

# OFICINA DE PATENTES DE ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA

NIKOLA TESLA, DE NUEVA YORK, N. Y.

## **GENERADOR DE CORRIENTE ELÉCTRICA ALTERNA**

Especificación formando parte de Patente N° 447.921, de fecha 10 de marzo de 1891.

Solicitud presentada el 15 de noviembre de 1890. N° de Serie 371.554. (N° de modelo).

*A quienes pueda interesar:*

Es sabido que yo, NIKOLA TESLA, un súbdito del emperador de Austria, de Smiljan, Lika, frontera del país Austro-Húngaro, que residiendo en Nueva York, en el Condado y Estado de Nueva York, he inventado algunas nuevas y útiles Mejoras en Máquinas de Corriente-Alternas, de las cuales lo siguiente es una especificación, referencia siendo dada a los dibujos acompañantes.

En los sistemas de distribución de energía eléctrica desde generadores de corriente-alterna en uso actualmente los generadores dan normalmente de una (1) a trescientas (300) alternancias de corriente por segundo. He reconocido y demostrado en la práctica que es de gran ventaja, en muchas ocasiones, emplear en estos sistemas generadores capaces de producir un número mucho mayor de alternancias por segundo —es decir quince mil (15000) por segundo o muchas más. Para producir tan alta tasa de alternancia, es necesario construir una máquina con un gran número de polos o proyecciones polares; aunque por ello, tal construcción, para ser eficaz, se hace difícil. Si se utiliza una armadura sin proyecciones polares, no es fácil obtener la fuerza necesaria del campo, principalmente como consecuencia de la fuga comparativamente grande de las líneas de fuerza de polo a polo. Si, por el contrario, se emplea un núcleo-de-armadura, formado o provisto con proyecciones polares, es evidente que pronto se alcanza un límite en el que el hierro no es utilizado económicamente, siendo incapaz de seguir sin pérdida considerable las reversiones rápidas de polaridad. Para evitar estas y otras dificultades, he ideado una forma de máquina incorporando las siguientes características generales de construcción.

Proporciono un núcleo de imán-de-campo conformado de dos partes independientes formadas con ranuras para la recepción de una o más bobinas-energizantes. La bobina o bobinas energizantes, está completamente rodeada por el núcleo de hierro, excepto por un lado, donde se produce la abertura entre las caras polares del núcleo, cuya apertura se hace tan estrecha como lo permitan las condiciones de la máquina. Las caras polares del núcleo del campo no son suaves, sino formadas con un gran número de proyecciones o bordes dentados, los puntos de los cuales en un lado o cara polar están preferentemente exactamente frente a aquellos en el otro. Entre las caras así formadas monto o sujeto la bobina o bobinas de la armadura y proporciono una para girar el imán-de-campo o la armadura, o ambos, y organizo dicha bobina-de-armadura o conductor de manera que esté simétricamente dispuesto con respecto al campo —es decir, de modo que cuando una parte del conductor está pasando por la parte más fuerte del campo la otra parte, la cual forma el retorno para los primeros, está pasando a través de los puntos o partes más débiles del campo. Los puntos más fuertes del campo, se entenderá que, son aquellos entre los puntos o proyecciones en las caras polares, mientras que los puntos más débiles descansan a medio camino entre ellos.

Un imán de campo, cuando es construido como arriba es descrito, produce, cuando la bobina energizante es atravesada por una corriente continua, un campo de gran

fuerza, y el cual puede hacerse variar enormemente en intensidad en puntos no más distantes uno del otro que el octavo (1/8) de una pulgada. En una máquina así construida es comparativamente pequeño ese efecto que se conoce como "escape magnético" y hay también una reacción ligera de la armadura. El conductor de la armadura o el imán de campo puede ser estacionario (fijo) mientras el otro gira, y como es a menudo deseable mantener fijos los conductores y girar el imán de campo he hecho una modificación especial en la construcción de la máquina para este propósito, y con una visión en tal caso de simplificar aún más la máquina y haciéndola más fácil de mantener en funcionamiento arreglo los conductores de la armadura y la estructura o soporte para él de manera que soporte también una bobina o bobinas fijas para energizar el imán-de-campo giratorio, obviando así el empleo de todos los contactos deslizantes.

En los dibujos adjuntos he ilustrado las dos formas típicas de mi máquina arriba mencionada.

