superior, **B**. Esta placa **B**, con la mordaza, es fundida preferentemente en una sola pieza y atornillada a las columnas laterales, **S S**, que se extienden hacia arriba desde la base **A**. Para equilibrar parcialmente el sobrepeso de las piezas móviles un resorte, **s'**, **Figs. 2 y 6**, es sujeto a la placa superior, **B** y enganchado a la palanca **t**. El gancho **o** está hacia un lado de la palanca o doblado un poco lateralmente, como se ve en la **Figura 6**. Por este medio se da una leve tendencia a balancear el armazón hacia la pieza-polo **m'** del imán principal.

Los postes-de-enrollado **K K'** son preferentemente atornillados a la base **A**. Un interruptor manual, para cortocircuitar la lámpara cuando los carbonos son renovados, está también sujeto a la base. Este interruptor es de carácter ordinario y no se muestra en los dibujos.

La varilla **R** está eléctricamente conectada a la estructura-de-la-lámpara por medio de un conductor flexible o de otro tipo. El cajón-de-la-lámpara recibe una tapa ornamental desmontable, **s2**, alrededor de la misma para incluir las partes.

Las conexiones eléctricas son como se indica esquemáticamente en la **Figura 7**.

El cable en el imán principal consta de dos partes, **x'** y **p'**. Estas dos partes pueden estar en dos bobinas separadas o en una sola hélice, como se muestra en los dibujos. La parte **x'** estando normalmente en el circuito, está, con el cable o alambre fino sobre el imán-de-derivación, enrollado y atravesado por la corriente en la misma dirección, con el fin de que tienda a producir polaridades similares, **nn** o **ss**, en las piezas-polo correspondientes de los imanes **M** y **N**. La parte **p'** está sólo en el circuito cuando las lámparas se suprimen, y entonces la corriente estando en la dirección opuesta produce en el imán principal magnetismo de la polaridad opuesta.

El funcionamiento es el siguiente: al principio los carbonos son hechos entrar en contacto, y la corriente pasa del poste-de-enrollado positivo **k** a la estructura-de-la-

lámpara, agarre-de-carbono, carbono superior e inferior, cable-de-retorno aislado en una de las barras laterales y de allí a través de la parte x' del alambre o cable sobre el imán principal hacia el poste-de-enrollado negativo. Tras el paso de la corriente el imán principal es energizado y atrae al armazón-de-la-abrazadera g , balanceando la abrazadera y la varilla de sujeción mediante las mordazas-de-agarre $e e$. Al mismo tiempo la palanca-del-armazón L es echada hacia abajo y los carbonos se separan. Bajando la palanca-del-armazón L el imán principal es asistido por el imán-de-derivación N , este último siendo magnetizado por la inducción magnética del imán M .

Se verá que los armazones L y g son prácticamente los guardianes para los imanes M y N , y debido a este hecho ambos imanes con cada uno de los armazones L y g pueden ser considerados como un imán-de-herradura, que podríamos llamar un "imán compuesto". La totalidad de las piezas de hierro-sólido m, m', g, n', n , y L forma un imán compuesto.

Estando separados los carbonos, el alambre fino recibe una porción de la corriente. Ahora, la inducción magnética del imán M es tal como para producir polaridades opuestas en los extremos correspondientes del imán N ; pero la corriente atravesando las hélices tiende a producir polaridades similares en los extremos correspondientes de ambos imanes, y por lo tanto, tan pronto como el alambre fino es atravesado por suficiente corriente, el magnetismo del imán compuesto al completo es disminuido.

Con respecto al armazón g y el funcionamiento de la lámpara, el polo m' podría denominarse como el polo de "sujeción" y el polo n' como el polo de "liberación".

