



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 342 691**

51 Int. Cl.:
H02K 1/27 (2006.01)
H02K 17/26 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07787763 .7**
96 Fecha de presentación : **20.07.2007**
97 Número de publicación de la solicitud: **2044673**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **08.04.2009**

54 Título: **Motor eléctrico.**

30 Prioridad: **25.07.2006 TR a 2006 03877**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
12.07.2010

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
12.07.2010

73 Titular/es: **Arçelik Anonim Sirketi**
E5 Ankara Asfaltı Uzeri, Tuzla
34950 Istanbul, TR

72 Inventor/es: **Tekkalmaz, Tekin;**
Albas Cirpanli, Gunsu y
Ayvazoglu, Cumhur

74 Agente: **Curell Aguilá, Marcelino**

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 eléctrico.

5 La presente invención se refiere a un motor de imán permanente de arranque que funciona de forma asíncrona en el arranque y de forma síncrona tras el arranque.

10 Particularmente, en las ejecuciones en las que un momento de arranque y una eficacia de funcionamiento elevados son importantes, por ejemplo, en los compresores de los dispositivos de refrigeración, se utilizan motores eléctricos de tipo híbrido con propiedades de motor asíncrono en el arranque y propiedades de motor síncrono en el funcionamiento continuado. Los motores eléctricos de tipo híbrido se denominan, generalmente, “motores de imán permanente de arranque”. En el rotor del motor eléctrico de tipo híbrido, además de la estructura de jaula magnética (jaula de ardilla) formada con barras del rotor, provistas de propiedades conductivas y fácilmente moldeables (como el aluminio), en las ranuras del rotor y en los anillos extremos que unen de forma mecánica y eléctrica los extremos de estas barras de rotor en ambas superficies del rotor, se utilizan imanes permanentes que se colocan en el interior del rotor. El motor híbrido se arranca de forma asíncrona por medio de una jaula magnética en el rotor y funciona de forma síncrona tras el arranque por medio de los imanes permanentes colocados en el rotor. El problema que surge al realizar este tipo de rotores es que se alcanzan temperaturas elevadas al inyectar el material de aluminio en las ranuras del rotor, de modo que los imanes incorporados en el rotor pierden sus propiedades magnéticas debido a estas altas temperaturas. Con el fin de solucionar este problema, los imanes pueden colocarse en el rotor tras el proceso de inyección de aluminio; no obstante, a fin de colocar los imanes, particularmente, la forma del anillo extremo se cambia según la disposición del diseño de los imanes, y las variaciones de forma en los anillos extremos da lugar a irregularidades en el flujo magnético y perturbaciones en el equilibrio del rotor.

25 En la solicitud de patente europea nº EP1519471, se describe un motor síncrono de imán permanente que comprende un estator, un rotor e imanes permanentes. El rotor comprende un núcleo de hierro de rotor, una pluralidad de barras conductoras acomodadas en las ranuras correspondientes en el núcleo de hierro del rotor y un conductor de jaula de ardilla de arrancador formado de una pluralidad de anillos de cortocircuito posicionados en extremos opuestos axialmente del núcleo de hierro del rotor. Además, el rotor incluye unas ranuras de retención de imanes en los lados interiores de las barras conductoras en la proximidad de la periferia del rotor; los imanes permanentes se insertan en estas ranuras de retención de imanes. Unas placas extremas de un material no magnetizable están posicionadas entre una o dos caras del rotor, de forma que impiden la dislocación de los imanes durante el funcionamiento. Al dar forma a los anillos de cortocircuito según la disposición del diseño del imán y hacer que la sección transversal sea más delgada en algunos lugares, la resistencia eléctrica aumenta y surgen problemas de equilibrio. Además, debe abrirse una línea aparte en el núcleo del rotor para inyectar el aluminio que actúa como remache a fin de fijar las placas extremas en la producción de este tipo de rotor.

