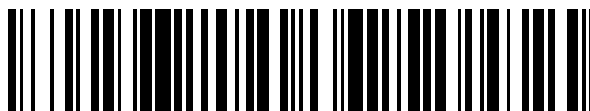


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 659 724**

51 Int. Cl.:

H02K 9/19 (2006.01)

B60K 7/00 (2006.01)

H02K 1/32 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **24.10.2013 PCT/SE2013/051243**

87 Fecha y número de publicación internacional: **15.05.2014 WO14074051**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.10.2013 E 13853210 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.12.2017 EP 2918003**

54 Título: **Método y dispositivo para la refrigeración líquida de un motor eléctrico**

30 Prioridad:

07.11.2012 SE 1251264

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

19.03.2018

73 Titular/es:

**BAE SYSTEMS HÄGGLUNDS AKTIEBOLAG
(100.0%)
891 82 Örnsköldsvik, SE**

72 Inventor/es:

**SÖDERHOLM, ANDERS y
LASSILA, VIKTOR**

74 Agente/Representante:

ARIAS SANZ, Juan

ES 2 659 724 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

Método y dispositivo para la refrigeración líquida de un motor eléctrico

5 Campo técnico

La invención se refiere a un método para la refrigeración líquida de un motor eléctrico de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1. La invención se refiere a un dispositivo para la refrigeración líquida de un motor eléctrico de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 6. La invención también se refiere a una plataforma.

10

Antecedentes de la técnica

Durante el accionamiento, los motores eléctricos se calientan por lo que se requiere refrigeración para desviar el calor. La refrigeración de un motor eléctrico puede efectuarse por medio de diferentes tipos de medios de refrigeración tales como, por ejemplo, aire, agua o aceite.

15

En los motores eléctricos de alto rendimiento, la refrigeración eficaz es altamente esencial con el fin de lograr un buen rendimiento. La refrigeración de las partes activas del motor eléctrico afecta directamente al rendimiento. La refrigeración líquida por medio de, por ejemplo, aceite puede dar como resultado una refrigeración eficaz.

20

Los motores eléctricos con rotor del llamado diseño de cubo, es decir, donde el rotor comprende un miembro de cubo que comprende una parte cilíndrica en forma de anillo donde, de acuerdo con una variante, las placas del rotor están dispuestas exteriores al miembro de cubo con el fin de reducir de este modo la cantidad de placas de rotor con el fin de ahorrar costes. Además, un motor eléctrico de este tipo con rotor de diseño de cubo se vuelve más ligero. Un motor eléctrico de este tipo tiene la correspondiente necesidad de refrigeración.

25

El documento US 2012/112574 A1 desvela un sistema y método de refrigeración por laminación de rotor. El método para refrigerar un módulo de máquina eléctrica puede incluir proporcionar una máquina eléctrica que incluya un conjunto de rotor. El conjunto de rotor puede incluir una pluralidad de laminaciones de rotor y un cubo de rotor, y la pluralidad de laminaciones de rotor pueden incluir una pluralidad de diferentes diámetros interiores. El cubo de rotor puede incluir al menos una abertura de refrigerante. La pluralidad de laminaciones de rotor pueden colocarse una en relación con la otra para formar al menos un canal de flujo circunferencial sustancialmente alrededor de una circunferencia del cubo de rotor, donde el al menos un canal de flujo circunferencial puede estar en comunicación de fluidos con la al menos una abertura de refrigerante. El método también puede incluir proporcionar una carcasa que pueda circunscribir sustancialmente a la máquina eléctrica y que pueda definir al menos parcialmente una cavidad de máquina. La cavidad de máquina puede estar en comunicación de fluidos con el al menos un canal de flujo circunferencial. El método puede incluir además introducir un refrigerante a través de al menos una abertura de refrigerante y hacer circular el refrigerante a través del al menos un canal de flujo circunferencial para refrigerar la máquina eléctrica.

30

35

40

Objetos de la invención

Un objeto de la presente invención es proporcionar un método para la refrigeración líquida de un motor eléctrico que resulte en una refrigeración fácil y eficaz del motor eléctrico.

45

Un objeto de la presente invención es proporcionar un dispositivo para la refrigeración líquida de un motor eléctrico que resulte en una refrigeración fácil y eficaz del motor eléctrico.

