

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 389 375**

51 Int. Cl.:
H02K 1/27 (2006.01)
H02K 15/03 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **05750859 .0**
96 Fecha de presentación: **06.06.2005**
97 Número de publicación de la solicitud: **1754298**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **21.02.2007**

54 Título: **Procedimiento para el montaje de imanes en un rotor de motor eléctrico y rotor de motor eléctrico**

30 Prioridad:
07.06.2004 BR 0402303

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
25.10.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
25.10.2012

73 Titular/es:
WHIRPOOL S.A. (100.0%)
Avenida das Nacoes Unidas 12995 32 andar-
Brooklin Novo
04578-000-Sao Paulo-SP , BR

72 Inventor/es:
LONGO, GELSON;
STARKE, ORLANDO;
HILLE, CLAUDIO, ROBERTO;
MOHR, WALTER, JOSÉ y
RAMIREZ, RÍVIO, ARTURO

74 Agente/Representante:
UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 389 375 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

Procedimiento para el montaje de imanes en un rotor de motor eléctrico y rotor de motor eléctrico

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a un procedimiento para el montaje de imanes permanentes en carcasas formadas en la pila de laminación del rotor y un rotor de motor eléctrico, en particular el rotor de pequeños motores eléctricos del tipo síncrono, tales como los utilizados en los compresores herméticos de pequeños sistemas de refrigeración.

10

Antecedentes de la Invención

Los rotores de los motores síncronos eléctricos se utilizan en los aparatos electrodomésticos, como refrigeradores, congeladores, acondicionadores de aire, compresores herméticos, máquinas lavadoras, bombas, ventiladores, etc.

15

Estos motores están formados generalmente por un estator, un rotor y unos imanes permanentes, siendo dicho rotor del tipo formado por un núcleo de rotor, que lleva los imanes permanentes, y una jaula de rotor generalmente hecha de aluminio y formada por anillos extremos conectados a barras de aluminio axial formadas durante un procedimiento de fundición de dicha jaula del rotor. El núcleo del rotor incluye una pila de láminas de acero superpuestas anulares provistas de aberturas alineadas longitudinalmente con las aberturas de otras láminas de la pila a fin de definir una pluralidad de canales axiales que interconectan las caras exteriores de las laminaciones de extremo de la pila y que están angularmente espaciadas a lo largo de una alineación circular concéntrica al eje longitudinal de la pila de laminación, pero separadas radialmente de nuevo en relación con una alineación circunferencial de carcasas periféricas para ser llenadas con un material formador de la jaula del rotor durante el procedimiento de fundición de esta última, formando las barras axiales de la misma.

20

25

La jaula del rotor presenta, adyacentes a cada extremo del núcleo del rotor, un anillo extremo, o anillo de cortocircuito, que generalmente restringe, directa o indirectamente, a los imanes permanentes de ser desplazados axialmente hacia fuera de las carcasas de imán del rotor.

30

En una solución conocida descrita en el documento WO 01/06624, la retención axial de los imanes permanentes se consigue proporcionando una tapa de extremo cerrando cada del núcleo del rotor y sobre la que está asentada al menos una porción periférica interior de un anillo de extremo adyacente de la jaula del rotor. Aunque esta solución evita el escape involuntario de cada imán permanente en relación con su respectivo alojamiento, presenta algunos inconvenientes tales como el costo elevado y la pérdida de eficiencia cuando las tapas están hechas de acero eléctrico, por ejemplo.

35

La patente US-A-4 322 648 describe un procedimiento donde los anillos de extremo retienen axialmente los imanes por medio de la jaula siendo fundida después de que los imanes están instalados en los canales axiales en la pila de laminación.

40

La patente WO 01/06624 A describe un procedimiento para el montaje de imanes en un rotor del motor eléctrico, en el que es fundida una jaula de rotor con anillos terminales y barras. La región del anillo extremo cerrada a cada rebaje radial de una placa de extremo se somete a una deformación radial para cubrir y retener una porción marginal adyacente de la placa de extremo. Esta solución conocida requiere la provisión de proyecciones radiales en la placa de extremo y de rebajes radiales en un anillo de cortocircuito, siendo los rebajes radiales complementarios en forma a los rebajes radiales. Las proyecciones y rebajes se proporcionan con el fin de permitir un acoplamiento de la placa de extremo y del anillo de cortocircuito antes de la deformación de las porciones periféricas de los rebajes radiales, definiendo rebajes deformados para fijar la placa de extremo hasta el núcleo del rotor. También esta construcción conocida requiere la provisión de una placa de extremo para cubrir los canales axiales.

