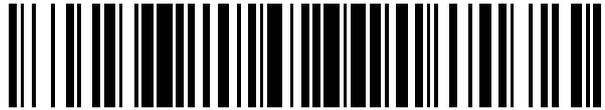


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 683 891**

21 Número de solicitud: 201730421

51 Int. Cl.:

**H02K 1/27**

(2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

**28.03.2017**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**28.09.2018**

71 Solicitantes:

**UNIVERSIDAD DE BURGOS (100.0%)  
C/ Hospital del Rey s/n  
09001 Burgos ES**

72 Inventor/es:

**ABAD SAN MARTÍN, Victoria y  
SAGREDO GONZÁLEZ, Jesús**

54 Título: **ROTOR DE IMANES PERMANENTES PARA MOTOR TRIFÁSICO SÍNCRONO**

57 Resumen:

Rotor de imanes permanentes para motor trifásico síncrono, que comprende una pluralidad de elementos polares dispuestos de forma anular alrededor de un eje de rotación del rotor, cada elemento polar comprende una primera capa magnética y una segunda capa magnética curvas que están compuestas por unos imanes permanentes de aleación de elementos de tierras raras, la primera capa magnética y la segunda capa magnética están adaptadas para interactuar magnéticamente con unos conductores eléctricos de un estátor del motor, donde, la primera capa magnética y la segunda capa magnética están formadas por sendos arcos de segmento circular dispuestos concéntricamente entre sí.

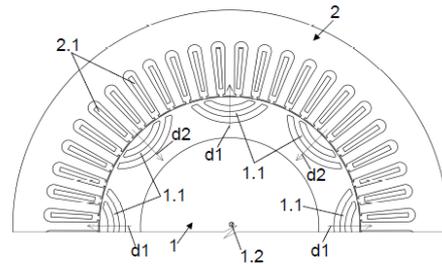


Fig.1

ES 2 683 891 A1

**ROTOR DE IMANES PERMANENTES PARA MOTOR TRIFÁSICO SÍNCRONO**

**DESCRIPCIÓN**

**5 CAMPO TÉCNICO DE LA INVENCION**

La presente invención se engloba en el campo de la fabricación de motores eléctricos de imanes permanentes.

10 Específicamente, el objeto de la invención se relaciona con un rotor de imanes permanentes para un motor trifásico síncrono, por ejemplo, de los empleados como elemento motriz en los vehículos eléctricos o híbridos.

**ANTECEDENTES DE LA INVENCION**

15

Como es conocido, los motores de imanes permanentes son motores eléctricos que tienen imanes permanentes dispuestos en su rotor.

20 Estos motores eléctricos comprenden un estátor que incluye una pluralidad de conductores eléctricos, y el rotor se encuentra concéntricamente dispuesto al interior del estátor. El rotor es configurado para rotar en relación al estátor sobre un eje de rotación e incluye una pluralidad de piezas o elementos polares dispuestos de forma anular alrededor del eje de rotación del rotor. Cada elemento polar comprende una  
25 magnéticamente con los conductores eléctricos del estátor del motor.

Los motores eléctricos que incluyen imanes permanentes de alta energía (fuerza magnética, coercitividad), por ejemplo, conformados con imanes de aleación de elementos de tierras raras, los cuales, lógicamente, son diseñados para aplicaciones  
30 donde se requieran grandes potencias, por ejemplo, como elemento motriz de vehículos eléctricos o híbridos.

Estos imanes permanentes de aleación de elementos de tierras raras empleados son normalmente sinterizados, y generalmente, conformados en forma rectangular. Los

imanes son dispuestos en el rotor formando una capa simple de "uves" o de imanes planos cubriendo todo su diámetro.

5 Esta disposición conocida de los imanes permanentes en el rotor permite lograr cierto acoplamiento del flujo magnético a transmitir entre los correspondientes elementos que conforman el rotor y el estátor. Como es conocido, mientras mayor sea el acoplamiento del flujo magnético alcanzado, mayor será el par motor obtenido.

10 Por tal razón, se propone diseñar un rotor de imanes permanentes que, de forma sencilla y económica, permita incrementar el acoplamiento del flujo magnético obtenido, para así, mejorar su par motor.

### **DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION**

15 La presente invención queda establecida y caracterizada en las reivindicaciones independientes, mientras que las reivindicaciones dependientes describen otras características de la misma.

20 El objeto de la invención es un rotor de imanes permanentes para su empleo en un motor trifásico sincrónico. El problema técnico a resolver es cómo lograr incrementar el acoplamiento del flujo magnético a transmitir entre los correspondientes elementos que conforman el rotor y el estátor del motor, con vistas a lograr un mayor par motor.

25 El par motor está constituido por dos componentes: el magnético, directamente proporcional a la cantidad de imanes empleados, y el reluctante, debido al acoplamiento del flujo magnético. La presente invención se encamina a mejorar el valor del par motor total con la mejora principalmente del segundo componente (el reluctante).