40 En la solicitud de patente US nº US2004256939, se describe el rotor de un motor de imán permanente de arranque y un procedimiento de fabricación del mismo. No se utiliza una placa de soporte en el lado en el que están insertados los imanes para impedir el desplazamiento de los imanes incorporados en el núcleo del rotor durante el funcionamiento, sino que el anillo extremo se forma de tal modo que cubra las ranuras de los imanes y el anillo extremo está provisto de vías de imán con el tamaño adecuado para pasar a través de los imanes permanentes. Una vez finalizado el proceso de inyección de los anillos extremos y las barras conductoras en el núcleo del rotor, los imanes se pasan por las vías de imán para ser incorporados en el núcleo del rotor y después los miembros de fijación se montan en las vías del imán para impedir que los imanes se separen. Las vías del imán dificultan la producción de los anillos extremos, proporcionan una barrera para el flujo magnético y aumentan la resistencia eléctrica.

50 En la solicitud de patente japonesa nº JP2001258187, se describe un rotor incorporado de imán permanente de un motor de imán permanente. En el rotor incorporado de imán permanente de un motor de imán permanente, unas piezas en resalte para posicionar el imán permanente están formadas en los extremos opuestos del orificio de incorporación del imán permanente y el imán permanente se fija al núcleo laminado del rotor doblando las piezas en resalte en el plano de la laminación para posicionar el imán permanente.

55 El objetivo de la presente invención es realizar un motor de imán permanente de arranque, con una mayor eficacia de funcionamiento y de arranque, que comprende un rotor de bajo coste con un proceso de fabricación simplificado.

60 El motor eléctrico realizado a fin de alcanzar el objetivo de la presente invención se explica en las reivindicaciones adjuntas.

En el motor eléctrico de la presente invención, se proporcionan unos topes en la última laminación del rotor, en el lado de la segunda superficie dependiendo de la dirección de inyección de aluminio en el núcleo del rotor, formados mediante el corte de la lámina de acero utilizada para la fabricación de la laminación del rotor, lo cual permite fijar los imanes abriendo la parte superior de los orificios de inserción de imán cuando están doblados hacia fuera con respecto a la laminación del rotor y cubriendo los orificios de inserción de imán cuando están doblados hacia la laminación del rotor, lo cual impide el desplazamiento de los imanes.

ES 2 342 691 T3

Los topes se fabrican en el molde de esquilas en una forma no doblada hacia fuera con respecto a la laminación del rotor y, a continuación, se doblan hacia fuera con respecto a la laminación del rotor con un molde de doblado aparte o mediante una operación manual.

5 Los topes cubren un área en el centro de los orificios de inserción de imán de forma rectangular estrecha, más pequeña que el orificio de inserción de imán y pueden doblarse fácilmente para abrirse o cerrarse, particularmente con herramientas manuales sencillas.

10 Las extensiones de los topes se forman en el molde de esquilas en el que se producen las laminaciones del rotor, abriendo delgadas ranuras con forma de U que se cruzan longitudinalmente con el área en la que están situados los orificios de inserción de imán.

15 En otro procedimiento de producción, los topes pueden fabricarse en la forma doblada en el molde de esquilas en el que se fabrican las laminaciones del rotor y las laminaciones del rotor que se producen en el molde de esquilas se agrupan directamente entre sí con las otras laminaciones del rotor para formar el núcleo del rotor.

20 Los topes impiden el desplazamiento de los imanes dispuestos en los orificios de inserción de imán en el núcleo después del proceso de inyección de aluminio; de este modo, el uso de un elemento adicional no es necesario para impedir el desplazamiento de los imanes y se evita el problema del equilibrio que pueden causar elementos adicionales.

El motor eléctrico de la presente invención se utiliza en implementaciones en las que el momento de arranque y la eficiencia de funcionamiento son importantes, como en los compresores de dispositivos de refrigeración.