A medida que los carbonos prenden, el alambre fino recibe más corriente y el magnetismo disminuye en proporción. Esto causa que la palanca-del-armazón L balancee y el armazón g descienda gradualmente bajo el peso de las partes móviles hasta el extremo p , **Fig. 1**, que golpea un tope sobre la placa superior, B . El ajuste es tal que cuando esto se lleva a cabo la varilla R todavía está sujeta firmemente por las mordazas $e e$. Siendo evitado el mayor movimiento descendente de la palanca-del-armazón, el arco se alarga a medida que los electrodos de carbono se consumen, y el imán compuesto se debilita más y más hasta que la abrazadera-del-armazón g libera la sujeción de las mordazas-de-agarre $e e$ sobre la varilla R , y la varilla es permitida dejar caer un poco, cortocircuitando así al arco. Recibiendo ahora el alambre fino menos corriente, el magnetismo aumenta, y la varilla es fijada nuevamente y ligeramente elevada, si es necesario. Esta sujeción y liberación de la varilla continúa hasta que se consumen los carbonos. En la práctica, la alimentación es tan sensible que la mayor parte del tiempo el movimiento de la varilla no se puede detectar sin alguna medida real. Durante el funcionamiento normal de la lámpara la palanca-del-armazón L permanece estacionaria, o casi, en la posición mostrada en la **Figura 1**.

Debería surgir que, debido a una imperfección en la varilla, la misma y los carbonos caen demasiado lejos, como para hacer el arco muy corto, o incluso traer los electrodos de carbono en contacto, luego una muy pequeña cantidad de corriente pasa a través del alambre fino y el imán compuesto se vuelve lo suficientemente fuerte para actuar como en el comienzo bajando la palanca-del-armazón L y separando los electrodos de carbono a una distancia mayor.

Es frecuente en la práctica que la varilla se pega en las guías. En este caso el arco alcanza una gran longitud, hasta que finalmente se rompe. Entonces la luz se apaga y con frecuencia el alambre fino se lesiona. Para evitar tal accidente, ofrezco mi lámpara con un recorte automático. Esta desconexión funciona como sigue: cuando, tras un fallo de la alimentación, el arco alcanza una cierta longitud

predeterminada, tal cantidad de corriente es desviada a través del alambre fino cuya polaridad del imán compuesto se invierte. El armazón-de-la-abrazadera **g** ahora es movido contra el imán-de-derivación **N** hasta que golpee al polo-de-armazón **n'**. Tan pronto como el contacto es establecido, la corriente pasa del poste-de-enrollado positivo sobre la abrazadera **r**, el armazón **g**, el imán-de-derivación aislado y la hélice **p'** sobre el imán principal **M** hacia el poste-de-enrollado negativo. En este caso la corriente pasa en sentido contrario y cambia la polaridad del imán **M**, al mismo tiempo manteniendo por inducción magnética en el núcleo del imán-de-derivación el magnetismo necesario sin inversión de polaridad, y el armazón **g** sigue estando contra el polo del imán-de-derivación **n'**. La lámpara es así desconectada mientras los carbones están separados. La desconexión puede usarse en esta forma sin ninguna mejora más; pero yo prefiero arreglarla de modo que si cae la varilla y los electrodos de carbono entran en contacto el arco sea iniciado de nuevo. Para este propósito proporciono la resistencia de la parte **p'** y el número de las convoluciones del alambre sobre el imán principal para que cuando los átomos de carbono entren en contacto una cantidad suficiente de corriente sea desviada a través de los electrodos de carbono y la parte **x'** para destruir o neutralizar el magnetismo del imán compuesto. A continuación, el armazón **g**, teniendo una leve tendencia a acercarse al polo-de-la-abrazadera **m'**, sale de contacto con el polo-de-liberación **n'**. Tan pronto como esto ocurre, la corriente a través de la parte **p'** es interrumpida y el total de la corriente pasa por la parte **x**. El imán **M** está ahora fuertemente magnetizado, el armazón **g** es atraído, y la varilla sujeta. Al mismo tiempo la palanca-del-armazón **L** es retirada hacia abajo fuera de su posición normal y el arco iniciado. De esta manera la lámpara se desconecta automáticamente cuando el arco obtiene tanto tiempo, y se reinserta a sí misma automáticamente en el circuito si los carbones caen juntos.

Se verá que la desconexión puede ser modificada sin apartarse del espíritu de mi invento, mientras el imán-de-derivación cierra un circuito incluyendo un cable sobre el imán principal y continúa para abrir el contacto cerrado, siendo magnetizado por la inducción magnética del imán principal. También es obvio decir que los imanes y los armazones pueden ser de cualquier forma deseada.

