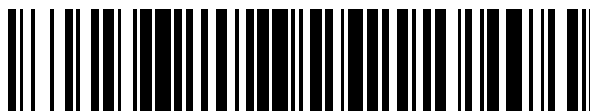


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 660 166**

51 Int. Cl.:

H02K 21/16 (2006.01)

H02K 1/27 (2006.01)

H02K 29/03 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.02.2007 PCT/JP2007/053510**

87 Fecha y número de publicación internacional: **04.09.2008 WO08105049**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.02.2007 E 07737363 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.01.2018 EP 2117102**

54 Título: **Motor de imanes permanentes, compresor hermético, y motor de ventilador**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
21.03.2018

73 Titular/es:
MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION (100.0%)
7-3, Marunouchi 2-chome, Chiyoda-ku
Tokyo 100-8310, JP

72 Inventor/es:
BABA, KAZUHIKO;
YOSHINO, HAYATO;
YABE, KOJI;
NIGO, MASAHIRO;
MASUMOTO, KOJI;
OIKAWA, TOMOAKI y
TAKITA, YOSHIO

74 Agente/Representante:
ELZABURU, S.L.P

ES 2 660 166 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Motor de imanes permanentes, compresor hermético, y motor de ventilador

Campo técnico

5 La presente invención se refiere a un motor de imanes permanentes que permite la reducción del ruido y la vibración. La presente invención también se refiere a un compresor hermético y a un motor de ventilador que usan el motor de imanes permanentes.

Antecedentes de la técnica

10 Ha sido propuesto un motor de DC sin escobillas de sistema de devanado concentrado para reducir la fluctuación del par (véase el Documento de Patente 1, por ejemplo). El motor de DC sin escobillas está diseñado para reducir la fluctuación del par mediante la forma de las partes en punta de las partes de dientes en el lado del diámetro interno de un núcleo de estator. La parte en punta se dota con una superficie de corte en la superficie periférica interna de la parte de diente hacia una abertura que excluye un cuerpo de diente.

15 También ha sido propuesto un motor que usa un rotor con imanes permanentes enterrados dentro del mismo (véase el Documento de Patente 2, por ejemplo). El motor que usa un rotor con imanes permanentes enterrados dentro del mismo está diseñado para lograr una generación de par eficaz evitando el cortocircuito del flujo magnético en ambos extremos de un imán permanente, y permitiendo por ello que un estator reciba el flujo magnético incluso en las partes extremas del imán permanente. El motor que usa un rotor con imanes permanentes enterrados dentro del mismo está formado para incluir agujeros para evitar el cortocircuito del flujo magnético en las inmediaciones de la superficie externa de un núcleo de rotor. Los agujeros se forman en contacto con las partes extremas de los agujeros enterrados de imanes permanentes y los imanes permanentes enterrados dentro de los mismos.

20 También se ha propuesto una máquina eléctrica giratoria de imanes permanentes para resolver los problemas de ruido (véase el Documento de Patente 3, por ejemplo). La máquina eléctrica giratoria de imanes permanentes está diseñada para reducir el flujo magnético armónico aproximando la forma de onda de la fuerza electromotriz inducida a una onda sinusoidal sin perder el flujo magnético eficaz (flujo magnético de la onda fundamental) de los imanes permanentes. La máquina eléctrica giratoria de imanes permanentes tiene un estator con devanado de armadura concentrado, y un rotor con imanes permanentes incrustados en una pluralidad de agujeros de inserción de imán permanente formados en un núcleo de rotor. La máquina eléctrica giratoria de imanes permanentes está formada como sigue. El rotor incluye un número múltiple de hendiduras formadas en el núcleo de rotor en el lado periférico externo de los imanes permanentes. Las hendiduras se alargan desde el lado periférico interno al lado periférico externo del rotor. La anchura de la hendidura en la dirección de la circunferencia se hace más estrecha en el lado periférico externo del núcleo de rotor que en el lado periférico interno. Las hendiduras están separadas de modo que una distancia entre ranuras adyacentes se hace más estrecha en el lado periférico externo del núcleo de rotor que en el lado periférico interno. Un rebaje está formado entonces entre los polos en el lado periférico externo del núcleo de rotor de modo que un ángulo de polo magnético del núcleo de rotor está en un intervalo de entre 90 y 120 grados de ángulo eléctrico.

El documento US2005/0062354 describe un dispositivo según el preámbulo de la reivindicación 1.

Documento de Patente 1: JP 3301978

Documento de Patente 2: JP 11-98731A

Documento de Patente 3: JP 2005-27422A

40 **Descripción de la invención**

Problemas a ser resueltos por la invención

45 Los motores de imanes permanentes descritos en el documento de patente 1 hasta el documento de patente 3 están diseñados para reducir la fluctuación del par o bien reduciendo el par de retención, o bien reduciendo los componentes armónicos en la fuerza electromotriz, como se describe. Los motores de imanes permanentes, no obstante, no han podido reducir la fluctuación del par suficientemente.