45

50

Objetivos de la Invención

Por lo tanto, es un objetivo de la presente invención proporcionar un procedimiento para el montaje de imanes para un rotor del motor eléctrico, que además de mantener el rendimiento del motor no aumenta su coste y mantiene los imanes alojados en el interior del rotor, que pueden por lo tanto ser manejados y montados hasta que la etapa de magnetización de los imanes.

55

Es un objetivo adicional de la presente invención proporcionar un rotor de motor eléctrico que puede mantener los imanes permanentes alojados en el interior de ranuras previstas en la pila de laminación del núcleo del rotor en condiciones de funcionamiento, con el fin de evitar que, eventualmente, dicho motor pueda tener su campo magnético debilitado o anulado.

60

Sumario de la Invención

Estos y otros objetivos se alcanzan a través de un procedimiento para el montaje de imanes para un rotor del motor eléctrico, comprendiendo dicho rotor: una pila de laminación provista de un orificio central axial; una pluralidad de canales axiales dispuestos alrededor del orificio central axial, y orificios axiales dispuestos en una porción periférica de la pila de laminación y que están situados radialmente hacia fuera desde los canales axiales; imanes permanentes alojados en los canales axiales a fin de definir los polos del rotor, y una jaula de rotor formada por un par de anillos extremos, cada uno asentado contra una laminación de extremo adyacente de la pila de laminación e interconectados por una pluralidad de barras que se funden en los orificios axiales en una sola pieza con los anillos de extremo, comprendiendo dicho procedimiento las etapas de: formar un anillo extremo con al menos un rebaje radial interno adyacente a cada respectivo canal axial, dicha proyección radial interior está dispuesta radialmente hacia fuera desde el extremo axial de dicho canal axial; montar en cada canal axial al menos un respectivo imán permanente, y deformar cada rebaje radial interior a fin de aumentar su extensión radial suficientemente como para cubrir radialmente a por lo menos parcialmente el extremo axial de dicho canal axial, definiendo así un tope para retener axialmente el imán permanente respectivo.

La presente invención proporciona además un rotor de motor eléctrico que tiene las características definidas anteriormente, en el cual al menos uno de los anillos de extremo de la jaula del rotor incorpora al menos un rebaje radial interno adyacente a cada canal axial respectivo, estando dicho proyección radial interior deformado con el fin de cubrir radialmente al menos parcialmente el extremo axial de dicho canal axial, definiendo así un tope para retener axialmente el imán permanente respectivo en la dirección del anillo extremo adyacente.

Las realizaciones ventajosas de las invenciones se exponen en las reivindicaciones dependientes.

Breve descripción de los dibujos

La invención se describe a continuación con referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:

- La figura 1 es una vista esquemática en planta superior de un rotor que tiene un anillo de extremo de su jaula del rotor construida de acuerdo con la presente invención, en una condición de pre-montaje de los imanes permanentes en la pila de laminación del rotor;
- La figura 2 es una vista esquemática en planta superior del rotor que se ilustra en la figura 1, pero en la condición post-montaje de los imanes permanentes en la pila de laminación del rotor;
- La figura 3 es una vista esquemática en sección longitudinal del rotor que se ilustra en la figura 1, y
- La figura 4 es una vista esquemática en sección longitudinal del rotor que se ilustra en la figura 2.

Descripción de la realización ilustrada

La presente invención se describirá en relación con un rotor de motor eléctrico del tipo que comprende un núcleo del rotor formado por imanes de pila de laminación 10 que aloja imanes permanentes 20, y una jaula de rotor 30 generalmente hecha de aluminio.

La pila de laminación 10 del núcleo del rotor está formada por una pluralidad de laminaciones de acero superpuestas anulares provistas de aberturas alineadas longitudinalmente con las aberturas de las otras láminas de la pila, definiendo un orificio central axial 11 en la pila de laminación 10; una pluralidad de canales axiales 12 dispuestos alrededor del orificio central axial 11, y orificios axiales 13 dispuestos en una parte periférica de la pila de laminación 10 externos a los canales axiales 12 que interconectan las caras exteriores de las laminaciones de extremo de la pila de laminación 10. Cada canal axial 12 está dimensionado para alojar al menos un imán permanente 20, definiendo dichos imanes permanentes 20 los polos del rotor. Los canales axiales 12 están dispuestos angularmente espaciados entre sí a lo largo de una alineación circular concéntrica al eje longitudinal de la pila de laminación 10 pero radialmente e internamente espaciados hacia atrás en relación con una alineación circunferencial de orificios axiales 13 que llenarse con un material de formación de la jaula del rotor 30 durante su procedimiento de conformación.