30 El rotor comprende una pluralidad de elementos polares, por ejemplo, en un número de entre 8 y 12 polos, dispuestos de forma anular alrededor de un eje de rotación del rotor, donde, cada elemento polar comprende una primera capa magnética y una segunda capa magnética curvas. Es decir, básicamente, cada elemento polar comprende una doble capa magnética.

35

La primera capa magnética y la segunda capa magnética están compuestas por unos imanes permanentes de aleación de elementos de tierras raras, estando adaptadas para interactuar magnéticamente con unos conductores eléctricos de un estátor del motor.

5

Adicionalmente, la primera capa magnética y la segunda capa magnética están formadas por sendos arcos de segmento circular dispuestos concéntricamente entre sí.

10 Esta particular forma de arco de segmento circular dada a los imanes permanentes embebidos en el rotor, conformando en el mismo una doble capa magnética, permite obtener un 20 % más de par motor respecto a los motores eléctricos conocidos.

15 Preferentemente, la primera capa magnética y la segunda capa magnética están compuestas por sendos imanes aglomerados de polvo de aleación de elementos de tierras raras. Aunque, igualmente, cada capa magnética podría estar compuesta por dos porciones simétricas de imanes aglomerados de polvo de aleación de elementos de tierras raras, estando separadas dichas porciones simétricas por un puente intermedio.

20

El empleo de imanes aglomerados de polvo de aleación de elementos de tierras raras, en lugar de sinterizados, facilita el proceso de conformación de dichos imanes con geometrías distintas a la tradicional rectangular, por ejemplo, en este caso, en forma de arco de segmento circular, la cual, como se ha visto, redundará en mayor par motor.

25

Además, el empleo de imanes aglomerados de polvo de aleación de elementos de tierras raras minimiza el coste de fabricación de dichos imanes al incorporar menor cantidad de material activo de tierras raras, pues se emplea en su fabricación una cierta cantidad de aglomerante, obteniéndose unos valores de energía suministrados

30 aproximados a los imanes sinterizados que se vienen utilizando actualmente.

Así mismo, los imanes aglomerados de polvo de aleación de elementos de tierras raras muestran un mejor comportamiento ante el aumento de la temperatura respecto a los imanes sinterizados.

35

Igualmente, el empleo de imanes aglomerados de polvo de aleación de elementos de tierras raras reduce el peso, el coste y las pérdidas del motor eléctrico.

En conclusión, se obtiene mayor par motor con menor cantidad de material de imán permanente y un mejor comportamiento a elevadas temperaturas de funcionamiento del motor.

### **BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS**

10 Se complementa la presente memoria descriptiva, con un juego de figuras, ilustrativas del ejemplo preferente, y nunca limitativas de la invención.

La figura 1 representa una vista esquemática de un motor eléctrico con el rotor de imanes permanentes.

15

La figura 2 representa un detalle ampliado de la figura 1 que muestra una primera realización del elemento polar del rotor de imanes permanentes.

La figura 3 representa un detalle ampliado de la figura 1 que muestra una segunda realización del elemento polar del rotor de imanes permanentes.

20

La figura 4 representa un detalle ampliado de la figura 1 que muestra una tercera realización del elemento polar del rotor de imanes permanentes.

25 La figura 5 representa una vista superior en perspectiva de un imán permanente de los empleados en el rotor de las figuras anteriores que muestra una polarización lineal.

La figura 6 representa una vista superior en perspectiva de un imán permanente de los empleados en el rotor de las figuras anteriores que muestra una polarización radial.

30

### **EXPOSICIÓN DETALLADA DE LA INVENCION**

La presente invención es un rotor de imanes permanentes para su empleo en un motor trifásico sincrónico.

35

Como se muestra en la figura 1, el rotor (1) comprende una pluralidad de elementos polares (1.1), por ejemplo, en un número de entre 8 y 12 polos, dispuestos de forma anular alrededor de un eje de rotación (1.2) del rotor (1).

5 Como se muestra en las figuras 2 a 4, cada uno de los elementos polares (1.1) comprende una primera capa magnética (1.11) y una segunda capa magnética (1.12) curvas que están compuestas por unos imanes permanentes de aleación de elementos de tierras raras.

10 Preferiblemente, la primera capa magnética (1.11) y la segunda capa magnética (1.12) están compuestas por imanes aglomerados de polvo de aleación de elementos de tierras raras, tal como, aleación de Neodimio-Hierro-Boro (NdFeB), aleación de Samario-Cobalto (SmCo), aleación de Samario-Neodimio-Hierro (Sm-Nd\_Fe) o cualquier otra aleación de elementos ferromagnéticos adecuados.