La presente invención está dirigida a resolver los problemas mencionados anteriormente. Es un objeto proporcionar un motor de imanes permanentes, un compresor hermético, y un motor de ventilador que puedan reducir en gran medida la fluctuación de par y permitir por ello la reducción del ruido y la vibración.

Medios para resolver los problemas

50 Un motor de imanes permanentes según esta invención se describe en la reivindicación 1.

Un compresor hermético según esta invención se describe en la reivindicación 9.

Un motor de ventilador según esta invención se describe en la reivindicación 10.

Efectos

Un motor de imanes permanentes según esta invención puede lograr reducciones tanto en los componentes armónicos en la fuerza electromotriz como en el par de retención al mismo tiempo. Esto puede dar como resultado la reducción de la fluctuación del par, y permitir por ello la reducción de la vibración y del ruido.

Mejor modo para implementar la invención

Realización 1.

Una primera realización se ilustra en la Fig. 1 hasta la Fig. 4. La Fig. 1 muestra una sección transversal de un motor de imanes permanentes que se forma con una relación de 3:2 entre el número de ranuras y el número de polos. La Fig. 2 muestra una vista ampliada de una parte de un motor de imanes permanentes. La Fig. 3 muestra una tabla de las formas de onda de la fuerza electromotriz y las formas de onda del par de retención. La Fig. 4 muestra un gráfico de los contenidos armónicos en la fuerza electromotriz y los valores de pico del par de retención.

Con referencia a la Fig. 1, un núcleo de estator cilíndrico 1 está formado mediante la estratificación de un número predeterminado de placas de acero magnético delgadas, cada placa que es aproximadamente de 0,35 a 0,5 mm de espesor y que se han perforado respectivamente. El núcleo de estator 1 incluye nueve ranuras 2 formadas en la superficie periférica interna en una dirección de la circunferencia que se extiende en la dirección axial. Los dientes de polo magnético 3 están formados cada uno entre las ranuras adyacentes 2. El diente magnético 3 incluye lados aproximadamente paralelos del lado del diámetro externo al lado del diámetro interno. Ambos lados del diente de polo magnético 3 se expanden hacia fuera en la dirección de la circunferencia, adoptando una forma convexa, hacia la parte extrema (en el lado del diámetro) del diente de polo magnético 3. Los dientes de polo magnéticos 3 formados de esta manera con la forma convexa en la parte extrema pueden permitir una interconexión eficaz de las fuerzas magnéticas de los imanes permanentes 8 incrustados en un rotor 9 a los dientes de polo magnético 3. Esta estructura puede servir para mejorar el par.

Las superficies de corte 12 están formadas en ambas partes extremas en la superficie periférica interna del diente de polo magnético 3. Las superficies de corte 12 están formadas aproximadamente perpendiculares a la línea central del diente de polo magnético 3 en la dirección longitudinal (la dirección radial) para aumentar la longitud de un entrehierro 10 (véase también la Fig. 2).

Las bobinas 4 están devanadas directamente alrededor de los dientes de polo magnético 3 con un número predeterminado de vueltas mediante devanado concentrado de conexión Y trifásica.

Un eje giratorio 6 que puede girar dentro de un estator 5 está dispuesto en una línea de eje del estator 5. El rotor circular 9 está asegurado al eje giratorio 6. Entre el rotor 9 y el estator 5 está provisto el entrehierro 10 de alrededor de 0,3 mm a 1 mm, que permite la rotación alrededor del eje giratorio 6.

Se forma un núcleo de rotor 7, como el estator 5, mediante la estratificación de placas de acero magnético, que han sido perforadas respectivamente. El núcleo de rotor 7 incluye seis agujeros de retención de imán 11 formados en posiciones correspondientes a los lados respectivos de un hexágono regular aproximado (un ejemplo de un polígono regular) cuyo centro es el centro de un eje. Seis de los imanes permanentes 8 están insertados respectivamente en los agujeros de retención de imán 11. Los imanes permanentes 8 están magnetizados de modo que los polos N y los polos S se dispongan alternativamente, formando por ello el rotor de seis polos 9. Los imanes permanentes 8 pueden ser imanes permanentes planos de tierras raras, componentes principales de los cuales pueden ser neodimio, hierro y boro.

Unas primeras hendiduras 13a y 13b están formadas en ambas partes extremas del agujero de retención de imán 11. Las primeras hendiduras 13a y 13b están formadas para extenderse a lo largo de la dirección de la circunferencia, y están orientadas hacia el centro de un polo magnético.

Se da a continuación una descripción adicional con referencia también a la Fig. 2. Una longitud D del imán permanente 8 en la dirección longitudinal (la dirección de la circunferencia) es igual o más larga que una anchura A entre los lados del diente de polo magnético 3 en la dirección de la circunferencia en una parte extrema del diente del polo magnético 3; y una distancia C entre partes de punta de un par de las primeras hendiduras 13a y 13b dentro del mismo polo es más pequeña que la anchura A entre los lados del diente de polo magnético 3 en la dirección de la circunferencia en la parte extrema del diente de polo magnético 3. Esto permite que las superficies de corte 12 formadas en ambas partes extremas en la superficie periférica interna del diente de polo magnético 3 se enfrenten a las primeras hendiduras 13a y 13b.