25 El motor eléctrico realizado a fin de alcanzar el objetivo de la presente invención se ilustra en las figuras adjuntas, en las que:

- La figura 1 es la vista esquemática de un motor eléctrico.

30 - La figura 2 es la vista explosionada en perspectiva de un núcleo de rotor, unos anillos extremos, unas barras conductoras y los imanes.

- La figura 3 es la vista en perspectiva de una laminación de rotor con los topes dispuestos en ella.

35 - La figura 4 es la vista en perspectiva de una laminación de rotor con los imanes dispuestos y los topes en la posición de abiertos.

- La figura 5 es la vista en perspectiva de una laminación de rotor con los imanes dispuestos y los topes en la posición cerrada.

40 Los elementos que se muestran en las figuras están numerados tal como se indica a continuación:

1. Motor eléctrico
2. Estator
- 45 3. Rotor
4. Núcleo
- 50 5. Imán
6. Orificio de inserción de imán
7. Ranura de rotor
- 55 8. Barra conductora
9. Primera superficie
- 60 10, 11. Anillo extremo
11. Segunda superficie
- 65 12. Tope

El motor de imán permanente de arranque (1) comprende un estator (2) y un rotor (3).

El rotor (3) comprende un núcleo (4) de configuración cilíndrica con un orificio (D) en el centro formado de laminaciones (L) de rotor de acero magnéticas apiladas unas sobre la otras, uno o más imanes (5) dispuestos mediante inserción en el núcleo (4) en la dirección axial, que proporcionan un funcionamiento síncrono, uno o más orificios de inserción de imán (6) dispuestos alrededor del orificio (D) en los que se insertan los imanes (5), más de una ranura de rotor (7) dispuesta en una zona próxima al lado externo del núcleo (4), que se extiende en la dirección axial de tal forma que el ángulo de inclinación es cero o diferente de cero, en la misma dirección que el eje del orificio (D) del núcleo (4) o en una dirección inclinada con respecto al eje del orificio (D), más de una barra conductora (8) formada por inyección de aluminio en las ranuras del rotor (7) en el molde de inyección, una primera superficie (9) situada en el lado inyectado de aluminio del núcleo (4), un primer anillo extremo (10) que proporciona la conexión de los extremos de las barras conductoras (8) entre sí en la primera superficie (9), una segunda superficie (11) situada en el lado donde el aluminio inyectado sale del núcleo (4) y un segundo anillo extremo (110) dispuesto en la segunda superficie (11) que proporciona la conexión de los extremos de las barras conductoras (8).

Durante la producción del rotor (3), el núcleo (4) se forma por el apilamiento de laminaciones del rotor (L) una sobre otra después de haber dado forma a las mismas en el molde de esquilar, con el orificio (D), unas ranuras de rotor (7) y unos orificios de inserción de imán (6) previstos en las mismas; el aluminio se inyecta desde la primera superficie (9) colocando el núcleo (4) en el molde de inyección de aluminio. Mientras el aluminio se inyecta en el núcleo (4) desde la primera superficie (9), se impide mediante varios procedimientos la penetración del material de aluminio en los orificios de inserción de imán (6) y el orificio (D). Los imanes (5) se disponen en los orificios de inserción de imán (6) después del proceso de inyección de aluminio y de este modo, se evita que los imanes (5) se vean afectados por las altas temperaturas.

El rotor (3) de la presente invención comprende uno o más topes (12) formados como parte de la última laminación (L) del rotor que se proporcionan sobre los orificios de inserción de imán (6) en la última laminación (L) del rotor en el lado de la segunda superficie (11) del núcleo (4), por medio de un corte del material de lámina de acero utilizado en la producción de la laminación (L) del rotor, lo cual permite la inserción de los imanes (5) abriendo la parte superior de los orificios de inserción de imán (6) cuando están doblados hacia fuera con respecto al plano de la laminación del rotor (L), cubriendo los orificios de inserción de imán (6) cuando están doblados hacia el plano de la laminación (L) del rotor una vez que el imán se ha colocado en el orificio de inserción de imán (6), impidiendo, de este modo, el desplazamiento del imán (5).