Reclamo como mi invento—

1. La combinación, en una lámpara de arco de un imán principal y uno de derivación, una palanca-de-armazón para dibujar el arco, una abrazadera y un armazón para actuar sobre la abrazadera, un polo-de-abrazadera y un polo-de-liberación sobre los respectivos núcleos, los núcleos, los polos, palanca-del-armazón y armazón-de-la-abrazadera formando electro-imanes compuestos, sustancialmente como se ha enunciado.
2. La combinación, en una lámpara de arco eléctrico, de un agarre-de-carbono y su varilla, una abrazadera para tal agarre-de-carbono, un armazón-de-la-abrazadera conectado a la abrazadera, un electro-imán compuesto controlando la acción de la abrazadera-del-armazón y conexiones de circuito-eléctrico, sustancialmente como se ha enunciado, para disminuir el magnetismo del imán compuesto cuando el arco entre los electrodos de carbono se alarga y aumenta el magnetismo del mismo cuando el arco se acorta, sustancialmente como se ha descrito.
3. La combinación con el agarre-de-carbono en una lámpara eléctrica, de una abrazadera alrededor de la varilla de agarre superior de carbono, el armazón-de-la-abrazadera conectado con dicha abrazadera, la palanca-del-armazón y conexión de la misma a la abrazadera, imanes principal y de derivación y los respectivos polos de los mismos para actuar sobre el armazón-de-la-abrazadera y la palanca-del-armazón, respectivamente, sustancialmente como se ha enunciado.

4. En una lámpara de arco-eléctrico, una desconexión que consta de un imán principal, un armazón, y un imán-de-derivación teniendo una pieza-polo aislada, y los circuitos-de-conexión y desconexión a través de la pieza-polo del armazón, sustancialmente como se ha enunciado.

5. En una lámpara de arco-eléctrico, la combinación, con el agarre-de-carbono y los imanes, de los armazones **L** y **g**, enlace **e'**, abrazadera **r**, y palanca **t**, y el resorte **s'**, para los fines enunciados.

6. En una lámpara de arco-eléctrico, la combinación, con dos imanes en posición vertical, en los circuitos principal y de derivación, respectivamente, habiendo piezas-polo curvadas en un extremo y piezas-polo convergentes en el otro extremo, de una palanca-del-armazón de forma de **Z** plana entre las piezas-polo curvadas y un armazón-de-la-abrazadera entre las piezas-polo convergentes, sustancialmente como se ha descrito.

7. La combinación, en una lámpara de arco-eléctrico de un electro-imán en el circuito principal y un electro-imán en el circuito-de-derivación, un armazón bajo la influencia de los polos de los imanes respectivos y conexiones-de-circuito controlados por dicho armazón para desconexión o derivación de la lámpara, sustancialmente como se ha especificado, según el cual el circuito es cerrado por el magnetismo del imán-de-derivación y luego mantenido cerrado por el magnetismo inducido del imán principal, sustancialmente como se ha enunciado.

8. La combinación, con el agarre-de-carbono y la varilla e imanes principal y de derivación, de una abrazadera-de-alimentación, un armazón para el mismo, polos de sujeción y liberación sobre los núcleos de los respectivos imanes y conexiones-de-circuito a través del armazón-de-la-abrazadera, sustancialmente como se ha especificado, para la derivación de la corriente cuando la eléctrica entre los electrodos de carbono se convierte en anormalmente larga, sustancialmente como se ha enunciado.

9. La combinación, con la varilla de agarre-de-carbono y una abrazadera para el mismo, de un armazón sobre la abrazadera, un imán-de-derivación el polo del cual actúa para liberar la abrazadera, y un imán principal con una hélice de 2 partes, una parte estando en el circuito principal y la otra parte en un circuito de derivación o circuito de desconexión, la sujeción del armazón actúa para cerrar dicho circuito de desconexión cuando el arco es demasiado largo y rompe el circuito-de-derivación cuando los electrodos de carbono se unen, sustancialmente como se ha enunciado.

Firmado por mí este día 11 de julio, A.D. de 1885.

NIKOLA TESLA.