Una anchura B del diente de polo magnético 3 en la dirección de la circunferencia en el borde periférico interno excluyendo las superficies de corte 12 formadas en ambas partes extremas en la superficie periférica interna del diente de polo magnético 3 es más pequeña que la distancia C entre las partes en punta del par de las primeras hendiduras 13a y 13b dentro del mismo polo.

Se proporcionan unos espacios 16 en las partes extremas del imán permanente 8 en el lado periférico del rotor con el fin de evitar que el imán permanente 8 esté en contacto con el núcleo de rotor 7. Esto puede servir para reducir la fuga del flujo magnético del imán permanente 8 en las partes extremas. Esto también puede servir para controlar la desmagnetización térmica que se puede causar por la pérdida de corriente de Foucault en las partes extremas del imán permanente 8 cuando esté operando el motor.

Un par de segundas ranuras 14a y 14b pueden estar formadas en el núcleo de rotor 7 en el exterior del agujero de retención de imán 11. El par de segundas hendiduras 14a y 14b está dispuesto como una letra V invertida y está orientado hacia el centro de un polo magnético. El par de segundas hendiduras 14a y 14b están formadas de modo que un paso F de las segundas hendiduras en el lado periférico del rotor sea más pequeño que una anchura G del diente de polo magnético 3 donde el paso F es una distancia entre las segundas hendiduras 14a y 14b medida desde las partes centrales de hendiduras respectivas en el lado periférico del rotor. Señalar que el número de las segundas hendiduras 14a y 14b también puede ser más que el par descrito anteriormente.

La suma de las anchuras del par de segundas hendiduras 14a y 14b en la dirección corta (en una dirección de la circunferencia aproximada) puede ser mayor que el espesor del imán permanente 8 en la dirección corta (en una dirección radial). Esto puede dar como resultado la mejora del efecto de convergencia del flujo magnético generado por el imán permanente 8. Por lo tanto, se pueden reducir eficazmente los componentes armónicos en la fuerza electromotriz.

Un ángulo formado por el par de segundas hendiduras 14a y 14b dispuesto como una letra V invertida puede ser de 20 grados o más donde el ángulo es el ángulo de intersección de las líneas centrales de las respectivas hendiduras en la dirección longitudinal. Esto puede dar como resultado la mejora del efecto de convergencia del flujo magnético generado por el imán permanente 8 a los dientes de polo magnético 3. Por lo tanto, los componentes armónicos en la fuerza electromotriz se pueden reducir eficazmente sin reducir los componentes de onda fundamental en la fuerza electromotriz.

Los efectos de esta realización se tratarán aquí con referencia a la Fig. 3 y la Fig. 4. La Fig. 3 muestra una tabla de las formas de onda de la fuerza electromotriz y las formas de onda del par de retención de un motor de imanes permanentes. La Fig. 4 muestra un gráfico que compara en el mismo gráfico el THD (un índice que representa el contenido armónico en la fuerza electromotriz) de la fuerza electromotriz en diferentes formas de un motor de imanes permanentes y los valores de pico del par de retención.

Con referencia a la figura, el N° 1 al N° 7 muestran diferentes combinaciones entre las primeras hendiduras 13a y 13b, las segundas hendiduras 14a y 14b, y las superficies de corte 12 del diente de polo magnético 3. Los detalles de las combinaciones se muestran en la tabla de la Fig. 3.

En consecuencia, se puede observar que una forma N° 1 tiene un efecto sobre la reducción tanto de los componentes armónicos en la fuerza electromotriz como del valor de pico del par de retención más significativamente que cualquier forma del N° 4 al N° 7. La forma N° 1 incluye las primeras hendiduras 13a y 13b, las segundas hendiduras 14a y 14b, y las superficies de corte 12 de los dientes de polo magnético 3. La forma N° 7 no incluye ninguna de las primeras hendiduras 13a y 13b, las segundas hendiduras 14a y 14b, y las superficies de corte 12 de los dientes de polo magnético 3. Las formas N° 4, N° 5, y N° 6 incluyen cada una uno del par de primeras hendiduras 13a y 13b, el par de segundas hendiduras 14a y 14b, y las superficies de corte 12 de los dientes de polo magnético 3.

También está claro a partir de la Fig. 3 y la Fig. 4 que las formas N° 2 y N° 3 pueden tener ambas un efecto sobre la reducción de los componentes armónicos en la fuerza electromotriz y el valor de pico del par de retención. La forma N° 2 incluye las primeras hendiduras 13a y 13b, y las segundas hendiduras 14a y 14b. La forma N° 3 incluye las primeras hendiduras 13a y 13b, y las superficies de corte 12 de los dientes de polo magnético 3.

Según esta realización, el imán permanente 8 es de forma plana, y las seis piezas de los imanes permanentes 8 están dispuestas a lo largo de la dirección de la circunferencia para formar un hexágono regular aproximado, como se ha descrito. El número, forma y disposición de los imanes permanentes 8, no obstante, no están limitados a los descritos en esta realización.