La jaula del rotor 30 presenta, adyacente a cada extremo del núcleo del rotor, un anillo extremo 31, o el anillo de cortocircuito, cada uno asentado contra una laminación de extremo adyacente de la pila de laminación 10, estando dichos anillos finales 31 interconectados por una pluralidad de barras 32, que se fundieron en el orificio axial 13 en una sola pieza con los anillos de extremo 31 en la formación de la jaula del rotor 30. De acuerdo con la presente invención, el procedimiento de montaje de los imanes permanentes en un rotor del motor eléctrico comprende generalmente las etapas de:

- a- formar un anillo extremo 31 de la jaula del rotor 30 con al menos una proyección radial interior 33 adyacente a cada canal axial respectivo 12 de la pila de laminación 10 del rotor, dicha proyección radial interior 33 está dispuesta radialmente externa a la proyección del contorno de dicho canal axial 12;
- b- montar en cada canal axial 12 al menos un imán permanente respectivo 20, y
- c- deformar cada proyección radial interna 33 con el fin de aumentar su extensión radial de la suficiente para

cubrir radialmente al menos parte de la proyección del contorno de dicho canal axial 12, que define un tope para retener axialmente el imán permanente respectivo 20.

5 Con el fin de retener a los imanes permanentes 20 en los respectivos canales axiales 12, el presente procedimiento de montaje comprende una etapa de deformar cada proyección radial interior 33, por ejemplo mediante deformación mecánica, tal como rebordear.

10 De acuerdo con una forma de llevar a cabo la presente invención, las proyecciones interiores radiales 33 se proporcionan a partir de una cara interior de un anillo de extremo respectivo 31, por ejemplo desde un borde periférico interior de dicho anillo extremo 31.

En la construcción ilustrada, las proyecciones radiales interiores 33 se proporcionan desde el borde periférico interior de un anillo de extremo respectivo 31 y sentado en la laminación de extremo adyacente de la pila de laminación 10.

15 De acuerdo con la presente invención, al menos uno de los anillos de extremo 31 de la jaula del rotor 30 incorpora, a partir de un respectivo borde periférico interior, una pluralidad de proyecciones radiales interiores 33 definidas en la formación de la jaula del rotor 30 y que están dispuestas según una alineación circunferencial radialmente externa a la alineación circunferencial de canales axiales 12 de la pila de laminación 10, siendo por lo menos una proyección radial interna 33 prevista adyacente a un canal axial respectivo 12 de la pila de laminación 10, cada una de dichas proyecciones radiales internas 33 restantes, en una condición de premontaje de los imanes permanentes 20, radialmente exteriores a la proyección del contorno del canal axial respectivo 12 y, en una condición postmontaje de la imanes permanentes 20, deformadas de manera que cubra radialmente al menos parte de la proyección del contorno de dicho canal axial 12, que define un tope para retener axialmente el imán permanente respectivo 20 dentro de dicho canal axial 12, a fin de evitar desplazamientos de dicho imán permanente 20 en la dirección del anillo de extremo adyacente 31.

20 En la construcción ilustrada, las proyecciones radiales interiores 33 se definen asentadas en la laminación de extremo adyacente de la pila de laminación 10, de modo que cada canal axial 12 está asociado con una respectiva proyección radial interior 33. Sin embargo, debe entenderse que, según la presente invención, otras construcciones para el posicionamiento de una o más proyecciones radiales interiores 33 en relación con la laminación de extremo adyacente son posibles, tal como proporcionando dichas proyecciones internas radiales 33 espaciadas axialmente desde la laminación de extremo adyacente de la pila de laminación 10.

30 En la solución ilustrada, ambos anillos de extremo 31 se proporcionan con proyecciones interiores radiales 33, aunque dentro del concepto inventivo que aquí se presenta sólo uno de dichos anillos de extremo 31 puede estar provisto de dichas proyecciones radiales internas 33 y la retención de los imanes permanentes 20 adyacentes al otro anillo de extremo 31 de la jaula del rotor 30 puede obtenerse por otros medios conocidos, por ejemplo en la formación de la jaula del rotor. Para la solución ilustrada en las que ambos anillos de extremo están provistos de proyecciones radiales interiores 33, en el presente procedimiento de montaje para imanes en un rotor de motor eléctrico la etapa de la deformación de las proyecciones radiales interiores 33 de cada anillo extremo 31 puede ocurrir después de montar los imanes permanentes 20 en los respectivos canales axiales 12.

