

# OFICINA DE PATENTES DE ESTADOS UNIDOS

NIKOLA TESLA, DE NUEVA YORK, N. Y., CEDENTE A LA EMPRESA ELÉCTRICA DE TESLA, DEL MISMO LUGAR

## MOTOR ELECTRO-MAGNÉTICO

Especificación formando parte de la patente N° 424.036, de fecha 25 de marzo de 1890.

Solicitud presentada el 20 de mayo de 1889. Serie N° 311.416. (Ningún modelo).

*A todos quienes pueda interesar:*

Es sabido que yo, NIKOLA TESLA, un súbdito del emperador de Austria-Hungría, de Smiljan, Lika, frontera del país de Austria-Hungría, residiendo en Nueva York, en el condado y estado de Nueva York, he inventado algunas mejoras nuevas y útiles en los motores Electro-Magnéticos, de los cuales la siguiente es una especificación, haciendo referencia a los dibujos de acompañamiento y formando parte de la misma.

He inventado y en otros lugares descrito un motor electro-magnético operado o adaptado para ser operado por una corriente eléctrica alterna, y que es ahora comúnmente designado, correctamente o no, un motor de "retraso magnético". Las principales características distintivas de este motor son las siguientes: un armazón está montado dentro de la influencia magnética de un cierto número de imanes o polos de diferente susceptibilidad magnética —es decir, polos de desigual longitud, masa, o composición— y enrollado con bobinas adaptadas en el funcionamiento del motor para ser conectado a una fuente de corriente alterna. Cuando una corriente alterna pasa a través de las bobinas de dicho motor, los imanes o polos no parecen manifestar su efecto de atracción en el armazón simultáneamente, la atracción magnética de algunos aparece a la zaga de los demás, con el resultado de producir un torno y rotaciones del motor. En general he hecho esos motores con bobinas de armazón cerrado.

He inventado otra forma de motor, que, por razones similares, puede ser llamado un motor de "retraso magnético"; pero la operación difiere de la que he descrito arriba en que los efectos de atracción o fases de los polos, mientras que van a la zaga de las fases de corriente que producen, se manifiestan simultáneamente y no sucesivamente.

Para llevar a cabo este invento empleo un motor que incorporan el principio de construcción de un motor descrito y reivindicado en una solicitud presentada por mí el 08 de enero de 1889, N° **295.745**, en la medida en que el armazón y el campo reciben su magnetismo de una sola bobina energética o una pluralidad de bobinas actuando como una.

Un motor que incorpora mi invento, con algunas modificaciones, es ilustrado en los dibujos acompañantes.

La **Figura 1** es una vista lateral del motor en elevación. La **Fig. 2** es una vista de sección o parte perpendicularmente a la **Fig. 1**. La **Fig. 3** es una visión final en elevación y de sección o parte de una modificación y la **Fig. 4** es un punto de vista similar de otra modificación.

En las **Figs. 1 y 2**, **A** designa una base o soporte y **B B** la estructura de apoyo del motor. Los pernos a dicha estructura de apoyo son dos núcleos magnéticos o

piezas-polo **C C'**, de hierro de acero blando. Estos pueden ser subdivididos o laminados, en cuyo caso debe utilizarse hierro duro o planchas de acero o barras deben ser usadas, o deben ser enrollados con bobinas cerradas. **D** es un disco de armazón circular construido de secciones o planchas de hierro y montado en la estructura entre las piezas-polo **C C'**, preferentemente que estas últimas sean curvas para adaptarse a la forma circular del mismo. Puedo enrollar este disco con un número de bobinas cerradas **E**. **F F** son las principales bobinas energizantes, apoyadas de manera conveniente por la estructura de apoyo, o al contrario, pero a fin de incluir dentro de su influencia magnética las piezas-polo **C C'** y el armazón **D**. Las piezas-polo **C C'** proyectadas fuera más allá de las bobinas **F F** en lados opuestos, como se indica en los dibujos. Si una corriente alterna se pasa a través de las bobinas **F F**, se producirá rotación del armazón, y esta rotación la explico por la siguiente acción aparente o modo de funcionamiento: Un impulso de corriente en las bobinas **F F** establece dos polaridades en el motor. El sobresaliente extremo de la pieza-polo **C**, por ejemplo, será de un signo y el extremo correspondiente o pieza-polo **C'** será del signo contrario. El armazón también exhibe dos polos perpendicularmente a las bobinas **F F**, como polos a los de las piezas-polo estando en el mismo lado de las bobinas. Mientras la corriente fluye no hay ninguna tendencia apreciable a rotación desarrollada; pero después que cada impulso de corriente cesa o comienza a caer el magnetismo en el armazón y en los extremos de las piezas-polo **C C'** se retrasa o continúa manifestándose, lo cual produce una rotación del armazón por la fuerza repelente entre los puntos de más estrecha aproximación de máximo efecto magnético. Este efecto es seguido por la inversión de corriente, las polaridades del campo y del armazón son simplemente revertidas. Uno o ambos de los elementos — el armazón o el campo— pueden ser enrollados con bobinas de inducción cerradas para intensificar este efecto, aunque en los dibujos que he mostrado por uno de los campos, cada elemento del motor constituye realmente un campo, enrollado con las bobinas cerradas, las corrientes son inducidas principalmente en aquellas *convoluciones* o bobinas que están paralelas a las bobinas **F F**. Una forma modificada de este motor se muestra en la **Fig. 3**. En esta forma **G** es uno de los dos niveles que soportan los rodamientos del eje del armazón. **H H** son montantes o lados de una estructura, preferentemente magnética, los extremos **C C'** están inclinados, sustancialmente como se muestra, para ajustarse a la forma del armazón **D** y formar polos de campos magnéticos (imanes). La construcción del armazón puede ser la misma que en la figura anterior, o puede ser simplemente un disco magnético o un cilindro, como se muestra, y una bobina o bobinas **F F** están aseguradas en posición para rodear al armazón y a los polos **C C'**. El armazón es desmontable de su eje, el último se pasa a través del armazón después que haya sido insertado en posición. El funcionamiento de este tipo de motor es el mismo en principio que el anteriormente descrito y no necesita explicación.