15

La fabricación de los imanes aglomerados de polvo de aleación de elementos de tierras raras puede realizarse en forma sólida (por técnicas de inyección) a parte del rotor (1) y luego insertarlos a presión en sus correspondientes alojamientos (no mostrados en las figuras) del rotor (1), o bien, introduciendo el polvo de aleación de  
20 elementos de tierras raras en los alojamientos, aglomerando aplicando presión y magnetizando en la propia planta de montaje del rotor (1), mejorando su proceso de fabricación.

Por otro lado, la primera capa magnética (1.11) y la segunda capa magnética (1.12)  
25 están adaptadas para interactuar magnéticamente con unos conductores eléctricos (2.1) de un estátor (2) del motor.

Así mismo, la primera capa magnética (1.11) y la segunda capa magnética (1.12) están formadas por sendos arcos de segmento circular dispuestos concéntricamente  
30 entre sí.

Preferiblemente, como se muestra en las figuras 2 a 4, la primera capa magnética (1.11) tiene una longitud ( $s_1$ ) de entre 32 y 43 mm, y un ángulo central ( $\theta_1$ ) de entre 60° y 80°.

35

Por su parte, se prefiere que la segunda capa magnética (1.12) tenga una longitud (s2) de entre 54 y 86 mm, y un ángulo central ( $\theta_2$ ) de entre 80° y 95°.

5 En cuanto al espesor tanto de la primera capa magnética (1.11) como de la segunda capa magnética (1.12), se prefiere que sea de entre 3 y 6,5 mm.

En la realización mostrada en la figura 2, se prefiere que la primera capa magnética (1.11) y la segunda capa magnética (1.12) estén compuestas por sendos imanes aglomerados de polvo de aleación de elementos de tierras raras.

10

Sin embargo, como se muestra en la realización de la figura 3, cada capa magnética (1.11, 1.12) podría estar compuesta por dos porciones simétricas (1.112, 1.122) de imanes aglomerados de polvo de aleación de elementos de tierras raras, estando separadas dichas porciones simétricas (1.112, 1.122) por un puente intermedio (1.123, 1.113). Es decir, en lugar de cada capa magnética (1.11, 1.12) estar conformada por un único imán, éstas podrían estar conformadas por dos imanes dispuestos de manera simétrica respecto a un eje central (1.13) del correspondiente elemento polar (1.1).

15

Así mismo, en ambas realizaciones mostradas en las figuras 2 y 3, se prefiere que unos primeros extremos (1.111) de la primera capa magnética (1.11) y unos segundos extremos (1.121) de la segunda capa magnética (1.12) estén conformados con sendas aristas externas agudas (1.1111, 1.1211) chaflanadas, con un radio de curvatura de entre 0,5 y 0,8 mm.

20

25 Cuando se conforma el imán permanente en su alojamiento en el rotor (1), este radio de curvatura permite que el relleno con polvo de aleación de elementos de tierras raras sea posible sin dejar huecos en dicho alojamiento, es decir, el alojamiento se rellena completamente.

30

Las aristas internas (1.1112, 1.1212) no necesitan ser achaflanadas pues éstas están conformadas por ángulos obtusos.

Como se muestra en la figura 4, en otra realización del elemento polar (1.1) del rotor (1), los primeros extremos (1.111) de la primera capa magnética (1.11) y los segundos extremos (1.121) de la segunda capa magnética (1.12) pueden estar conformados de

35

forma circular, con un radio que corresponde a la mitad del espesor de la primera capa magnética (1.11) y de la segunda capa magnética (1.12) respectivamente. De esta forma, se facilita la conformación de los alojamientos en el rotor (1).

- 5 Adicionalmente, como se muestra en la figura 5, la primera capa magnética (1.11) y la segunda capa magnética (1.12) de los elementos polares (1.1) pueden estar polarizadas de forma lineal, o bien, como se muestra en la figura 6, dichas primera y segunda capas magnéticas (1.11, 1.12) pueden estar polarizadas en forma radial.
- 10 Por otro lado, como se muestra en la figura 1, se prefiere que los elementos polares (1.1) estén dispuestos en el rotor (1) de tal forma que originen una magnetización alterna. Es decir, si un elemento polar (1.1) genera un flujo magnético en una primera dirección (d1) desde el rotor (1) al estátor (2), los elementos polares (1.1) contiguos a éste generan flujos magnéticos en una segunda dirección desde el estátor (2) al rotor
- 15 (1).

En la siguiente tabla se muestran los resultados obtenidos en un estudio comparado realizado entre un motor eléctrico con el rotor de imanes permanentes objeto de la presente invención (modelo propuesto) y un motor eléctrico de un Toyota Prius 2004

20 (modelo Prius).