El tope (12) cubre un área en el centro del orificio de inserción de imán (6), que presenta una forma rectangular estrecha, más pequeña que el orificio de inserción de imán (6). No es necesario que el tope (12) cubra todo el orificio de inserción de imán (6) para evitar el desplazamiento del imán (5), es suficiente con que sólo cubra un área pequeña del centro del orificio de inserción de imán (6). Puesto que el área del tope (12) es pequeña, puede doblarse fácilmente para abrirse y cerrarse, en particular, mediante un funcionamiento manual.

Las extensiones de los topes (12) se forman en el molde de esquilar en el que se producen las laminaciones del rotor (L), abriendo una delgada ranura con forma de U que se cruza longitudinalmente con el área en la que están situados los orificios de inserción de imán (6). El área rodeada por la ranura con forma de U abierta en la laminación (L) del rotor forma el tope (12). Cuando las laminaciones del rotor (L) se agrupan, una sola laminación (L) de rotor con unos topes (12) dispuestos en la misma está dispuesta en el lado de la segunda superficie (11) del núcleo (4).

Los topes (12) están fabricados en el molde de esquilar en una forma no doblada hacia fuera con respecto a la laminación (L) del rotor y a continuación, los topes (12) se doblan hacia fuera con respecto a la laminación (L) del rotor con un molde de doblado aparte o mediante una operación manual.

En otro procedimiento de producción, los topes (12) pueden fabricarse en el molde de esquilar doblados hacia fuera con respecto a las laminaciones del rotor (L). En esta forma de realización, las laminaciones del rotor (L) que forman el núcleo (4) y la única laminación (L) del rotor con unos topes (12) en la misma pueden producirse como un grupo en un único molde de esquilar y doblado.

Durante la producción del rotor (3), el núcleo (4) se forma por el apilamiento de laminaciones del rotor (L) una sobre otra con el orificio (D), unas ranuras de rotor (7) y unos orificios de inserción de imán (6) provistos en las mismas; el núcleo (4) se agrupa disponiendo la laminación (L) de rotor provista de topes (12), en la posición de abiertos, en el extremo del núcleo (4) en el lado de la segunda superficie (11). Una vez que el núcleo (4) se coloca en el molde de inyección, se inyecta aluminio desde la primera superficie (9). En primer lugar, se forma el primer anillo extremo (10) en la primera superficie (9) por el material de aluminio inyectado y después se forman las barras conductoras (8) al dejar fluir el aluminio por las ranuras del rotor (7). El aluminio inyectado en el núcleo (4) sale de las ranuras del rotor (7) de la laminación (L) del rotor en la segunda superficie (11), lo cual permite la formación del segundo anillo extremo (110). Puesto que los topes (12) de la laminación (L) del rotor en la segunda superficie (11) están en la posición doblada hacia fuera, los imanes (5) pueden insertarse fácilmente en los orificios de inserción de imán (6). Una vez que los imanes (5) están fijados, los topes (12) se doblan por encima de los orificios de inserción de imán (6), lo que impide el desplazamiento de los imanes (5).

En el rotor (3) de la presente invención, se impide el desplazamiento de los imanes (5), insertados en los orificios de inserción de imán (6) en el núcleo (4) tras el proceso de inyección de aluminio, mediante los topes (12) formados

ES 2 342 691 T3

en una laminación (L) de rotor situada en el extremo de las laminaciones (L) de rotor que forman el núcleo (4); el uso de un elemento adicional no es necesario para evitar el desplazamiento de los imanes (5) y se evita el problema del equilibrio que podrían provocar elementos adicionales.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