40 En otra solución, la etapa de deformación de las proyecciones radiales interiores 33 de uno de los anillos de extremo 31 se produce antes de presentar los imanes permanentes 20 en los canales axiales 12, y la deformación de las proyecciones radiales interiores 33 del otro anillo extremo 31 se efectúa después de la colocación de dichos imanes permanentes 20 en los canales axiales 12.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para el montaje de imanes en un rotor del motor eléctrico, comprendiendo dicho rotor:

5 - una pila de laminación (10) provista de un orificio axial central (11); una pluralidad de canales axiales (12) dispuestos alrededor del orificio central axial (11), y orificios axiales (13) dispuestos en una parte periférica de la pila de laminación (10) y que están situados radialmente hacia fuera desde los canales axiales (12);
 - imanes permanentes (20) alojados en los canales axiales (12) a fin de definir los polos del rotor, y
 10 - una jaula del rotor (30) formada por un par de anillos de extremo (31), cada uno asentado contra una laminación de extremo adyacente de la pila de laminación (10) y conectados entre sí por una pluralidad de barras (32) que se funden en los orificios axiales (13) en una sola pieza con los anillos de extremo (31), estando dicho procedimiento **caracterizado por que** comprende las etapas de:

15 a- formar un anillo de extremo (31) con al menos una proyección radial interna (33) adyacente a cada canal axial respectivo (12), estando dicha proyección radial interna (33) dispuesta radialmente hacia fuera desde el extremo axial de dicho canal axial (12);
 b- montar en cada canal axial (12) al menos un imán permanente respectivo (20), y
 c- deformar cada proyección radial interna (33) con el fin de aumentar su extensión radial
 20 suficientemente para cubrir al menos radialmente parcialmente el extremo axial de dicho canal axial (12), definiendo así un tope para retener axialmente el imán permanente respectivo (20).

2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado por que** las proyecciones radiales interiores (33) están sentadas en la laminación de extremo adyacente de la pila de laminación (10).

25 3. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado por que** la deformación de cada proyección radial interna (33) se lleva a cabo mecánicamente.

4. Procedimiento según la reivindicación 3, **caracterizado por que** cada proyección radial interna (33) está moldeada en la laminación de extremo adyacente de la pila de laminación (10).

5. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado por que** se forma cada anillo extremo (31) con una pluralidad respectiva de proyecciones radiales interiores (33).

35 6. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado por que** incluye las etapas de:

- deformar cada proyección radial interna (33) de uno de los anillos de extremo (31) con el fin de aumentar su extensión radial lo suficiente para cubrir radialmente al menos parte del extremo axial de dicho canal axial (12), definiendo un tope para retener axialmente el imán permanente respectivo (20) en la dirección del anillo de extremo respectivo (31);
 40 - montar en cada canal axial (12) al menos un imán permanente respectivo (20), y
 - deformar las proyecciones radiales interiores (33) del otro anillo de extremo (31) con el fin de aumentar su extensión radial lo suficiente para cubrir radialmente al menos una parte del extremo axial de dicho canal axial (12), que define un tope para retener axialmente el imán permanente respectivo (20) en la dirección del anillo de extremo respectivo (31).

45 7. Rotor de motor eléctrico, que comprende:

- una pila de laminación (10) provista de un orificio axial central (11); una pluralidad de canales axiales (12) dispuestos alrededor del orificio central axial (11), y orificios axiales (13) dispuestos en una parte periférica de la pila de laminación (10) y que están situados hacia el exterior desde los canales axiales (12);
 50 - imanes permanentes (20) alojados en los canales axiales (12) a fin de definir los polos del rotor, y
 - una jaula del rotor (30) formada por un par de anillos de extremo (31), cada uno asentado contra una laminación de extremo adyacente de la pila de laminación (10) y conectados entre sí por una pluralidad de barras (32) que se funden en los orificios axiales (13) en una sola pieza con los anillos de extremo (31),
 55 **caracterizado por que** al menos uno de los anillos de extremo (31) incorpora al menos una proyección radial interna (33) adyacente a cada canal axial respectivo (12), deformándose dicha proyección radial interior (33) para cubrir radialmente al menos parcialmente, el extremo axial de dicho canal axial (12), para así definir un tope para retener axialmente el imán permanente respectivo (20) en la dirección del anillo de extremo adyacente (31).