Una de las características más importantes en los motores de corriente alterna es que deben ser adaptados a y capaces de ejecutar eficientemente en los sistemas alternos de uso actual, en los que casi sin excepción los generadores producen un gran número de alteraciones. Tal motor lo he diseñado por un desarrollo del principio del motor mostrado en la **Fig. 3**, haciendo un motor multipolar, el cual se ilustra en la **Fig. 4**. En la construcción de este motor empleo una estructura magnética anular **J**, con costados ampliados hacia dentro o proyecciones **K**, los extremos de los cuales todos plegados o doblados en una dirección y generalmente amoldados conforme a la superficie curvada del armazón. Las bobinas **F F** son enrolladas de una parte **K** a la siguiente adyacente, los extremos o bucles de cada bobina o grupo de cables son llevados hacia el eje, a fin de formar grupos de cambio de sentido de *convoluciones* en cada extremo del armazón. Las piezas-polo **C C'**, siendo sustancialmente concéntricas con el armazón, forman repisas, a lo largo de la cual las bobinas se colocan y deben proyectar hasta cierto punto más allá de las bobinas, como se muestra. El armazón cilíndrico o tambor **D** es de la

misma construcción que en los otros motores descritos, y está montado para rotar dentro de la estructura anular **J** y entre los extremos de cambio de forma o curvas de las bobinas **F**. Las bobinas **F** están conectadas en varios o en serie con una fuente de corriente alterna, y están así enrolladas de manera que con una corriente o impulso de corriente de dirección dada harán alternar las piezas-polo **C** de una polaridad y las otras piezas-polo **C'** de la polaridad opuesta. El principio de funcionamiento de este motor es el mismo que el otro aquí descrito, para, considerar a cualquiera de las dos piezas-polo **C C'**, un impulso de corriente pasando en la bobina que les tiende un puente o es enrollada en ambos por tanto tiende a establecer polaridades en sus extremos de signo opuesto y a configurar en el núcleo del armazón entre ellos una polaridad del mismo signo que el de la pieza-polo más cercana **C**. Tras la caída o el cese del impulso de corriente que estableció esas polaridades el magnetismo que va a la zaga tras la fase de corriente, y que continúa a manifestarse en las proyecciones polares **C C'** y el armazón, produce por repulsión una rotación del armazón. El efecto es seguido por cada inversión de la corriente. Lo que ocurre en el caso de un par de piezas-polo se produce simultáneamente en todas, de modo que la tendencia a la rotación del armazón se mide por la suma de todas las fuerzas ejercidas por las piezas-polo. En este motor también el retraso magnético o efecto es intensificado por enrollar uno o ambos núcleos con bobinas de inducción cerradas. El núcleo del armazón se muestra así como enrollado. Cuando se utilizan bobinas cerradas, los núcleos deben ser laminados.

Es evidente que un pulsador, así como una corriente alterna puede utilizarse para conducir o para operar los motores aquí descritos; pero yo prefiero usar corrientes alternas.

Se entenderá que el grado de subdivisión, la masa de hierro en los núcleos, su tamaño y el número de alternancias en la corriente empleados para ejecutar el motor deben tenerse en cuenta para construir correctamente este motor. En otras palabras, en todos estos motores las relaciones adecuadas entre el número de alternancias y la masa, tamaño o calidad del hierro deben ser preservadas para lograr los mejores resultados. Estas son cuestiones, sin embargo, que son bien entendidas por aquellos especializados en el arte.