	Modelo propuesto	Modelo Prius
Estructura de elementos polares	Doble capa de imanes en forma de arco de segmento circular	Capa simple de imanes dispuestos formando "uves"
Material de elementos polares	Imanes aglomerados de polvo de aleación de elementos de tierras raras	Imanes sinterizados de polvo de aleación de elementos de tierras raras
Área de imanes (mm <sup>2</sup> /polo)	353,04	244,90
Peso imanes (kg)	1,42	1,23

Peso rotor (kg)	4,95	5,38
Peso estátor (kg)	16,47	16,47
Peso cobre (kg)	4,93	4,93
Peso mat. activo (kg)	27,77	28,01
Peso carcasa +eje (kg)	16,99	16,99
Peso total (kg)	44,76	45,00
Par máximo (Nm)	600	400
Potencia (KW)	75	50
Potencia especifica (KW/kg)	1,67	1,11
Densidad especifica (KW/l)	4,87	3,25

Como puede verse, la particular forma de arco de segmento circular dada a los imanes permanentes del modelo propuesto, conformando una doble capa magnética en el rotor (1), permite incrementar en un 20 % el par motor respecto al motor eléctrico conocido, pues con dicha disposición en doble capa y forma particular dadas a los imanes se logra un mayor acoplamiento del flujo magnético en el motor.

Así mismo, el uso de imanes aglomerados de polvo de aleación de elementos de tierras raras, adicionalmente, permite reducir el peso y las pérdidas del motor eléctrico, así como, su coste pues se emplea menor cantidad de material de imán permanente en su fabricación.

**REIVINDICACIONES**

- 1.-Rotor de imanes permanentes para motor trifásico síncrono, que comprende:
- 5 - una pluralidad de elementos polares (1.1) dispuestos de forma anular alrededor de un eje de rotación (1.2) del rotor (1),
  - cada elemento polar (1.1) comprende una primera capa magnética (1.11) y una segunda capa magnética (1.12) curvas que están compuestas por unos imanes permanentes de aleación de elementos de tierras raras,
  - 10 - la primera capa magnética (1.11) y la segunda capa magnética (1.12) están adaptadas para interactuar magnéticamente con unos conductores eléctricos (2.1) de un estátor (2) del motor,
- caracterizado por** que la primera capa magnética (1.11) y la segunda capa magnética (1.12) están formadas por sendos arcos de segmento circular dispuestos concéntricamente entre sí.
- 15
- 2.-Rotor según la reivindicación 1, en el que la primera capa magnética (1.11) tiene una longitud (s1) de entre 32 y 43 mm y un ángulo central ( $\theta_1$ ) de entre 60° y 80°.
- 3.-Rotor según la reivindicación 1, en el que la segunda capa magnética (1.12) tiene una longitud (s2) de entre 54 y 86 mm y un ángulo central ( $\theta_2$ ) de entre 80° y 95°.
- 20
- 4.-Rotor según la reivindicación 1, en el que la primera capa magnética (1.11) y la segunda capa magnética (1.12) tienen un espesor de entre 3 y 6,5 mm.
- 25
- 5.-Rotor según la reivindicación 1, en el que la primera capa magnética (1.11) y la segunda capa magnética (1.12) están separadas entre 2,5 y 6 mm.
- 6.-Rotor según la reivindicación 1, en el que la primera capa magnética (1.11) y la segunda capa magnética (1.12) están compuestas por sendos imanes aglomerados de
- 30 polvo de aleación de elementos de tierras raras.
- 7.-Rotor según la reivindicación 1, en el que cada capa magnética (1.11, 1.12) está compuesta por dos porciones simétricas (1.112, 1.122) de imanes aglomerados de polvo de aleación de elementos de tierras raras separadas por un puente intermedio
- 35 (1.123, 1.113).

8.-Rotor según las reivindicaciones 6 ó 7, en el que la primera capa magnética (1.11) y la segunda capa magnética (1.12) están conformadas por imanes aglomerados de aleación de Neodimio-Hierro-Boro (NdFeB).

5

9.-Rotor según las reivindicaciones 6 ó 7, en el que la primera capa magnética (1.11) y la segunda capa magnética (1.12) están conformadas por imanes aglomerados de aleación de Samario-Cobalto (SmCo).

10 10.- Rotor según las reivindicaciones 6 ó 7, en el que la primera capa magnética (1.11) y la segunda capa magnética (1.12) están conformadas por imanes aglomerados de aleación de Samario-Neodimio-Hierro (Sm-Nd\_Fe).