Sumario de la invención

50

Estos y otros objetos, evidentes a partir de la siguiente descripción, se consiguen mediante un método, un dispositivo y una plataforma que son del tipo indicado a modo de introducción y que además presenta las características expuestas en la parte caracterizadora de las reivindicaciones adjuntas 1 y 6. Las realizaciones preferidas del método y el dispositivo se definen en las reivindicaciones dependientes adjuntas 2-5 y 7-11.

55

De acuerdo con la invención, los objetos se consiguen con un método para la refrigeración líquida de un motor eléctrico de tipo rotor interior que comprende un rotor de tipo cubo y un estátor provisto de devanados, que comprende las etapas de: suministrar un líquido para dicha refrigeración a al menos un extremo del cubo de dicho rotor y alimentar el líquido refrigerante suministrado al menos radialmente en dicho cubo por medio de la rotación de dicho cubo, y por medio de la rotación del rotor lanzar el líquido refrigerante alimentado de este modo hacia dicho estátor. El cubo comprende además una superficie de recogida de líquido interior que forma un ángulo en relación con la extensión axial del motor eléctrico, aumentando de este modo el radio interior del cubo en una dirección desde un extremo respectivo del cubo axialmente hacia dentro, hacia una parte de pared del cubo, para retener el líquido de refrigeración para dicha alimentación del líquido de refrigeración en dicho cubo. Por lo tanto, el líquido para la refrigeración entra en contacto directo o en las proximidades de las partes del rotor creando pérdidas, para a continuación lanzarse hacia el estátor, específicamente a los devanados de estátor y a sus extremos de bobina, en