Lo que declaro es—

1. En un motor de corriente alterna, la combinación con el armazón y núcleos de campo, de bobinas energizantes estacionarias envolviendo dichos núcleos y adaptado para producir polaridades o polos en ambos, los núcleos de campo extendiéndose fuera de las bobinas y contruidos para exhibir el efecto magnético impartido a ellos después de la caída o el cese de impulso de corriente produciendo tal efecto, como aquí es enunciado.
2. En un motor de corriente alterna, la combinación, con un núcleo del armazón circular en la configuración, de una estructura de apoyo, núcleos de campo extendidos derivados de los mismos sobre porciones de la periferia del armazón, y bobinas energizantes rodeando dicho armazón y partes de los núcleos de campo, como aquí es enunciado.
3. La combinación, con el armazón rotativamente montado, de la estructura circular **J**, los costados **K**, con extensiones polares que se extienden sobre partes del armazón, y las bobinas energizantes **F**, enrolladas sobre porciones de las piezas-polo y llevadas en bucles sobre los extremos del armazón, como aquí es enunciado.

NIKOLA TESLA.

Testigos:

R. J. STONEY, Jr.,  
E. P. COFFIN.

(No Model.)

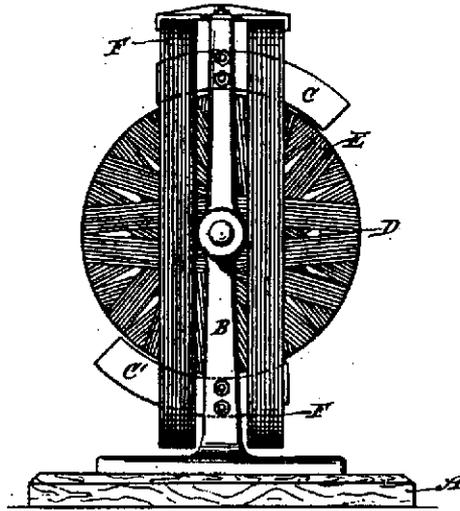
2 Sheets—Sheet 1.

N. TESLA.  
ELECTRO MAGNETIC MOTOR.

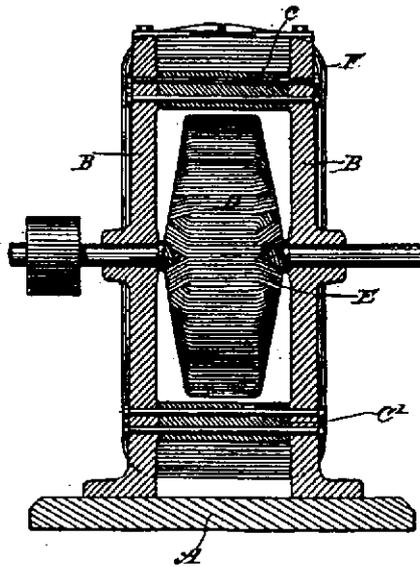
No. 424,036.

Patented Mar. 25, 1890.

*Fig. 1*



*Fig. 2*



Witnesses:  
*Raphael Water*  
*Frank & Hartley*

Inventor  
*Nikola Tesla*  
By  
*Duncan, Curtis & Age*  
Attorneys.

(No Model.)

2 Sheets—Sheet 2.

N. TESLA.  
ELECTRO MAGNETIC MOTOR.

No. 424,036.

Patented Mar. 25, 1890.

Fig. 3

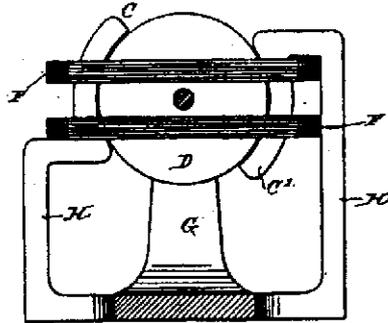
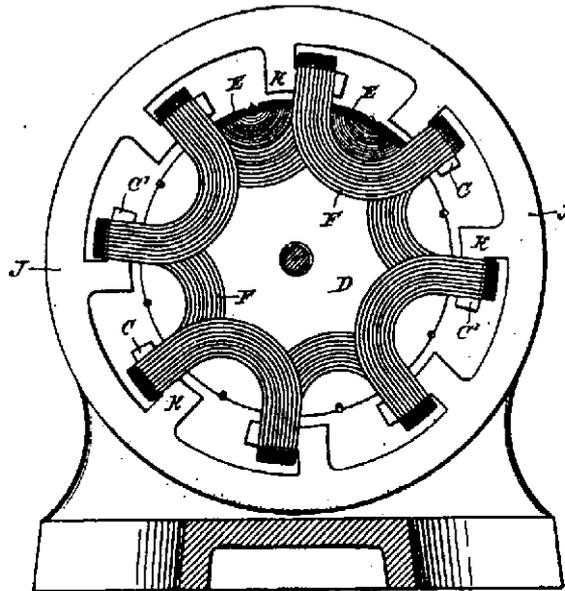


Fig. 4



Witnesses:  
Raphael Netter  
Frank Hartley

Inventor  
Nikola Tesla  
By  
Duncan, Curtis & Page  
Attorneys.