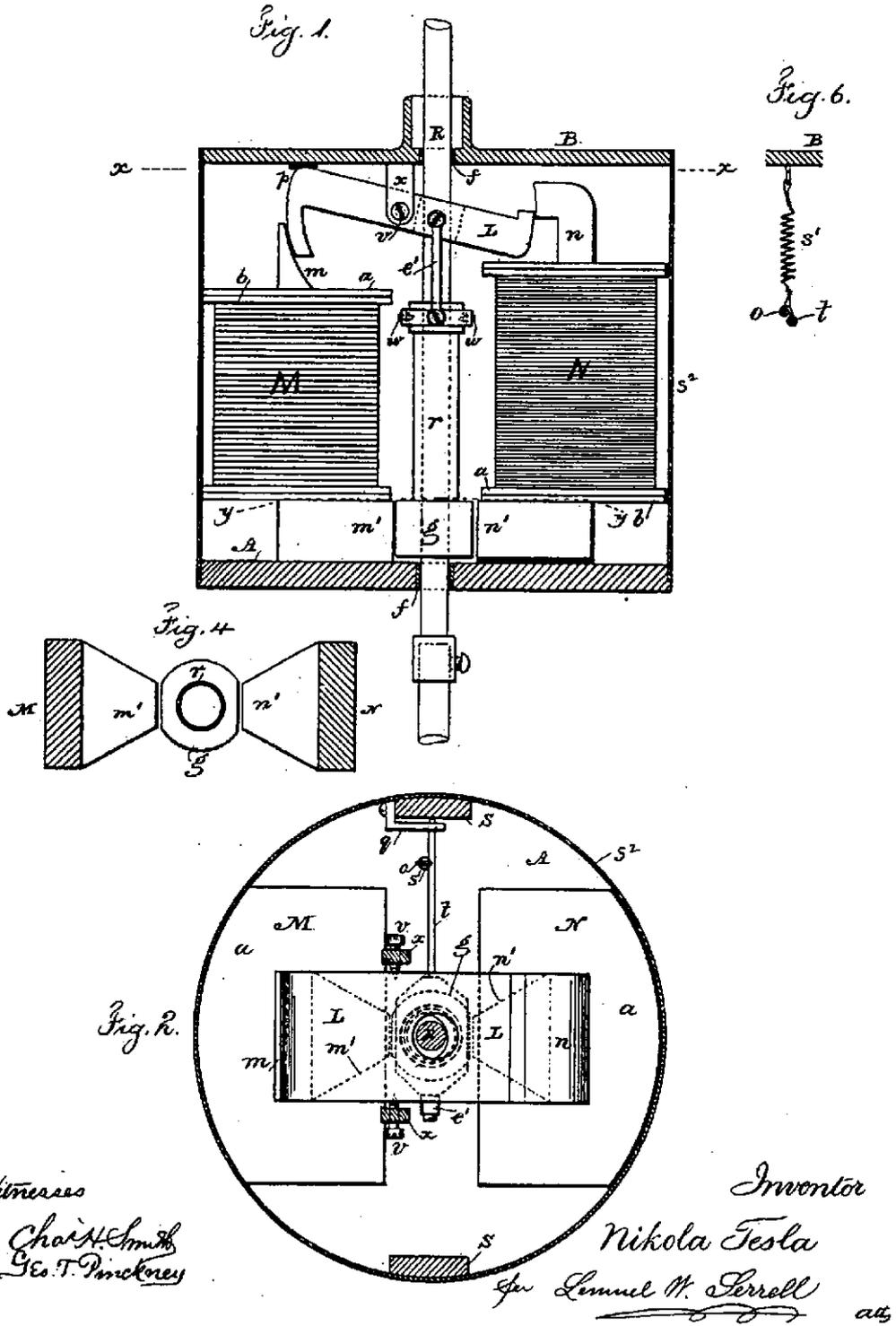
Testigos:

GEO. T. PINCKNEY,
WILLIAM G. MOTT.

N. TESLA.
ELECTRIC ARC LAMP.

No. 335,787.

Patented Feb. 9, 1886.