5 1. Motor eléctrico (1) que comprende un rotor (3) provisto de un núcleo (4) formado por unas laminaciones (L) de rotor, uno o más imanes (5) insertados en el núcleo (4), uno o más orificios de inserción de imán (6) en los que se insertan los imanes (5), más de una ranura de rotor (7), más de una barra conductora (8) formada por inyección de aluminio en las ranuras del rotor (7) en un molde de inyección, una primera superficie (9) situada en el lado inyectado de aluminio del núcleo (4), un primer anillo extremo (10) que proporciona la conexión de los extremos de las barras conductoras (8) en la primera superficie (9) entre sí, una segunda superficie (11) situada en el lado del núcleo (4) en el que el aluminio inyectado sale, un segundo anillo extremo (110) que proporciona la conexión de los extremos de las barras conductoras (8) en la segunda superficie (11) y uno o más topes (12) formados como parte de una laminación (L) del rotor, y previstos sobre los orificios de inserción de imán (6) en el lado de la laminación (L) del rotor en la segunda superficie (11) del núcleo (4), por medio de un corte del material de lámina de acero utilizado en la producción de la laminación (L) del rotor, **caracterizado** porque antes de la inserción de los imanes (5) en los orificios de inserción de imán (6), los topes (12) están doblados hacia fuera con respecto al plano de la laminación (L) del rotor, lo cual permite la inserción de los imanes (5) en los orificios de inserción de imán (6), al dejar abierta la parte superior de los orificios de inserción de imán (6), y se doblan hacia el plano de la laminación (L) del rotor una vez que los imanes (5) se han colocado en los orificios de inserción de imán (6), cubriendo de este modo los orificios de inserción de imán (6) e impidiendo el desplazamiento de los imanes (5).

20 2. Motor eléctrico (1) según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el tope (12) cubre un área en el centro del orificio de inserción de imán (6) más pequeña que el orificio de inserción de imán (6).

25 3. Motor eléctrico (1) según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado** porque presenta el tope (12), cuyas extensiones están formadas en el molde de esquilar en el que se producen las laminaciones del rotor (L), abriendo una delgada ranura con forma de U que se cruza con el área en la que están situados los orificios de inserción de imán (6).

30 4. Motor eléctrico (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el tope (12), está producido en el molde de esquilar en una forma que está doblada hacia fuera con respecto a la laminación (L) del rotor.