60

65

- los que, consecuentemente, la refrigeración eficaz de las partes del rotor que crean pérdidas, se obtiene alimentando el líquido refrigerante en el rotor y en el estátor, por que se garantiza un buen contacto térmico entre el devanado de estátor y el líquido refrigerante gracias a la refrigeración directa. Además, no se requiere una pulverización de precisión ya que la distribución del líquido de refrigeración se efectúa por medio de la rotación del rotor y a través del rotor. Por medio de la superficie de recogida de líquido interior, se facilita una retención eficaz del líquido refrigerante para una alimentación adicional en dichos espacios de alimentación para la refrigeración del rotor y el lanzamiento del líquido refrigerante a través de dichos espacios de alimentación para la refrigeración del estátor.
- De acuerdo con una realización del método, dicho rotor comprende unos espacios de alimentación dispuestos periféricamente para dicho líquido de refrigeración desde los que se lanza dicho líquido hacia dicho estátor. De este modo, se facilita el transporte eficaz del líquido refrigerante para una refrigeración eficaz de las partes del rotor, creando pérdidas y una refrigeración eficaz del estátor y sus devanados.
- De acuerdo con una realización del método, dicho líquido se lanza hacia una parte de extremo del estátor que comprende los extremos de bobina de los devanados de estátor. De este modo, se facilita la refrigeración eficaz del estátor, constituyendo los extremos de bobina de los devanados de estátor las partes más calientes y, en consecuencia, teniendo la mayor necesidad de refrigeración del estátor.
- De acuerdo con una realización del método, dicha superficie de recogida de líquido interior se extiende interior y axialmente ahusándose en la dirección de dicho extremo. De este modo, se obtiene una retención y conducción eficaces del líquido de refrigeración durante la rotación del rotor para la alimentación adicional en dichos espacios de alimentación para la refrigeración líquida del rotor y el lanzamiento del líquido de refrigeración a través de dichos espacios de alimentación para la refrigeración del estátor.
- De acuerdo con una realización del método, dicha superficie de recogida de líquido es esencialmente cónica. De esta manera, se obtiene una conducción eficaz del líquido de refrigeración hacia el espacio de alimentación para alimentar en dichos espacios de alimentación para la refrigeración del rotor y el lanzamiento del líquido de refrigeración para la refrigeración del estátor. La forma cónica adicional facilita una fabricación relativamente simple.
- De acuerdo con la invención, los objetos se logran con un dispositivo para la refrigeración líquida de un motor eléctrico de tipo rotor interior que comprende un rotor de tipo cubo y un estátor provisto de devanados, que comprende un medio para suministrar un líquido para dicha refrigeración a al menos un extremo del cubo de dicho rotor y un medio para alimentar el líquido de refrigeración suministrado al menos radialmente en dicho cubo por medio de la rotación de dicho cubo, y por medio de la rotación del rotor lanzar el líquido refrigerante alimentando de este modo hacia dicho estátor. El cubo comprende además una superficie de recogida de líquido interior que forma un ángulo en relación con la extensión axial del motor eléctrico, aumentando de este modo el radio interior del cubo en una dirección desde un extremo respectivo del cubo axialmente hacia dentro, hacia una parte de pared del cubo, para retener el líquido de refrigeración para dicha alimentación del líquido de refrigeración en dicho cubo. Por lo tanto, el líquido para refrigeración entra en contacto directo o en las proximidades de las partes del rotor creando pérdidas, para a continuación lanzarse hacia el estátor, específicamente a los devanados de estátor y a sus extremos de bobina, donde consecuentemente, la refrigeración eficaz de las partes del rotor que crea pérdidas se obtiene alimentando el líquido refrigerante en el rotor y en el estátor, por que se garantiza un buen contacto térmico entre el devanado de estátor y el líquido refrigerante gracias a la refrigeración directa. Además, no se requiere una pulverización de precisión ya que la distribución del líquido de refrigeración se efectúa por medio de la rotación del rotor y a través del rotor. Por medio de la superficie de recogida de líquido interior, se facilita una retención eficaz del líquido refrigerante para una alimentación adicional en dichos espacios de alimentación para la refrigeración del rotor y el lanzamiento del líquido refrigerante a través de dichos espacios de alimentación para la refrigeración del estátor.
- De acuerdo con una realización del dispositivo de dicho rotor comprende unos espacios de alimentación dispuestos periféricamente para dicho líquido desde los que dicho líquido está dispuesto para lanzarse hacia dicho estátor. De este modo, se facilita el transporte eficaz de líquido refrigerante para una refrigeración eficaz de las partes del rotor, creando pérdidas y una refrigeración eficaz del estátor y sus devanados.
- De acuerdo con una realización del dispositivo de dicho líquido está dispuesto para lanzarse hacia una parte de extremo del estátor que comprende los extremos de bobina de los devanados de estátor. De este modo, se facilita la refrigeración eficaz del estátor, constituyendo los extremos de bobina de los devanados de estátor las partes más calientes y, en consecuencia, teniendo la mayor necesidad de refrigeración del estátor.
- De acuerdo con una realización del dispositivo, dicha superficie de recogida de líquido interior está dispuesta para extenderse interior y axialmente ahusándose en la dirección de dicho extremo. De este modo, se obtiene una retención y una conducción eficaces de la refrigeración líquida durante la rotación del rotor para la alimentación adicional en dichos espacios de alimentación para la refrigeración líquida del rotor y el lanzamiento del líquido de refrigeración a través de dichos espacios de alimentación para la refrigeración del estátor.
- De acuerdo con una realización del dispositivo, dicha superficie de recogida de líquido es esencialmente cónica. De esta manera, se obtiene una conducción eficaz del líquido de refrigeración hacia el espacio de alimentación para

alimentar en dichos espacios de alimentación para la refrigeración del rotor y el lanzamiento del líquido de refrigeración para la refrigeración del estátor. La forma cónica adicional facilita una fabricación relativamente simple.

Breve descripción de los dibujos

5 Una mejor comprensión de la presente invención se tendrá tras hacer referencia a la siguiente descripción detallada cuando se lea junto con los dibujos adjuntos, en los que los mismos caracteres de referencia se refieren a partes similares a lo largo de las diversas vistas, y en los que:

- 10 La figura 1 ilustra esquemáticamente un vehículo a motor de acuerdo con una realización de la presente invención;
- La figura 2 ilustra esquemáticamente una vista lateral de una sección transversal axial de un motor eléctrico con un dispositivo para una refrigeración líquida del motor eléctrico de acuerdo con una realización de la presente invención;
- 15 La figura 3 ilustra esquemáticamente una vista lateral de una sección transversal axial de un motor eléctrico con un dispositivo para una refrigeración líquida del motor eléctrico de acuerdo con una realización que no es parte de la invención reivindicada;
- La figura 4 ilustra esquemáticamente una vista lateral de una sección transversal axial de un motor eléctrico con un dispositivo para una refrigeración líquida del motor eléctrico de acuerdo con una realización que no es parte
- 20 de la invención reivindicada; y
- La figura 5 ilustra esquemáticamente un diagrama de bloques de un método para la refrigeración líquida de un motor eléctrico de acuerdo con una realización de la presente invención.