El motor de imanes permanentes descrito en esta realización se puede operar a velocidad variable con una forma de onda de voltaje de onda sinusoidal. Esto puede dar como resultado la reducción de la pulsación de par muy eficazmente.

Realización 2.

La Fig. 5 muestra un diagrama que describe una segunda realización, que ilustra una sección transversal de un motor de imanes permanentes.

La primera realización se forma para incluir las primeras hendiduras 13a y 13b, las segundas hendiduras 14a y 14b, y las superficies de corte 12 formadas en ambas partes extremas en la superficie periférica interna del diente de polo magnético 3. Según esta realización, el motor de imanes permanentes está formado para añadir una parte elevada

15 en una parte central aproximada del diente de polo magnético 3 en el lado del diámetro interno. La parte elevada 15 sobresale hacia el entrehierro 10.

La parte elevada 15 puede servir para generar un par de retención en fase opuesta a la del par de retención generado en la primera realización, permitiendo por ello una reducción adicional en el par de retención. La parte elevada 15 se puede formar como sigue: una anchura G de la parte elevada 15 en la dirección de la circunferencia es igual o más estrecha que una anchura H de una parte de abertura de ranura que incluye las superficies de corte 12 de los dientes de polo magnético 3, y la altura de la parte elevada 15 es 1/4 o más alta que una longitud del entrehierro (la longitud del entrehierro 10 en la dirección radial). Esto puede dar como resultado un efecto sobre la reducción de los componentes del par de retención sin aumentar los componentes armónicos en la fuerza electromotriz.

Realización 3.

La Fig. 6 muestra un diagrama que describe una tercera realización, que ilustra una sección transversal vertical del compresor giratorio 30.

Esta realización es un ejemplo donde el motor de imanes permanentes descrito en la primera o segunda realización se instala en el compresor giratorio (un ejemplo de un compresor hermético).

Con referencia a la Fig. 6, el compresor giratorio 30 contiene dentro de un alojamiento hermético 33 una unidad de motor 31 y una unidad de compresor 32. Usando el motor de imanes permanentes descrito en la primera o segunda realización para la unidad de motor 31, se puede controlar la pulsación del par, y por ello se puede reducir la vibración y el ruido del compresor giratorio 30.

Señalar que cualquier tipo de refrigerante puede estar disponible para el compresor giratorio 30, tal como un refrigerante R32 con un bajo potencial de calentamiento, un refrigerante R290, un refrigerante tradicional R410A, un refrigerante R407C y un refrigerante R22, etc.

Realización 4.

La Fig. 7 muestra un diagrama que describe una cuarta realización, que ilustra una sección transversal del motor de ventilador 50.

La figura muestra un ejemplo donde el motor de imanes permanentes descrito en la primera o segunda realización está instalado en el motor de ventilador 50.

Con referencia a la Fig. 7, el motor de ventilador 50 es un conjunto de un estator de molde 53 donde está moldeado el estator 5 descrito en la primera o segunda realización, y un conjunto de rotor 51 donde el rotor 9 descrito en la primera o la segunda realización está montado en el eje giratorio 6 junto con los cojinetes 52. El estator del molde 53 y el conjunto del rotor 51 están soportados por un soporte 54.

El motor de ventilador 50, formado de esta manera, puede controlar la pulsación del par, y reducir por ello la vibración y el ruido. Esto también puede lograr la implementación del motor de ventilador 50 con una vida útil significativamente mejorada.

Breve descripción de los dibujos

[Fig. 1] Es un diagrama que describe una primera realización, que muestra una sección transversal de un motor de imanes permanentes que está formado con una relación de 3:2 entre el número de ranuras y el número de polos.

[Fig. 2] Es un diagrama que describe la primera realización, que muestra una vista ampliada de una parte de un motor de imanes permanentes.

[Fig. 3] Es un diagrama que describe la primera realización, que muestra una tabla de las formas de onda de la fuerza electromotriz y las formas de onda del par de retención.

[Fig. 4] Es un diagrama que describe una segunda realización, que muestra un gráfico de contenidos armónicos en la fuerza electromotriz y los valores de pico de par de retención.

[Fig. 5] Es un diagrama que describe la segunda realización, que muestra una sección transversal de un motor de imanes permanentes.

[Fig. 6] Es un diagrama que describe una tercera realización, que muestra una sección transversal vertical de un compresor giratorio 30.

[Fig. 7] Es un diagrama que describe una cuarta realización, que muestra una sección transversal de un motor de ventilador 50.