60 8. Rotor según la reivindicación 7, **caracterizado por que** las proyecciones radiales interiores (33) están asentadas en la laminación de extremo adyacente de la pila de laminación (10).

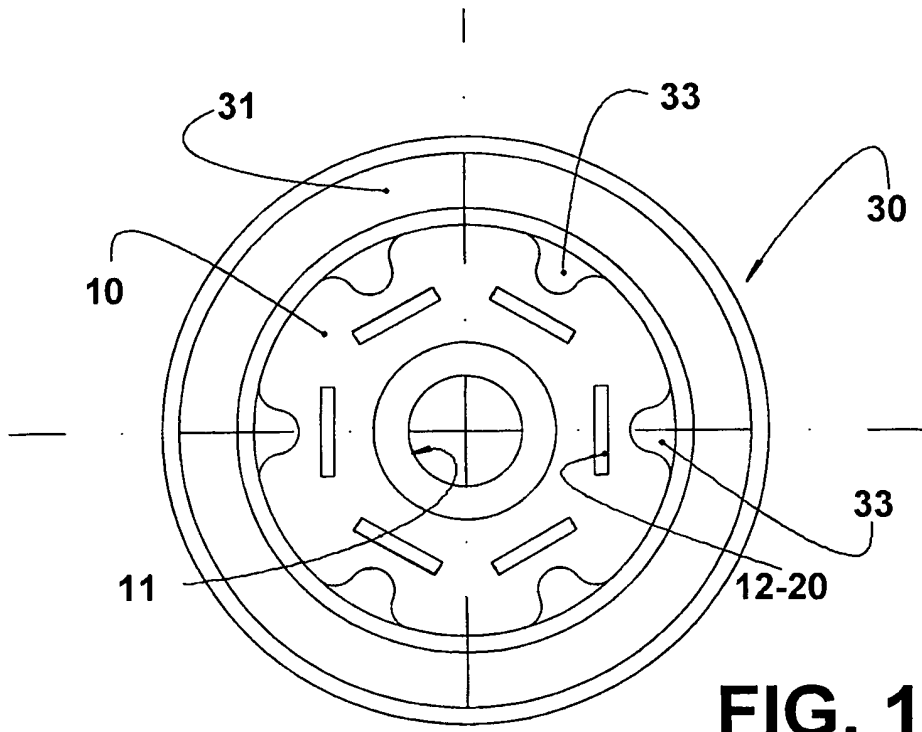


FIG. 1

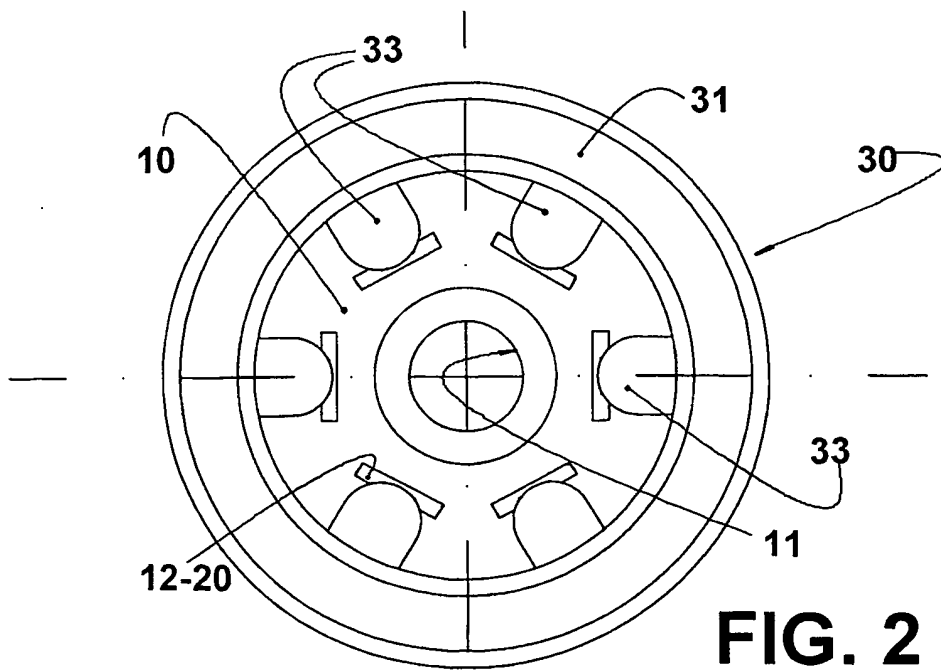


FIG. 2