La **Figura 1** es una sección central vertical de la máquina, tomada en las líneas **x x** de la **Fig. 2**; y la **Fig. 2** es una sección horizontal en la línea **y y** de la **Fig. 1**. La máquina en estas dos figuras es una en la cual el conductor-de-la-armadura y la bobina-de-campo están estacionarios mientras el núcleo del imán-de-campo gira. La **Fig. 3** es una sección central vertical de una máquina que incorpora el mismo plan de construcción, pero teniendo un imán-de-campo estacionario y la armadura giratoria. La **Fig. 4** es un diagrama ilustrando la configuración peculiar de las caras polares y la relación del conductor-de-la-armadura o conductores correspondientes.

En las **Figs. 1 y 2**, **A A** designan dos bastidores cilíndricos provistos con brazos-de-soporte **B B**, estos últimos en los cuales hay bujes **C** para el eje de rotación. El conductor en el que las corrientes son inducidas puede ser construido o dispuesto en varias formas; pero yo prefiero formarlo de la siguiente manera: tomo una placa anular de cobre **D** y por medio de una sierra u otra herramienta de corte se cortarían en él ranuras radiales desde aproximadamente un borde hasta el otro, comenzando alternativamente desde bordes opuestos. De esta manera se forma un conductor en zig-zag continuo. En el borde interior de esta placa hay asegurados dos anillos de metal no-magnéticos **E**, los cuales están aislados del conductor de cobre, pero sostenidos firmemente a él, por medio como de pernos **F**. Dentro de los anillos **E** se coloca entonces una bobina anular **G**, la cual es la bobina-energizante para el imán-de-campo. El conductor **D** y las piezas anexas a él son sostenidas mediante el molde o armazón cilíndrico **A A**, las dos partes del cual son juntas y sujetadas por tornillos **F'** hasta el borde exterior del conductor **D**. El conductor **D** también está aislado del armazón **A**.

El núcleo para el campo-imán se construye de dos piezas circulares **H H**, formadas con ranuras anulares **I I**, las cuales, cuando las dos partes son unidas, forman un espacio para la recepción de la bobina-energizante **G**. Las partes centrales o concentradores de los núcleos **H H** están centradas, con el fin de encajar estrechamente una contra la otra, mientras que la parte exterior o bridas que forman las caras polares **J J** son algo reducidas en grosor para hacer espacio para el conductor **D** y están dentadas en sus caras o provistas de cualquier otra manera conveniente con proyecciones polares. Las dos partes del núcleo **H H** están montadas sobre y fijadas al eje **K** y unidas por pernos **L**. El número de dientes en las caras polares es arbitrario; Pero debe existir entre ellas y las partes radiales del conductor **D** una cierta relación, lo cual se entenderá haciendo referencia a la **Fig. 4**, en la que **N N** representa las proyecciones o puntos en una cara del núcleo del campo y **S S** los puntos de la otra cara. El conductor **D** se muestra en esta figura en la sección **a a'**, designando las porciones radiales del conductor y **b** las divisiones-aislantes entre las mismas. El ancho relativo de las piezas **a a'** y el espacio entre dos puntos adyacentes cualesquiera **N N** o **S S** es tal que cuando las

partes radiales **a** del conductor están pasando entre los puntos opuestos **N S**, donde el campo es más fuerte, las partes radiales intermedias **a'** están pasando a través de los espacios más amplios a mitad de camino entre dichos puntos y donde el campo es más débil. Mientras el núcleo de un lado sea de polaridad opuesta a la parte de enfrente, todos los puntos o proyecciones de cara polar serán de polaridad opuesta a los de la otra cara. Por lo tanto, aunque el espacio entre dos puntos adyacentes cualesquiera en la misma cara pueda ser extremadamente pequeño, no habrá ningún escape de las líneas magnéticas entre dos puntos cualesquiera del mismo nombre; sino que las líneas de fuerza pasarán cruzando desde un conjunto de puntos hacia el otro. La construcción seguida evita en gran medida la distorsión de las líneas magnéticas por la acción de la corriente en el conductor **D**, en el cual se observa a la corriente fluyendo en un momento dado desde el centro hacia la periferia en un conjunto de partes radiales **a** y en la dirección opuesta en las partes adyacentes **a'**.