Explicación de los números de referencia

	1	núcleo de estator
	2	ranura
	3	dientes de polo magnético
5	4	bobina
	5	estator
	6	eje giratorio
	7	núcleo de rotor
	8	imán permanente
10	9	rotor
	10	entrehierro
	11	agujero de retención de imán
	12	superficie de corte
	13a	primera ranura
15	13b	primera ranura
	14a	segunda ranura
	14b	segunda ranura
	15	parte elevada
	16	espacio
20	30	compresor giratorio
	31	unidad de motor
	32	unidad de compresor
	33	alojamiento hermético
	50	motor de ventilador
25	51	conjunto de rotor
	52	cojinete
	53	estator moldeado
	54	soporte

REIVINDICACIONES

1. Un motor de imanes permanentes que comprende:
 - un estator (5); y
 - un rotor (9),
- 5 el estator que incluye:
 - un núcleo de estator (1), que es un núcleo cilíndrico estratificado, que incluye una pluralidad de ranuras (2) que están colocadas en una dirección de la circunferencia; dientes de polo magnético (3), cada diente que está formado entre ranuras adyacentes entre la pluralidad de ranuras, y formado en una forma convexa en un lado periférico interno del diente de polo magnético;
 - 10 y
 - bobinas (4) de devanado concentrado que están enrolladas directamente alrededor de los dientes de polo magnético,
 - el rotor, que está formado para enfrentarse a los dientes de polo magnético en el lado periférico interno de los dientes de polo magnético a través de un entrehierro (10), que incluye:
 - 15 un núcleo de rotor (7) que incluye una pluralidad de agujeros de retención de imán (11) que están formados en lugares correspondientes a los lados respectivos de un polígono regular aproximado cuyo centro es un centro de un eje; y unas primeras hendiduras (13a, 13b) que están formadas para extenderse desde ambas partes extremas del agujero de retención magnética a lo largo de una dirección de la circunferencia, y están orientadas hacia un centro de polo magnético; e
 - 20 imanes permanentes (8) que están incrustados en los agujeros de retención de imán, y están magnetizados de modo que están dispuestos alternativamente N polos y S polos,
 - en donde una longitud D de un imán permanente en una dirección longitudinal es al menos la misma longitud que una anchura A entre los lados del diente de polo magnético en la dirección de la circunferencia en una parte extrema de los dientes de polo magnético,
 - 25 donde una distancia C entre partes en punta de un par de las primeras hendiduras dentro de un mismo polo es más pequeña que la anchura A entre los lados del diente de polo magnético en la dirección de la circunferencia en la parte extrema del diente de polo magnético, caracterizado por que el núcleo de estator también comprende superficies de corte (12) que están formadas en ambas partes extremas en una superficie periférica interna del diente del polo magnético,
 - 30 donde una anchura B, que es más pequeña que la anchura A, de la superficie periférica interna del diente de polo magnético excluyendo las áreas de las superficies de corte formadas en ambas partes extremas en la superficie periférica interna del diente de polo magnético es menor que la distancia C entre las partes de punta del par de las primeras hendiduras dentro del mismo polo, y
 - 35 donde las superficies de corte se extienden perpendicularmente hacia una línea central del diente de polo magnético, la línea central que se extiende en una dirección radial del diente de polo magnético, y, cuando una superficie de corte formada en una parte extrema en la superficie periférica interna del diente de polo magnético se enfrenta a una del par de las primeras hendiduras dentro del mismo polo, una superficie de corte formada en la otra parte extrema en la superficie periférica interna del diente de polo magnético se enfrenta a la otra del par de las primeras hendiduras dentro del mismo polo.
- 40 2. El motor de imanes permanentes según la reivindicación 1, que comprende además espacios (16) en las partes extremas del imán permanente para evitar que el imán permanente esté en contacto con el núcleo de rotor.
3. El motor de imanes permanentes según la reivindicación 1, que comprende además al menos un par de segundas hendiduras (14a, 14b) que están formadas en el núcleo de rotor en un exterior del agujero de retención de imán, el par de segundas hendiduras que está dispuesto como una letra V invertida y orientado hacia un centro de polo.
- 45 4. El motor de imanes permanentes según la reivindicación 3, en donde una suma de las anchuras del par de segundas hendiduras en una dirección corta es mayor que un espesor del imán permanente en una dirección corta.
5. El motor de imanes permanentes según la reivindicación 3, en donde un ángulo formado por el par de segundas hendiduras es de al menos 20 grados.
6. El motor de imanes permanentes según la reivindicación 1, que comprende además:

una parte elevada (15) que está formada en una parte central aproximada en un lado del diámetro interno del diente de polo magnético, la parte elevada que sobresale hacia el entrehierro.

7. El motor de imanes permanentes según la reivindicación 1, en donde una relación de un número de ranuras en el estator a un número de polos es 3:2.
- 5 8. El motor de imanes permanentes según la reivindicación 1, en donde el motor de imanes permanentes funciona a velocidades variables usando un voltaje de onda sinusoidal.
9. Un compresor hermético (30) que comprende:
 - un alojamiento hermético (33) que incluye:
 - una unidad de compresión (32) que comprime un refrigerante; y
 - 10 una unidad de motor (31) que acciona la unidad de compresión,en donde el motor de imanes permanentes según la reivindicación 1 se usa como la unidad de motor.
10. Un motor de ventilador (50) que usa el motor de imanes permanentes según la reivindicación 1.

