

OFICINA DE PATENTES DE ESTADOS UNIDOS

NIKOLA TESLA, DE NUEVA YORK, N. Y., CEDENTE DE 1/2 A CHARLES F. PECK, DE ENGLEWOOD, NUEVA JERSEY.

MOTOR ELECTRO-MAGNÉTICO

Especificación formando parte de patente N° 382.279, de fecha 01 de mayo de 1888.

Aplicación presentada el 30 de noviembre de 1887.
N° de Serie. 256.501. (Ningún 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, ahora residiendo en Nueva York, en el Condado y Estado de Nueva York, he inventado ciertas mejoras nuevas y útiles en Motores Electro-Magnéticos, de lo cual lo siguiente es una especificación, haciendo referencia a los dibujos que acompañan y formando parte de la misma.

En una primera aplicación, presentada el 12 de octubre de 1887, núm. **252.132**, he mostrado y descrito un modo o plan de funcionamiento de motores eléctricos provocando un desplazamiento progresivo de los polos de una o ambas de las partes o elementos de un motor —es decir, de cada imán de campo o imanes o armadura, o ambos. Logro esto mediante la construcción de un motor con dos o más circuitos-energizantes independientes, en los imanes-de-campo, por ejemplo, y conecto estas arriba con correspondientes circuitos generadores o inducidos en un generador de corriente-alterna, para que las corrientes alternas sean causadas al atravesar los circuitos-del-motor. Haciendo eso los polos del imán-de-campo del motor son progresivamente desplazados y por su atracción sobre una armadura giratoria establezco una rotación en el segundo en la dirección del movimiento de los polos. En este caso, sin embargo, la rotación es producida y mantenida por la atracción directa de los elementos magnéticos del motor. He descubierto que resultados ventajosos pueden fijarse en este sistema utilizando el desplazamiento de los polos principalmente para configurar corrientes en un conductor cerrado ubicado dentro de la influencia del campo del motor, por lo que la rotación puede resultar de la reacción de tales corrientes sobre el campo.

Para ilustrar más plenamente la naturaleza del invento, hago referencia a los dibujos acompañantes.

La **Figura 1** representa en elevación lateral las partes operativas o elementos de un motor incorporando los principios de mi invento, y en sección el generador para el funcionamiento del mismo. La **Fig. 2** es una sección central horizontal del motor en la **Fig. 1**, los circuitos se muestran parcialmente en el diagrama. La **Fig. 3** es una forma modificada del motor en elevación lateral. La **Fig. 4** es una sección-cruzada central horizontal de la **Fig. 3**.

En las **Figs. 1 y 2**, **A** es un núcleo anular de hierro suave, preferiblemente laminado o formado por secciones aisladas, con el fin de ser susceptibles a variaciones rápidas de magnetismo. Este núcleo es enrollado con cuatro bobinas, **C C' C'**, las bobinas diametralmente-opuestas siendo conectadas en el mismo circuito, y los dos extremos libres de cada par siendo traídos a los terminales **t y t'**, respectivamente, como se muestra. Dentro de este imán-de-campo anular **A** es montado un disco o cilindro de hierro-sólido, **D**, sobre un eje, **a**, en los rodamientos

b b, debidamente apoyado por la estructura-de-trabajo de la máquina. El disco lleva dos bobinas, **E E'**, de cable aislado, enrolladas perpendicularmente una a la otra y teniendo sus respectivos extremos se unidos, para que cada bobina forme un circuito cerrado separado.

En la ilustración de la acción o modo de funcionamiento de este aparato, debe ser asumido que el imán-de-campo anular **A** es permanentemente magnetizado, con el fin de presentar dos polos libres diametralmente opuestos. Si la provisión mecánica adecuada es ahora hecha girando el imán-de-campo alrededor del disco, el aparato ejemplifica las condiciones de un generador-magnético común, y las corrientes se establecerán en las bobinas o conductores cerrados **E E'** en el disco **D**. Evidentemente estas corrientes serían más poderosas en o cerca de los puntos de mayor densidad de las líneas de fuerza, y ellas, como en todos los casos similares, tenderían, al menos teóricamente, a establecer polos magnéticos en el disco **D** en ángulos rectos respecto a las del imán-de-campo anular **A**. Como resultado de la reacción bien-conocida de estas polaridades mutuamente, se establecería una tendencia más o menos potente en el disco girando en la misma dirección que la del imán-de-campo. Si, por otro lado, el anillo o imán-de-campo anular **A** es hecho estacionario y sus polos magnéticos progresivamente desplazados pasando a través de sus bobinas **C C'** corrientes alternas-apropiadas, es obvio que seguirán resultados similares, para el paso de las corrientes causando el desplazamiento o giro rápido de los polos del imán-de-campo **A** induce corrientes en los circuitos cerrados de las bobinas de la armadura **E E'**, con el resultado de establecer una rotación del disco **D** en la misma dirección de tal desplazamiento. Dado que las corrientes siempre son inducidas o generadas en las bobinas **E E'** de la misma manera, los polos del disco o cilindro siguen continuamente los polos del imán-de-campo anular, manteniendo, al menos teóricamente, las mismas posiciones relativas. Esto resulta en una acción perfecta y uniforme del aparato.