Witnesses
Chas. H. Smith
Geo. T. Pinckney

Inventor
Nikola Tesla
per Lemuel W. Ferrroll atty

(No Model.)

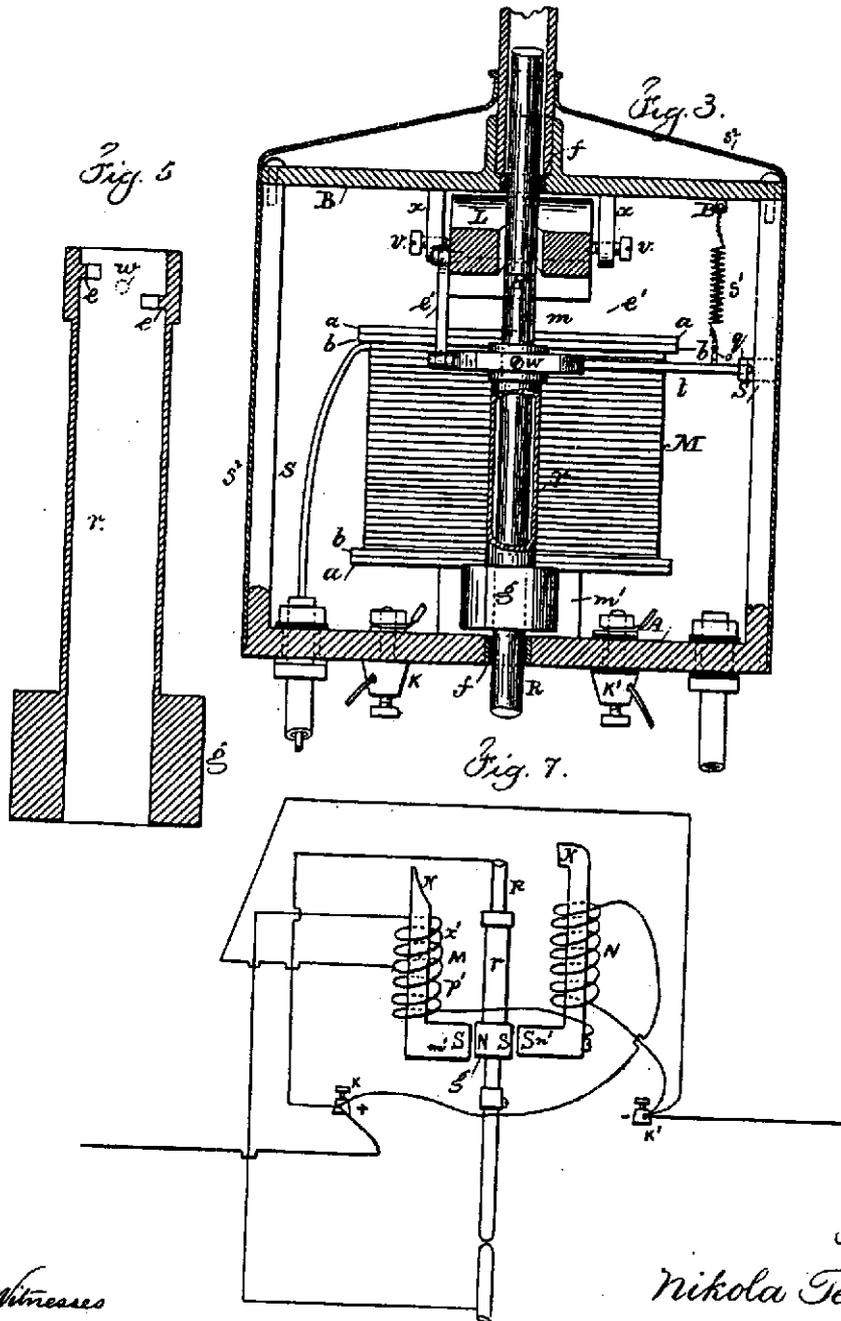
2 Sheets—Sheet 2.

N. TESLA.

ELECTRIC ARC LAMP.

No. 335,787.

Patented Feb. 9, 1886.



Witnesses
Chas. H. Smith
Geo. T. Pinckney

Inventor
Nikola Tesla
J. Lemuel W. Ferrell

415