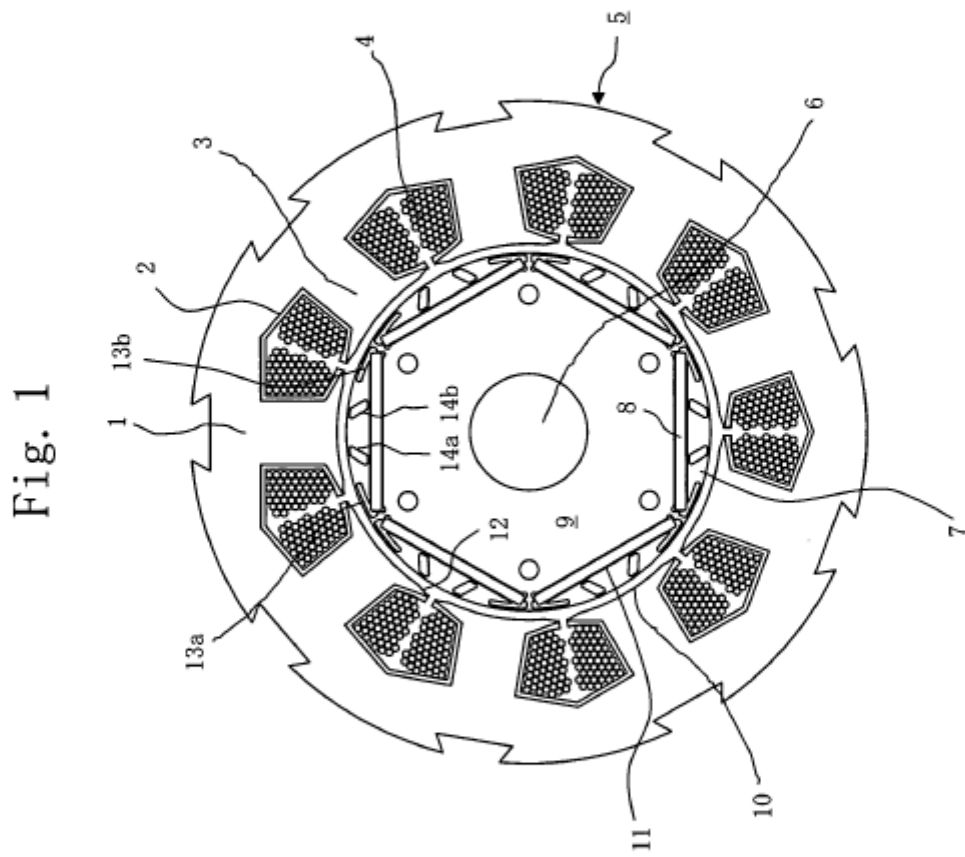


Fig. 2

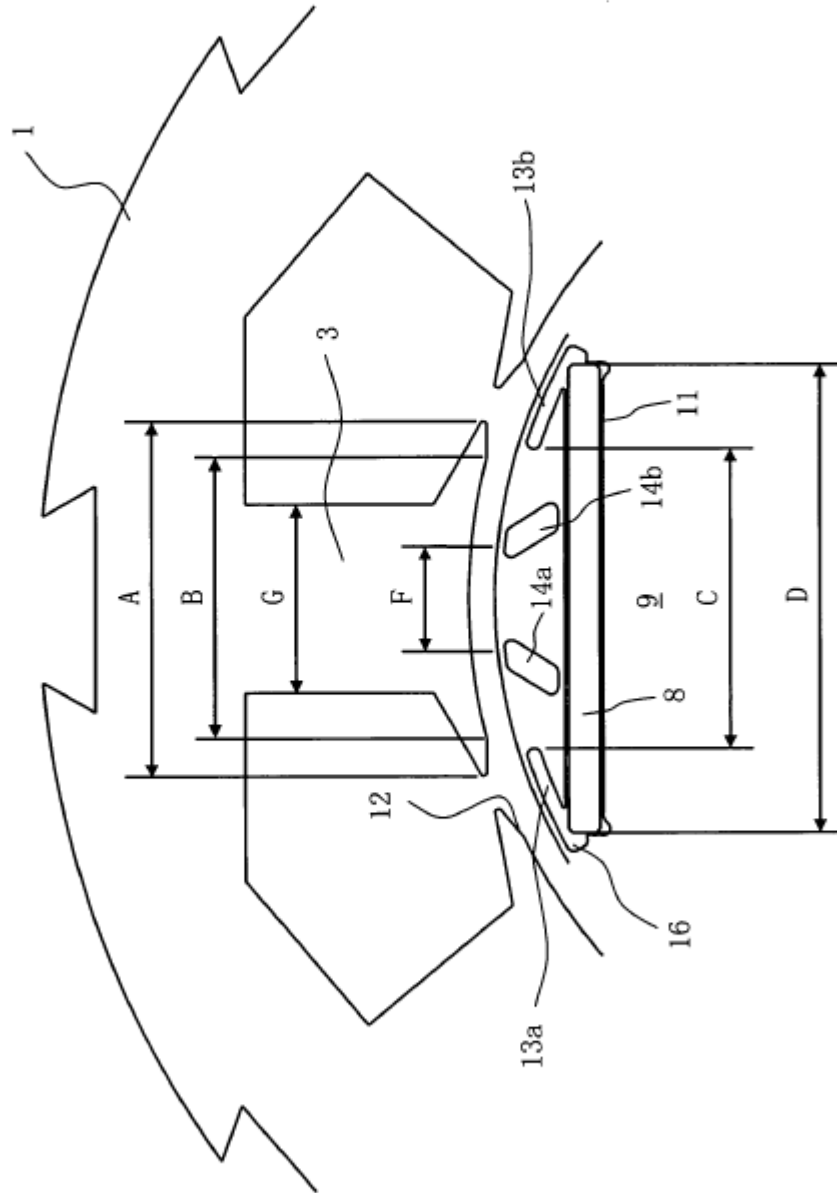


Fig. 3

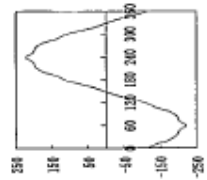
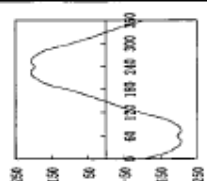
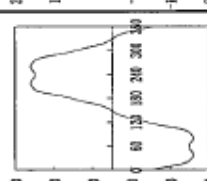
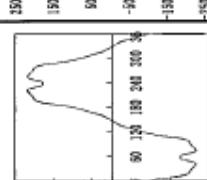
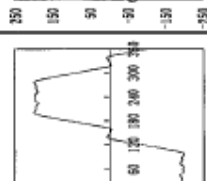
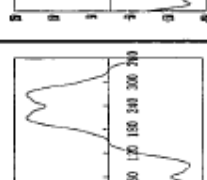
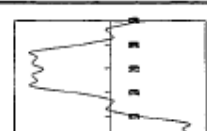
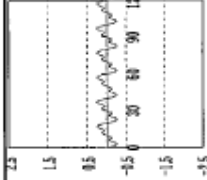
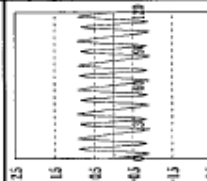
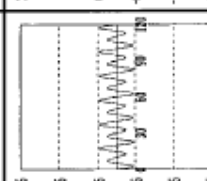
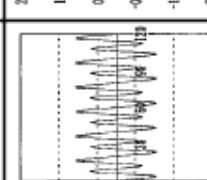
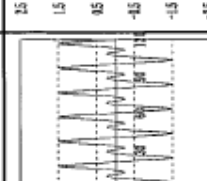
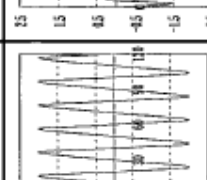
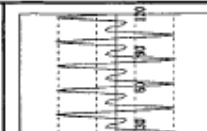
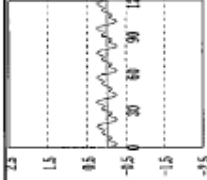
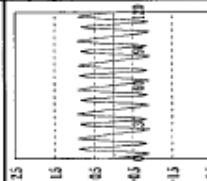