35

40

45

50

55

60

65

Figura 1

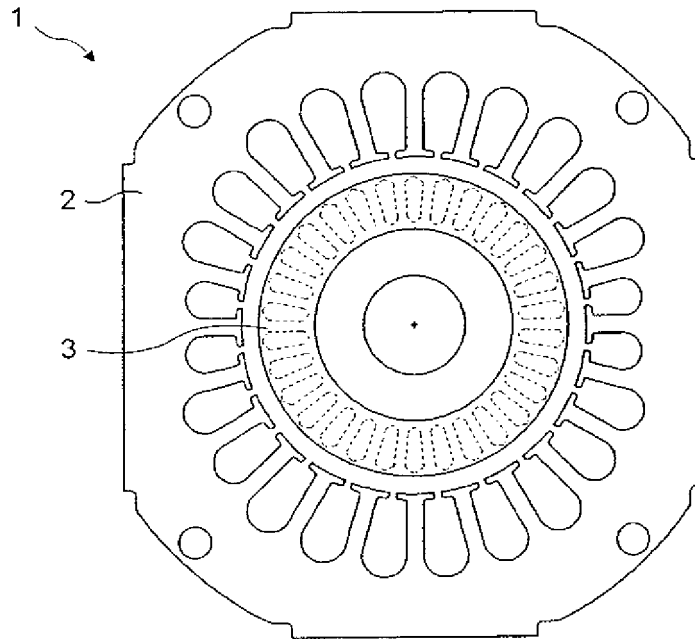


Figura 2

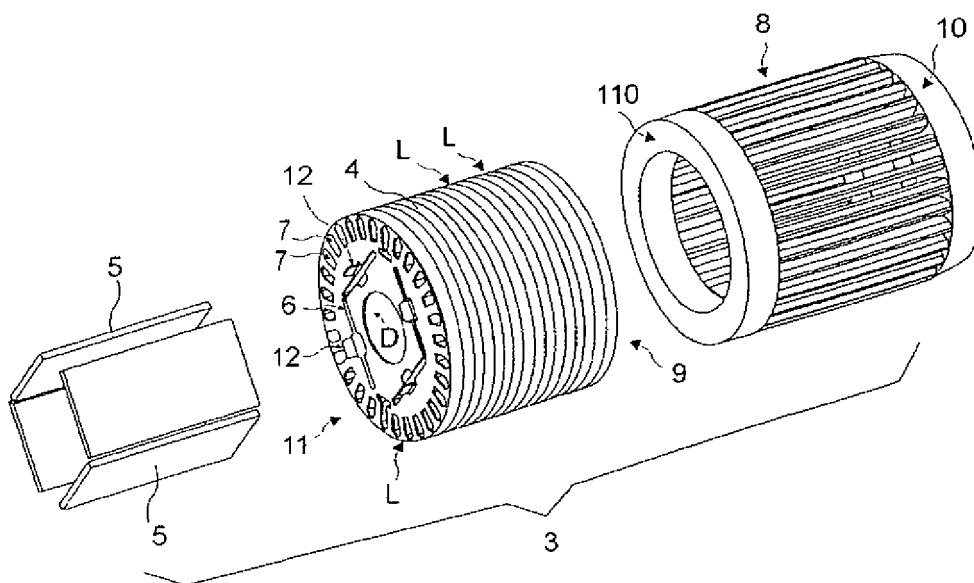


Figura 3

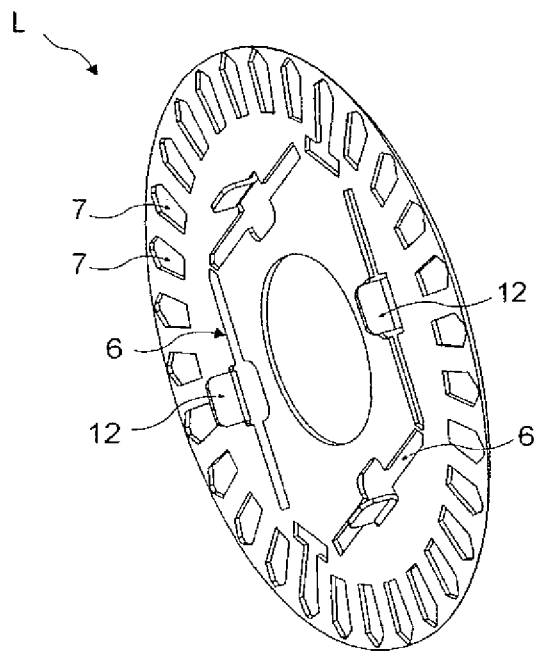


Figura 4

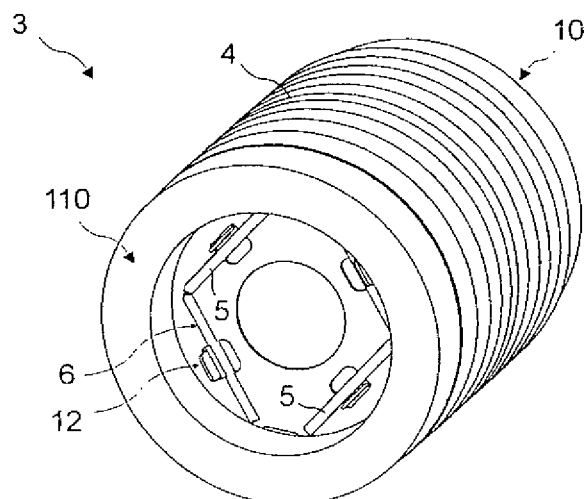


Figura 5