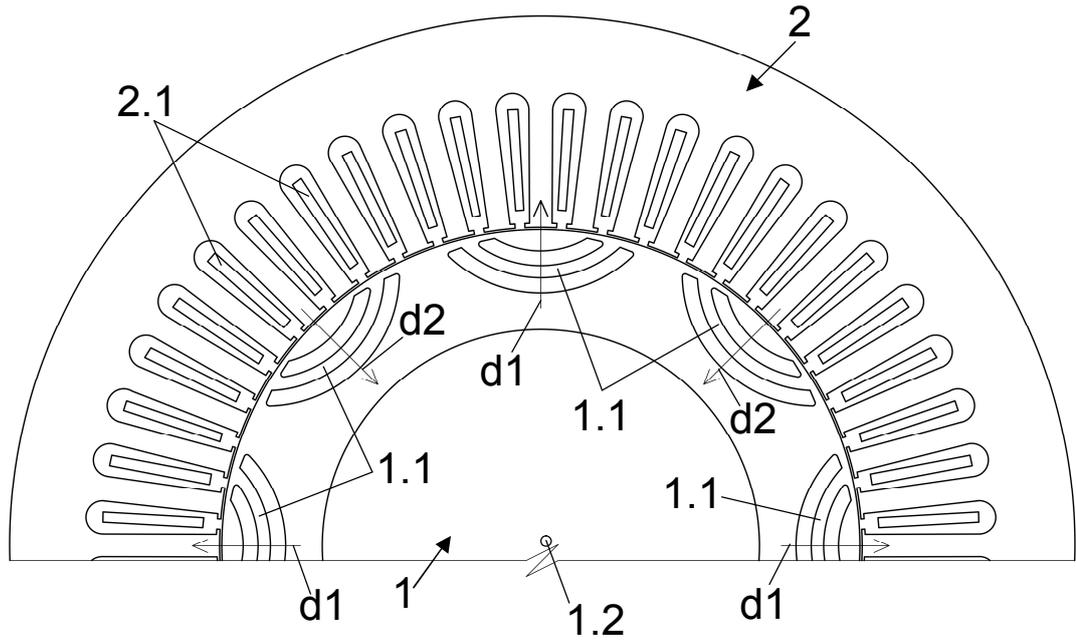
15 11.-Rotor según la reivindicación 1, en el que unos primeros extremos (1.111) de la primera capa magnética (1.11) y unos segundos extremos (1.121) de la segunda capa magnética (1.12) están conformados con sendas aristas externas agudas (1.1111, 1.1211) chaflanadas, con un radio de curvatura de entre 0,5 y 0,8 mm.

20 12.-Rotor según la reivindicación 1, en el que unos primeros extremos (1.111) de la primera capa magnética (1.11) y unos segundos extremos (1.121) de la segunda capa magnética (1.12) están conformados de forma circular, con un radio que corresponde a la mitad de un espesor de la primera capa magnética (1.11) y de la segunda capa magnética (1.12) respectivamente.

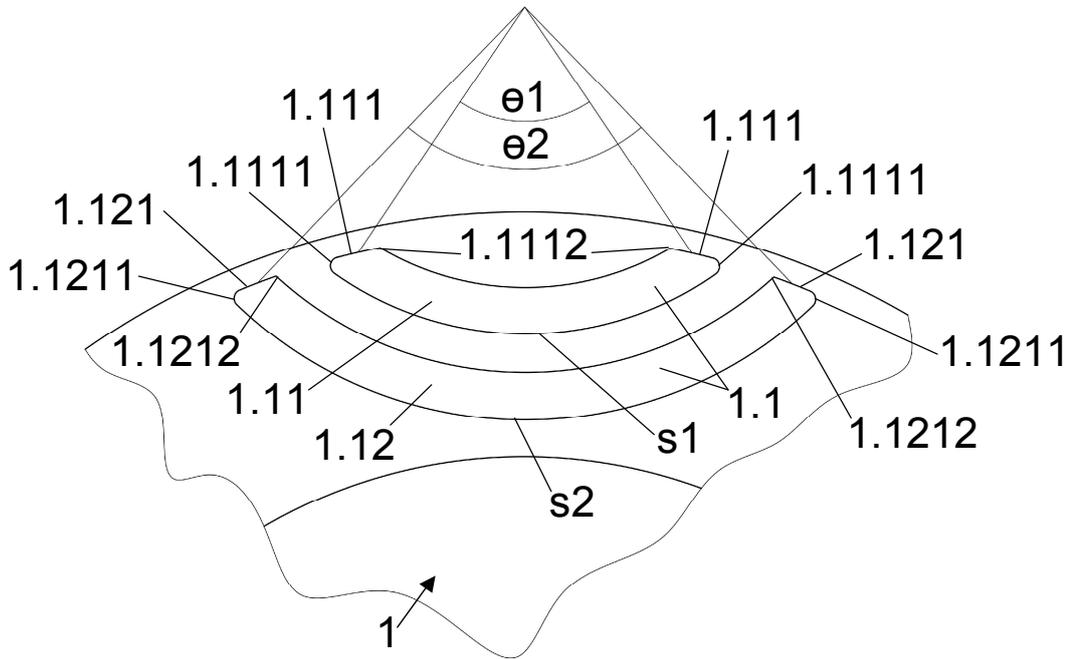
25 13.-Rotor según la reivindicación 1, en el que los elementos polares (1.1) están dispuestos en el rotor (1) de tal forma que originan una magnetización alterna.