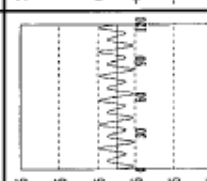
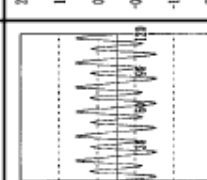
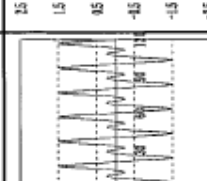
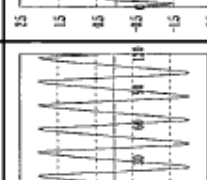
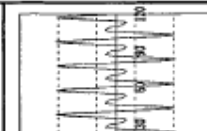





















Nº	1	2	3	4	5	6	7
PRIMERAS HENDIDURAS 13a Y 13b	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	NO	NO	NO
SEGUNDAS HENDIDURAS 14a Y 14b	SÍ	SÍ	NO	NO	SÍ	NO	NO
SUPERFICIES DE CORTE 12 DE DIENTE DE POLO MAGNETICO 3	SÍ	NO	SÍ	NO	NO	SÍ	NO
FORMAS DE ONDA DE FUERZA ELECTROMOTRIZ							
EJE HORIZONTAL: ANGULO ELECTRICO [grados]							
EJE LONGITUDINAL: FUERZA ELECTROMOTRIZ [V]							
FORMAS DE ONDA DE PAR DE RETENCION							
EJE HORIZONTAL: ANGULO MECANICO [grados]							
EJE LONGITUDINAL: PAR DE RETENCION [N · m]							