A fin de que el sistema como un todo pueda ser mejor entendido, debo ahora describir el modo o plan ideado por mí para producir las corrientes que efectúen el progresivo desplazamiento de los polos del motor.

En la **Fig. 1**, **B B'** son los polos o piezas-polo de un generador de corriente-alterna. Ellos son permanentemente magnetizados y de polaridad opuesta. **F** es una armadura cilíndrica u otra conteniendo las bobinas independientes **G G'**. Estas bobinas se colocan en ángulos rectos, por lo que mientras una está cruzando la parte más fuerte del campo de fuerza el otro está en el punto neutro. Las bobinas **G G'** terminan en los dos pares de anillos-acumuladores aislados **f y f'**, sobre los cuales se llevan los cepillos **g g'**. Cuatro cables conectan los terminales-del-motor **t y t'** con las escobillas **g y g'**, respectivamente. Cuando se gira el generador, la bobina **G** va al punto indicado en los dibujos generando su corriente máxima, mientras que la bobina **G'** está neutral. Debe ser asumido que esta corriente se transmite desde los anillos **f f'** a los terminales **t t'** y a través de las bobinas **C C**. Su efecto será establecer polos en el anillo a medio camino entre las dos bobinas. Por la nueva rotación del generador la bobina **G'** es traída dentro de la influencia del campo y comienza a producir una corriente, que crece más fuerte a medida que dicha bobina se aproxima a los puntos máximos del campo, mientras que la corriente producida en la bobina **G** disminuye a medida que dicha bobina se aleja de esos puntos. La corriente de la bobina **G'**, siendo transmitida a los terminales **t' t'** y a través de las bobinas **C' C'**, tiene una tendencia a establecer polos en ángulos rectos a aquellas establecidas por las bobinas **C C**; pero debido al mayor efecto de la corriente en las bobinas **C C** el resultado es simplemente avanzar los polos de la posición en la cual permanecerían si fuese debido a la influencia de magnetización de las bobinas **C C** solamente. Esta progresión continúa por un cuarto (1/4) revolución hasta que la bobina **G G** se convierte en neutral y la bobina **G' G'** produce su corriente máxima. La acción descrita es entonces repetida, los polos

habiendo sido desplazados a través de una mitad (1/2) del campo, o media (1/2) revolución. La segunda media (1/2) revolución se realiza de forma similar, siendo mantenida la misma polaridad en los polos cambiantes por el movimiento de las bobinas-del-generador alternativamente a través de campos de polaridad opuesta.

El mismo principio de funcionamiento se puede aplicar a motores de diversas formas, y una de esas formas modificadas la he mostrado en las **Figs. 3 y 4** de los dibujos. En estas figuras, **M M'** son imanes-de-campo asegurados a o formando parte de una estructura, **F'**, montada sobre una base, **P**. Estos imanes deben ser laminados o compuestos por una serie de secciones magnéticas aisladas-eléctricamente, para evitar la circulación de corrientes inducidas y tornarlos capaz de rápidos cambios magnéticos. Estos núcleos magnéticos o polos son enrollados con bobinas aisladas **C C'**, las bobinas diamétricamente-opuestas siendo conectadas juntas en serie y sus extremos libres traídos a los terminales **t t'**, respectivamente. Entre los polos hay montado, en los rodamientos en las piezas-cruzadas **G''**, un núcleo de hierro cilíndrico, **D**, el cual, con el fin de evitar la formación de corrientes de remolino, y la consecuente pérdida al respecto, es subdividido en la forma habitual. Conductores aislados o bobinas son aplicadas al cilindro **D** longitudinalmente, y para esto puedo emplear placas de cobre **E E'**, que son sujetadas a los costados y los extremos del núcleo cilíndrico en formas bien-conocidas. Estas placas o conductores pueden formar uno o preferiblemente varios circuitos independientes alrededor del núcleo. En los dibujos se muestran dos de estos circuitos, formados respectivamente por los conductores **E** y **E'**, que están aislados unos de otros. También es ventajoso encajar estas placas longitudinalmente, para evitar la formación de corrientes de remolino y pérdida de energía.