30 14.-Rotor según la reivindicación 1, en el que la primera capa magnética (1.11) y la segunda capa magnética (1.12) de los elementos polares (1.1) están polarizadas de forma lineal.

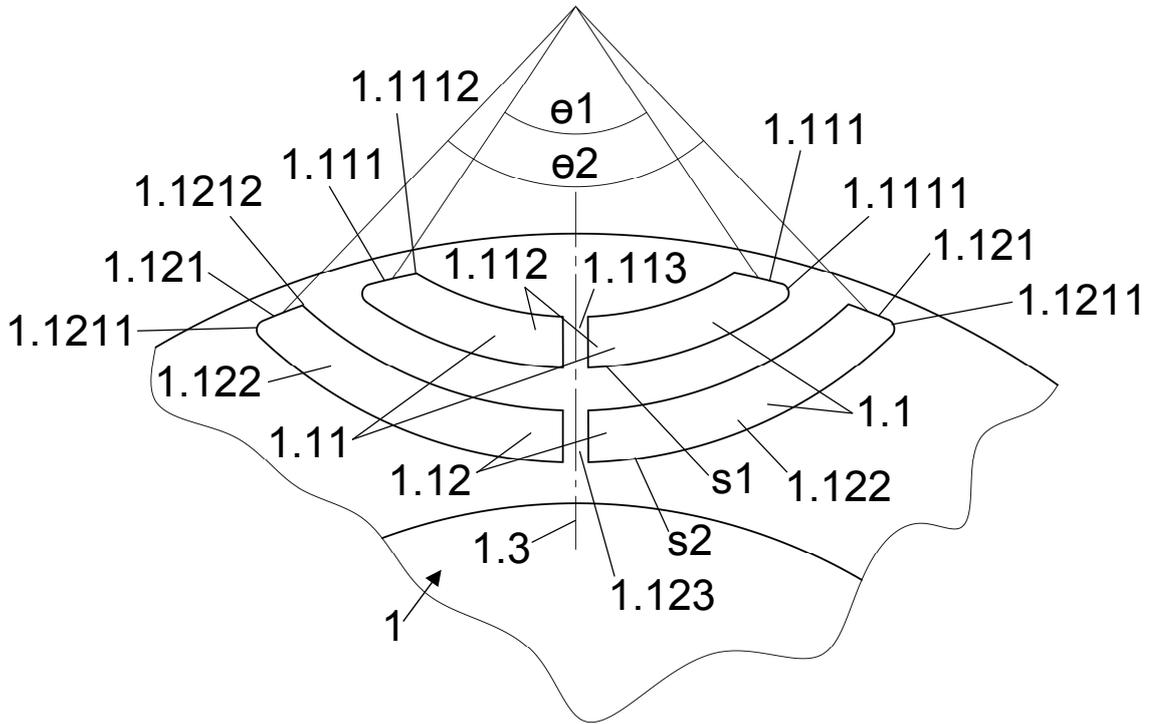
15.-Rotor según la reivindicación 1, en el que la primera capa magnética (1.11) y la segunda capa magnética (1.12) de los elementos polares (1.1) están polarizadas de forma radial.