Fig. 4

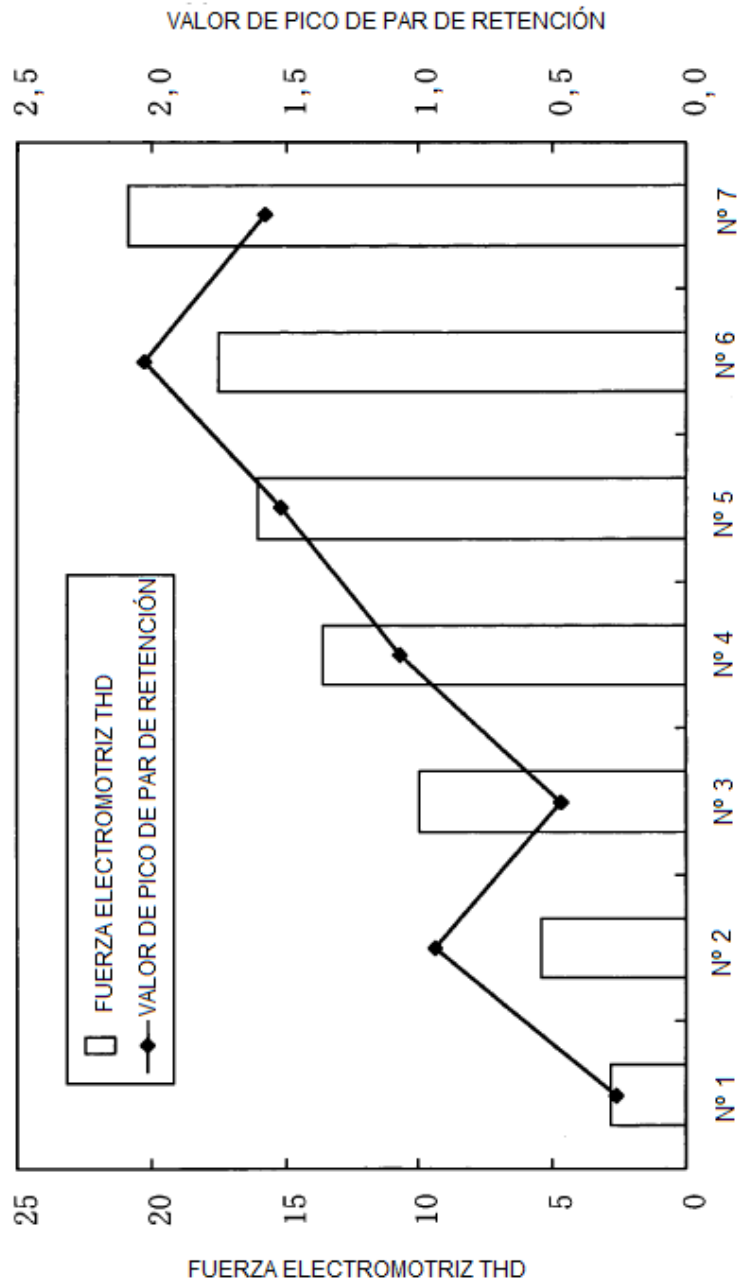


Fig. 5

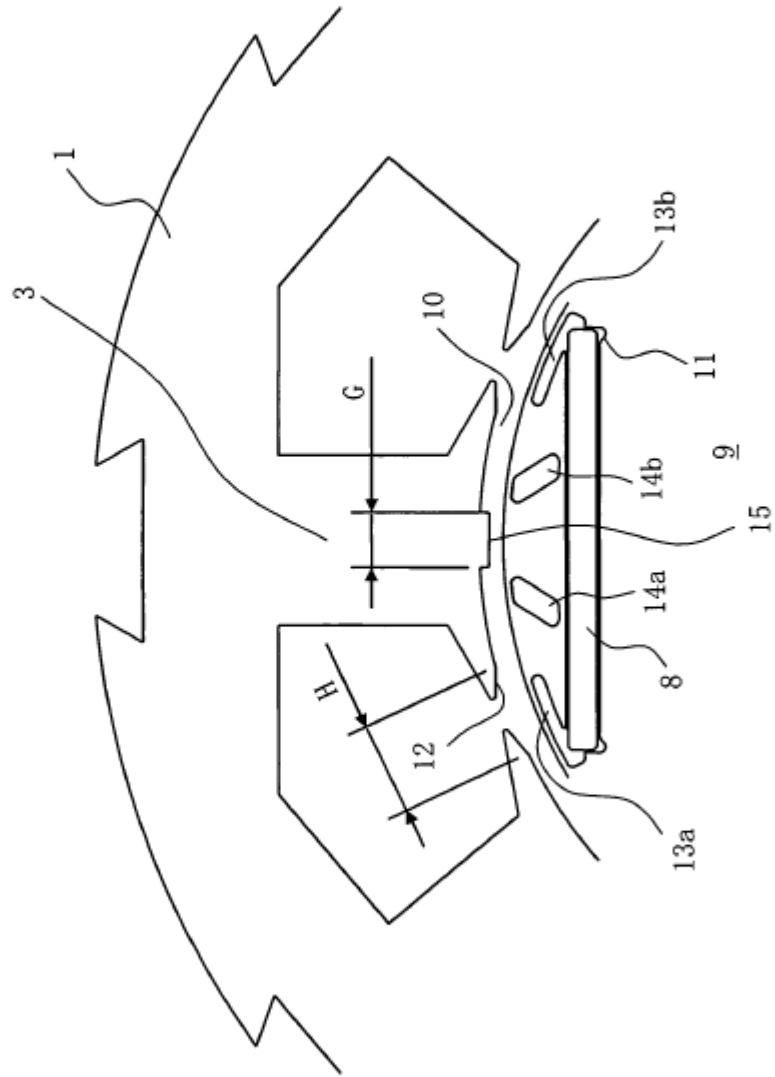


Fig. 6