Por lo que hasta ahora ha sido dado el funcionamiento de este aparato será fácilmente entendido. Para los postes-de-enrollado **t t'** son conectados los circuitos adecuados del generador para causar un desplazamiento progresivo de los polos magnéticos resultantes producidos por los imanes **M** sobre la armadura. Así las corrientes son inducidas en los circuitos cerrados en el núcleo, que, energizando el núcleo fuertemente, mantienen una poderosa atracción entre el mismo y el campo, que provoca una rotación de la armadura en la dirección en la cual los polos resultantes son desplazados.

La ventaja particular de la construcción que se ilustra en las **Figs. 3 y 4** es que se obtiene un campo concentrado y poderoso y una extraordinariamente poderosa tendencia a la rotación en la armadura es asegurada. Pueden obtenerse los mismos resultados en la forma que se ilustra en las **Figs. 1 y 2**, formando sin embargo, proyecciones polares en el campo y núcleos de la armadura.

Cuando estos motores no están cargados, sino corriendo libremente, la rotación de la armadura es casi síncrona con la rotación de los polos del campo, y bajo estas circunstancias muy poca corriente es perceptible en las bobinas **E E'**; pero si se agrega una carga la velocidad tiende a disminuir y las corrientes en las bobinas **E E'** son aumentadas, por lo que el esfuerzo rotatorio se incrementa proporcionalmente.

Obviamente el principio de este invento es capaz de muchas aplicaciones modificadas, la mayoría de las cuales siguen un supuesto de las construcciones descritas. Por ejemplo, las bobinas-de-la-armadura, o aquellas en las cuales se configuran las corrientes por inducción, pueden ser hechas estacionarias y las corrientes alternas del generador conducidas a través de bobinas de campo o inductores rotativos mediante contactos deslizantes adecuados. También es evidente que las bobinas inducidas pueden ser móviles y las partes magnéticas del motor estacionarias; pero he ilustrado estas modificaciones plenamente en la aplicación a la cual aquí se ha hecho referencia.

En el caso de motores enrollados con campo independiente y circuitos de la armadura y operado por desplazamiento de sus polos, como se describe en mi aplicación previamente dicha, puedo cortocircuitando las bobinas-de-la-armadura aplicar el invento presente para obtener un mayor poder de arranque.

Una ventaja y característica de los motores construidos y operados de acuerdo con este invento es su capacidad de inversión casi instantánea por una inversión de una de las corrientes-energizantes del generador. Esto se entenderá por una consideración de las condiciones de trabajo. Suponiendo que la armadura gira en una cierta dirección siguiendo el movimiento de los polos cambiantes, a continuación, se revierte la dirección de la transferencia, la cual puede hacerse invirtiendo las conexiones de uno de los dos circuitos-energizantes.

Si es tenido en cuenta que en una máquina dinamo-eléctrica la energía desarrollada es casi proporcional al cubo de la velocidad, es evidente que en tal momento un extraordinario poder es traído a funcionar en la reversión del motor. En adición a esto la resistencia del motor es muy reducida en el momento de la reversión, por lo que una mayor cantidad de corriente pasa a través de los circuitos-energizantes.

El fenómeno al que he aludido —este es, la variación de la resistencia del motor aparentemente como aquella en los motores ordinarios— la atribuyo a la variación en la cantidad de auto-inducción en los circuitos energizantes o primarios.

Estos motores presentan numerosas ventajas, entre las principales destacan su sencillez, fiabilidad, economía en la construcción y mantenimiento, y su manejo fácil y menos peligroso. Como los conmutadores no son necesarios en los generadores o en los motores, el sistema es capaz de una acción muy perfecta e implica poca pérdida.