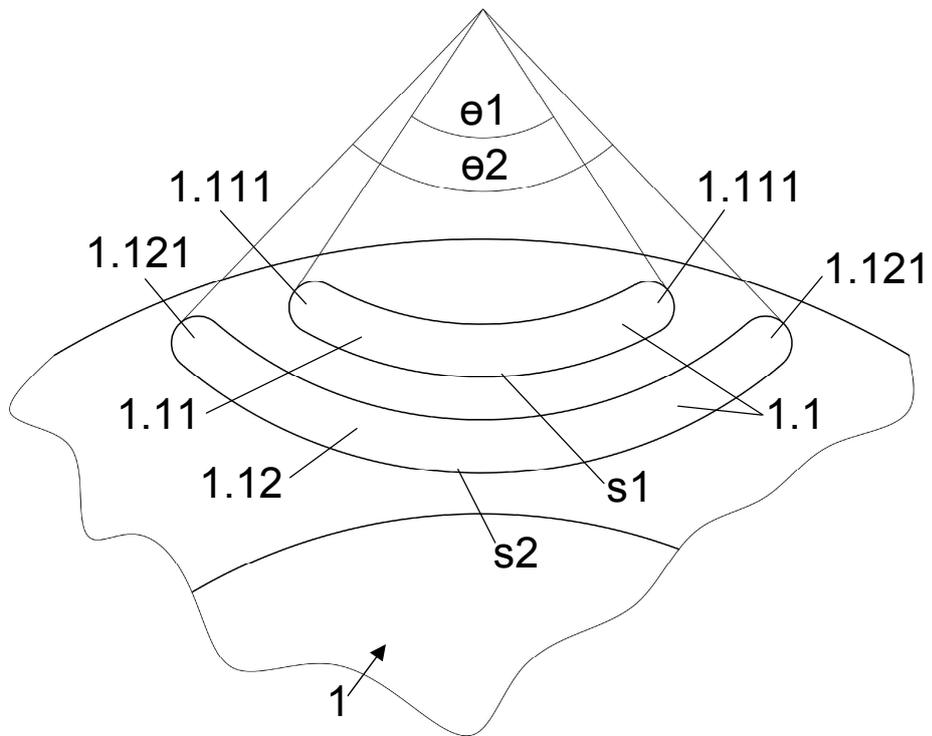
**Fig.1**



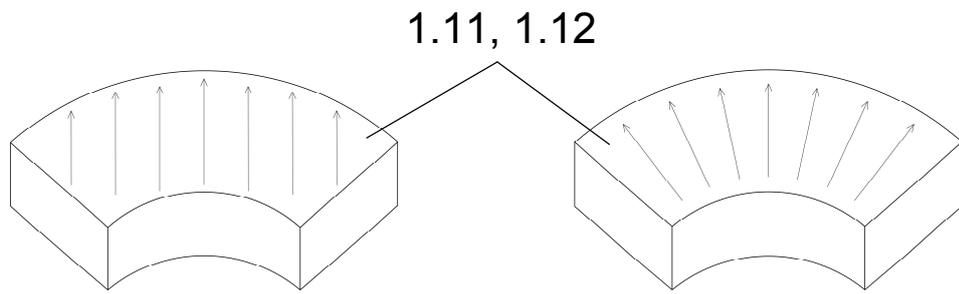
**Fig.2**



**Fig.3**



**Fig.4**



**Fig.5**

**Fig.6**



- ②<sup>1</sup> N.º solicitud: 201730421  
 ②<sup>2</sup> Fecha de presentación de la solicitud: 28.03.2017  
 ③<sup>2</sup> Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤<sup>1</sup> Int. Cl.: **H02K1/27** (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤ <sup>6</sup> Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X Y	EP 1164683 A2 (YAMAHA MOTOR CO LTD) 19/12/2001, Párrafos [0005],[0006],[0029]; figuras 8-10	1-5,7,11-15 6, 8-10
X A	EP 1184956 A1 (YAMAHA MOTOR CO LTD) 06/03/2002, Párrafos [0018]-[0061]; figuras	1-5,7,11-15 6, 8-10
Y	US 2016056672 A1 (GUANGDONG WELLING MOTOR MFG CO; MIDEA WELLING MOTOR TECHNOLOGY SHANGHAI CO LTD) 25/02/2016, Párrafo [0004]	6,8
Y	US 2012075046 A1 (HAGIWARA MASAYA et al) 29/03/2012, Párrafo [0012]	9,10
X A	US 2013147303 A1 (KAISER EDWARD L et al) 13/06/2013, Párrafos [0015]- [0030]	1-5,7,11-15 6, 8-10
X A	US 5801478 A (OKUMA MACHINERY WORKS LTD) 01/09/1998, Columna 6, línea 27-columna 7, línea 6	1-5,7,11-15 6, 8-10
X A	JPH10271722 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 09/10/1998, Base de datos EPODOC, recuperados de EPOQUE. Resumen figuras	1-5, 11-15 6, 8-10

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia  
 Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría  
 A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita  
 P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud  
 E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

**El presente informe ha sido realizado**

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones nº:

<p><b>Fecha de realización del informe</b> 19.03.2018</p>	<p><b>Examinador</b> L. J. García Aparicio</p>	<p><b>Página</b> 1/6</p>
---	--	------------------------------



- ②<sup>1</sup> N.º solicitud: 201730421  
②<sup>2</sup> Fecha de presentación de la solicitud: 28.03.2017  
③<sup>2</sup> Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤<sup>1</sup> Int. Cl.: **H02K1/27** (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤ <sup>6</sup> Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X A	JP H08336247 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 17/12/1996, Base de datos EPODOC, recuperados de EPOQUE. Resumen y figuras	1-5,11-15 6, 8-10

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

**El presente informe ha sido realizado**

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones n.º:

Fecha de realización del informe  
19.03.2018

Examinador  
L. J. García Aparicio

Página  
2/6

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

H02K

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 21.09.2017

**Declaración**

<b>Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)</b>	Reivindicaciones 2-6, 8,10,12,14,15	<b>SI</b>
	Reivindicaciones 1,7,11,13	<b>NO</b>
<b>Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)</b>	Reivindicaciones	<b>SI</b>
	Reivindicaciones 1-15	<b>NO</b>