Para conectar la bobina energizante **G** con una fuente de corriente continua, he encontrado conveniente utilizar dos partes radiales adyacentes del conductor **D** para conectar los terminales de la bobina **G** con dos postes-de-enlace **M**. Para este propósito la placa **D** es cortada completamente a través, como se muestra, y la rotura así hecha es puenteadada por encima por un conductor corto **c**.

En cualquier punto conveniente la placa **D** es cortada a través para formar dos terminales **d**, los cuales son conectados a los postes-de-enlace **N**.

El núcleo **H H**, cuando es girado por la polea-conductora **P**, genera en los conductores **D** una corriente alterna, la cual es tomada de los postes-de-enlace **N**. Se observará que por la naturaleza de la construcción descrita esta máquina es capaz de producir una corriente alterna de una enormemente alta tasa de alternancias.

Cuando se desea rotar el conductor entre las caras de un imán-de-campo estacionario, adopto la construcción mostrada en la **Fig. 3**. El conductor **D** es o puede hacerse en este caso, substancialmente de la misma manera que arriba se ha descrito ranurando una placa-conductora anular y apoyándola entre dos cabezas **O**, mantenidas unidas por pernos **o** y fijadas al eje-conductor **K**. El borde interno de la placa o conductor **D** está preferentemente con bridas para asegurar una unión más firme entre él y las cabezas **O**. Él es aislado de dicha cabeza. El imán-de-campo en este caso consta de dos partes anulares **H H**, provistas con ranuras anulares **I** para la recepción de las bobinas. Las bridas o caras rodeando la ranura anular son traídas juntas, mientras que las bridas interiores son serradas, como en el caso anterior, y forman las caras polares. Las dos partes **H H** son formadas con una base **R**, sobre la que descansa la máquina.

**S S** son bujes no-magnéticos asegurados o establecidos en la abertura central de los núcleos.

El conductor **D** es cortado completamente a través en un punto para formar terminales, desde los cuales conductores aislados **T** son llevados a través del eje a anillos-colectores **V**.

Lo que reclamo es—

1. La combinación, en un campo de fuerza anular formado por caras polares opuestas con ranuras radiales o bordes serrados y con dichos polos, de una serie conectada de conductores radiales así dispuesta en relación a los bordes serrados que mientras una parte de los conductores radiales está pasando entre las partes más fuertes del campo, o los puntos donde los dos polos se aproximan más cerca,

los conductores intermedios o adyacentes pasarán a través de las partes más débiles del campo, o los puntos donde los dos polos son más remotos, como se ha establecido.

2. La combinación, con una serie conectada de conductores radiales, formando una bobina anular, de una estructura-de-soporte en dos partes estacionaria sujeta a y aislada de los extremos exteriores de dichos conductores, un anillo formado en dos partes sujeto a los extremos interiores del mismo, una bobina energizante contenida en dicho anillo, y un núcleo-de-campo en dos partes y encerrando dicha bobina energizante y presentando caras polares anulares a la serie de conductores radiales, como se ha descrito.

3. La combinación, con la placa-conductora anular ranurada para formar una serie conectada de conductores radiales, una estructura-de-apoyo seccional asegurada a y aislada desde el borde exterior de la placa ranurada, un anillo seccional asegurado a y aislado desde el borde interior de dicha placa, una bobina energizante hueca contenida en dicho anillo, y un núcleo-de-campo compuesto de dos partes atornilladas juntas y empotradas para incluir la bobina-energizante, dichos núcleos siendo montados en un eje rotatorio, como se ha establecido.

4. La combinación, con dos caras polares anulares de polaridad magnética opuesta y formadas con puntos opuestos, proyecciones o bordes dentados, de un conductor vuelto sobre sí mismo en convoluciones substancialmente radiales y montado en el campo anular, por donde una rotación del campo o conductor dicho desarrollará en él una corriente alterna, como se ha establecido.

5. La combinación, con una cara polar de polaridad dada formada con surcos o bordes dentados, de una cara polar de polaridad opuesta con correspondientes ranuras o bordes dentados, las dos caras polares siendo colocadas con sus surcos opuestos unos frente a los otros y un conductor o bobina montada entre dichas caras con la capacidad de movimiento a través de las líneas de fuerza en dirección perpendicular a aquella de los surcos o bordes dentados, como se ha establecido.