No reclamo aquí el modo o plan de producir corrientes en conductores cerrados en un campo magnético el cual está aquí revelado, excepto en su aplicación a este particular propósito; pero

Lo que reclamo es—

1. La combinación, con un motor conteniendo circuitos energizantes o de inducción independientes y circuitos inducidos cerrados, de un generador de corriente-alterna teniendo circuitos generadores o inducidos correspondientes a y conectados con los circuitos-energizantes del motor, como se ha enunciado.
2. Un motor electro-magnético teniendo sus imanes-de-campo enrollados con bobinas independientes y su armadura con bobinas cerradas independientes, en combinación con una fuente de corrientes alternas conectada a las bobinas-de-campo y capaz de cambiar progresivamente los polos del imán-de-campo, como se ha enunciado.
3. Un motor construido con un imán-de-campo anular enrollado con bobinas independientes y una armadura de disco o cilíndrica enrollada con bobinas cerradas, en combinación con una fuente de corrientes alternas conectada con las bobinas del imán-de-campo y actuando para desplazar progresivamente o girar los polos del campo, como aquí se ha enunciado.

NIKOLA TESLA.

Testigos:

FRANK B. MURPHY,
FRANK E. HARTLEY.

(No Model.)

2 Sheets—Sheet 1.

N. TESLA.

ELECTRO MAGNETIC MOTOR.

No. 382,279.

Patented May 1, 1888.

Fig. 1.

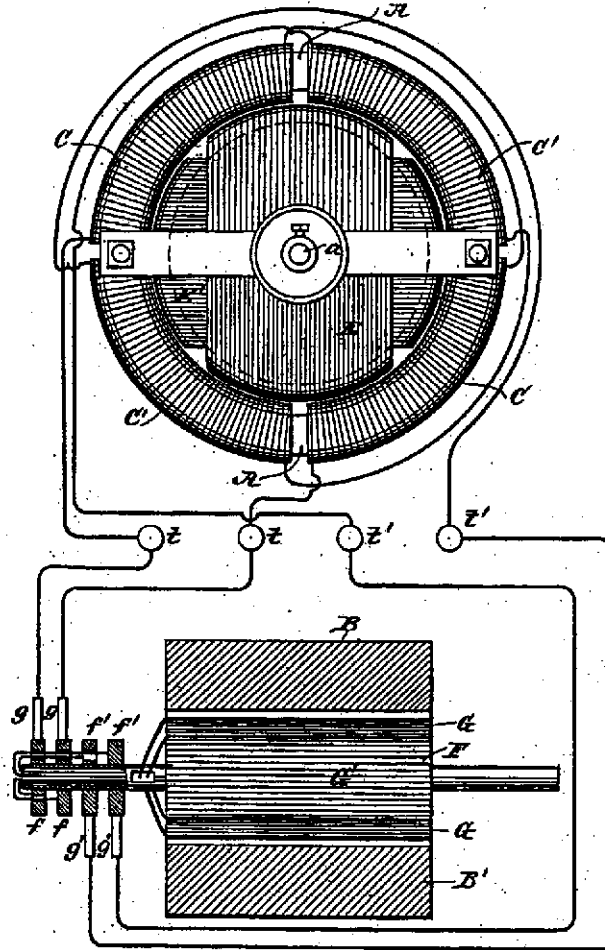
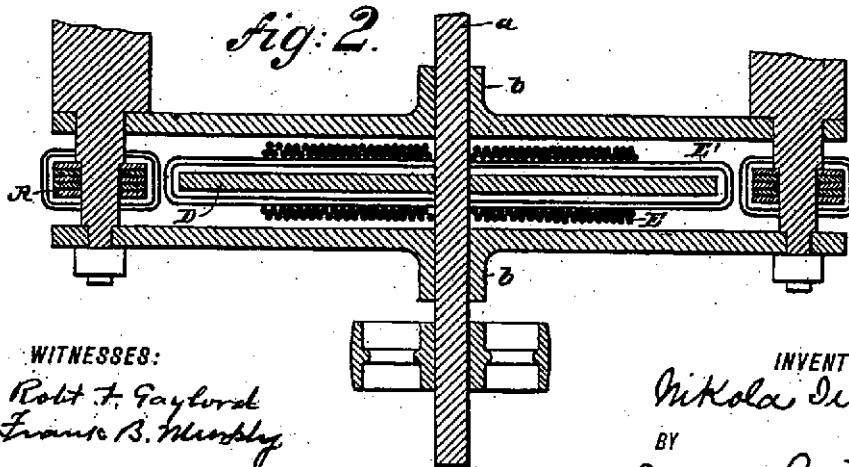


Fig. 2.



WITNESSES:

Robt. F. Gaylord
Franc. B. Mearns

INVENTOR,

Nikola Tesla.

BY

Duncan, Curtis & Sage.

ATTORNEYS.

N. TESLA.

ELECTRO MAGNETIC MOTOR.

No. 382,279.

Patented May 1, 1888.