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

**Base de la Opinión.-**

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

**1. Documentos considerados.-**

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	EP 1164683 A2 (YAMAHA MOTOR CO LTD)	19.12.2001
D02	EP 1184956 A1 (YAMAHA MOTOR CO LTD)	06.03.2002
D03	US 2016056672 A1 (GUANGDONG WELLING MOTOR MFG CO; MIDEA WELLING MOTOR TECHNOLOGY SHANGHAI CO LTD)	25.02.2016
D04	US 2012075046 A1 (HAGIWARA MASAYA et al)	29.03.2012
D05	US 2013147303 A1 (KAISER EDWARD L et al)	13.06.2013
D06	US 5801478 A (OKUMA MACHINERY WORKS LTD)	01.09.1998
D07	JPH10271722 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD)	09.10.1998
D08	JP H08336247 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD)	17.12.1996

**2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración**

El documento D1 que se considera representa el estado de la técnica más cercano al objeto de la invención divulga:

- una pluralidad de elementos polares dispuestos de forma anular alrededor de un eje de rotación del rotor (véase figuras 7, 8, 9 y 10).
- cada elemento polar comprende una primera capa y una segunda capa que está compuestas por aleaciones de tierras raras. Las figuras 7-10 comprenden dos capas si bien muestran 3 capas, pero la reivindicación no se limita a solamente dos capas. Además de la disposición de dos capas en vez de dos capas no se deriva efecto técnico no esperado.
- la primera capa y la segunda capa están adaptadas para interactuar magnéticamente con unos conductores eléctricos de un estator del motor
- la primera y segunda capa están formadas por sendos arcos de segmento circular dispuestos concéntricamente entre sí.

Por lo tanto la materia de esta reivindicación carece de novedad según lo establecido en el Art 6.1 de la LP24/15

**Reivindicaciones 2 y 3.**

La longitud y ángulo central de las capas no son más que meras alternativas de ejecución sin valor técnico sorprendente. De hecho el documento D2 refleja dichas combinaciones.

Por lo tanto la materia de estas reivindicaciones carece de Actividad Inventiva según lo establecido en el Art. 8.1 de la LP 24/15.

**Reivindicaciones 4 y 5**

El espesor de las capas magnéticas es una alternativa de diseño, y de su elección no se deriva un efecto técnico sorprendente que haya sido descrito, por lo que sería una opción evidente para un técnico en la materia diseñar las capas con el rango de espesor especificado.

Por lo tanto la materia de estas reivindicaciones carece de Actividad Inventiva según lo establecido en el Art. 8.1 de la LP 24/15.

**Reivindicación 6**

Si bien el documento D1 no especifica que los imanes permanentes estén hechos de tierras raras a base de polvos de aleación de tierras raras. El documento D3 (párrafo [0004] divulga el hecho de emplear tierras raras como material para los imanes permanentes).

Por lo tanto la materia de esta reivindicación carece de actividad inventiva según lo establecido en el Art 8.1 de la LP24/15

**Reivindicación 7**

En las figuras 8 a 10 del documento D1 que cada capa magnética está compuesta por dos porciones simétricas de imanes separadas por un puente intermedio.

Por lo tanto la materia de esta reivindicación carece de novedad según lo establecido en el Art 6.1 de la LP24/15

**Reivindicación 8**

El documento D3 divulga que el material empleado para conformar los imanes de las capas magnéticas es Neomidio – Hierro – Boro.

Por lo tanto la materia de esta reivindicación carece de actividad inventiva según lo establecido en el Art 8.1 de la LP24/15

**Reivindicaciones 9 y 10**

la elección de los elementos para la fabricación de las capas magnéticas, no supone una ventaja técnica diferencial dado que son conocidos como materiales de tierras raras para la fabricación de imanes permanentes, tal y como prueba el documento D4 (párrafo [0012]).

Por lo tanto la materia de esta reivindicación carece de actividad inventiva según lo establecido en el Art 8.1 de la LP24/15

**Reivindicación 11**

En las figuras 8-10 del documento D1 se puede observar que los extremos equivalentes a los reivindicados están conformados con sendas aristas externas agudas achaflanadas. No se especifica el radio de curvatura pero es una medida de diseño sin valor inventivo.

Por lo tanto la materia de esta reivindicación carece de novedad según lo establecido en el Art 6.1 de la LP24/15

**Reivindicación 12**

La terminación de los extremos de la primera capa y de la segunda capa con forma de segmento circular con un radio igual a la mitad de espesor, es algo que se le podría ocurrir a un técnico en la materia de materia evidente, siendo una alternativa de diseño posible y evidente para un técnico en la materia.

Por lo tanto la materia de esta reivindicación carece de actividad inventiva según lo establecido en el Art 8.1 de la LP24/15

**Reivindicación 13**

Esta reivindicación está reivindicada en términos de los resultados que se consiguen, y los documentos citados producen dicha magnetización alterna.

Por lo tanto la materia de esta reivindicación carece de novedad según lo establecido en el Art 6.1 de la LP24/15

**Reivindicaciones 14, 15**

La forma de polarización es una alternativa de diseño evidente para un técnico en la materia.

Por lo tanto la materia de estas reivindicaciones carece de Actividad Inventiva según lo establecido en el Art. 8.1 de la LP 24/15.