6. En una máquina magneto-eléctrica, la combinación de una estructura seccional, un núcleo de imán-de-campo compuesto de dos partes conectadas, un eje rotatorio en el cual dicho núcleo está montado, un conductor en el cual las corrientes están para ser inducidas, las convoluciones del cual están radialmente dispuestas entre las caras polares del núcleo-de-campo y aseguradas a y apoyadas por la estructura, y una bobina-energizante para el núcleo-de-campo apoyada por la bobina de-corriente-inducida y contenida en una hendidura anular formada por surcos en las caras de las dos secciones del núcleo-de-campo.

7. La combinación, con polos opuestos de imanes-de-campo formados con proyecciones o bordes dentados en sus caras, las partes más altas o prominencias de una cara estando opuestas frente a las del otro, de un conductor las convoluciones del cual estando adaptadas para pasar en perpendicular a través de las líneas magnéticas entre las prominencias opuestas, como se ha establecido.

8. La combinación, con un núcleo de imán-de-campo giratorio, teniendo dos caras polares anulares opuestas y con ranuras radiales o bordes serrados en él sistemáticamente dispuesto, de modo que las partes más altas o prominencias de una cara descansan frente a aquellas de la otra, de un conductor estacionario con convoluciones radiales y montado entre las caras polares, como se ha establecido.

NIKOLA TESLA.

Testigos:  
ROBT. F EL. GAYLORD,  
PÁGINA N. PARKER.



(No Model.)

2 Sheets—Sheet 2.

N. TESLA.  
ALTERNATING ELECTRIC CURRENT GENERATOR.

No. 447,921.

Patented Mar. 10, 1891.

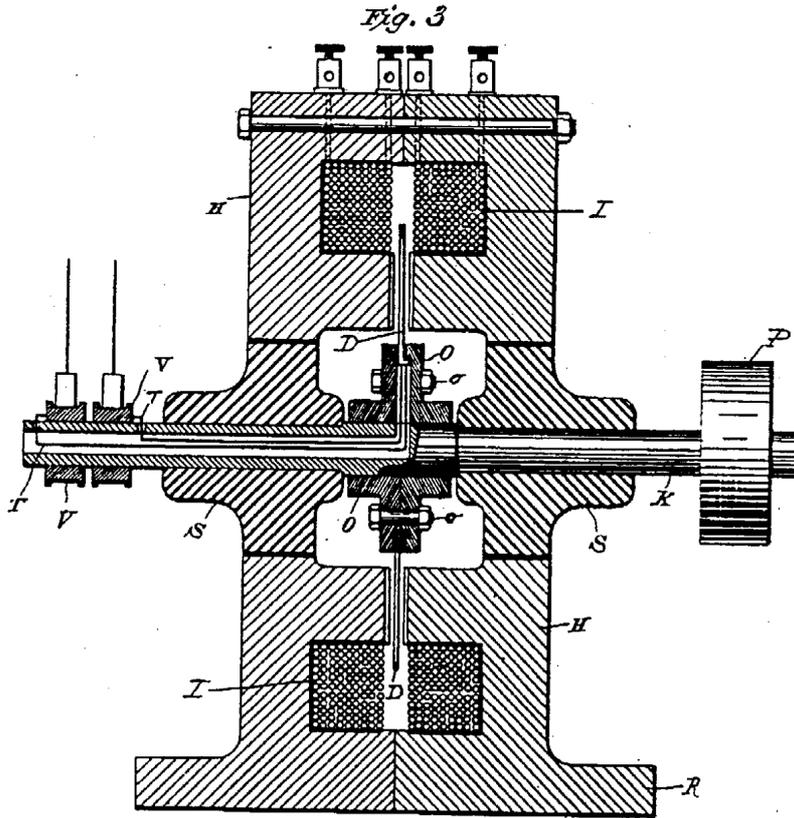
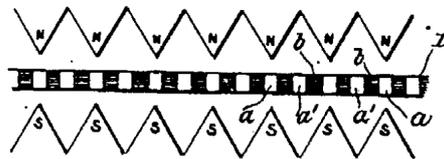


Fig. 4



Witnesses:  
Cameal Hopkinson  
Frank B. Murphy.

Inventor  
Nikola Tesla  
by  
Duncan & Page  
Attorneys.