Descripción detallada

25 Haciendo referencia a la figura 1 se muestra una plataforma P, estando la plataforma P comprendida en un grupo que comprende vehículos de motor tales como vehículos militares, vehículos de trabajo, automóviles privados, barcos, helicópteros o los correspondientes, una central eléctrica, cualquier máquina accionada eléctricamente o los correspondientes, el dispositivo que comprende un motor eléctrico para el accionamiento del mismo. La plataforma P

30 comprende al menos un motor 1; 2; 3 eléctrico que comprende un dispositivo I; II; III para la refrigeración líquida del motor 1 eléctrico de acuerdo con la presente invención.

Las figuras 2-4, algunas de las cuales no son parte de la invención reivindicada, muestran esquemáticamente una

35 vista lateral de una sección transversal axial de un motor 1; 2; 3 eléctrico con un dispositivo I; II; III para la refrigeración líquida del motor 1; 2; 3 eléctrico de acuerdo con diferentes realizaciones de la presente invención.

El motor 1; 2; 3 eléctrico es del tipo de rotor interior que comprende un rotor 10; 110; 210 del tipo cubo y un estátor

40 30 provisto de devanados. Por motor eléctrico del tipo de rotor interior se entiende un motor eléctrico donde el estátor 30 está dispuesto para rodear el rotor 10; 110; 210. La superficie exterior del rotor 10; 110; 210 está dispuesta adyacente a y separada de la superficie interior del estátor 30. El rotor 10; 110; 210 está de acuerdo con una variante formada por unas placas 10a de rotor apiladas.

El rotor es consecuentemente del tipo llamado cubo, es decir, el rotor 10; 110; 210 comprende un cubo 20; 120; 220,

45 indicado a continuación como miembro 20; 120; 220 de cubo. Dicho miembro 20; 120; 220 de cubo comprende una parte cilíndrica en forma de anillo que se extiende axialmente 22; 122; 222 con un primer extremo 22a; 122a; 222a y un segundo extremo opuesto.

Dicho rotor 10; 110; 210 está conectado a un árbol 12 de accionamiento y está dispuesto para hacer rotar dicho

50 árbol 12 de accionamiento y constituye un árbol 12 de rotor. Dicho árbol 12 de rotor está integrado en dicho miembro 20; 120; 220 de cubo. Dicho miembro 20; 120; 220 de cubo tiene una parte interior y radialmente interior desde dicha parte 22; 122; 222 en forma de anillo que se extiende en la parte 24; 124; 224 de pared. Dicho árbol 12 de rotor está dispuesto para sobresalir de dicha parte 24; 124; 224 de pared. Dicha parte 24; 124; 224 de pared está dispuesta perpendicularmente con respecto a la extensión axial del motor 1; 2; 3 eléctrico y consecuentemente perpendicular con respecto a la extensión de dicha parte 22; 122; 222 en forma de anillo. La parte 22; 122; 222 en forma de anillo

55 del miembro de cubo forma un espacio C1, C2; C de miembro de cubo en el que dicha parte 24; 124; 224 de pared forma una pared interior. El miembro 20; 120; 220 de cubo tiene un primer extremo 20a; 120a; 220a y un segundo extremo 20b; 120b; 220b opuesto.

El árbol 12 de rotor está dispuesto para extenderse de manera concéntrica con respecto a dicha parte 22; 122; 222

60 en forma de anillo del miembro 20; 120; 220 de cubo, en el que la parte cilíndrica está dispuesta para rodear el árbol 20 de rotor.

El rotor 10; 110; 210 comprende, de acuerdo con una variante, unas placas 10a de rotor apiladas unas sobre otras y

65 dispuestas para extenderse radialmente hacia fuera desde dicho miembro 20; 120; 220 de cubo. Por consiguiente, las placas 10a de rotor están dispuestas exteriormente a la parte en forma de anillo del miembro 20; 120; 220 de cubo. Las placas 10a de rotor están dispuestas exteriormente en la parte cilíndrica del miembro 20; 120; 220 de

cubo. Las placas 10a de rotor están de acuerdo con una variante laminada.

El árbol 12 de rotor y por consiguiente el rotor 20; 120; 220 está dispuesto concéntricamente con respecto al estátor 30.

5 El estátor 30 está de acuerdo con una variante construida por unas placas de estátor apiladas (no mostrado). El estátor 30 comprende un devanado 32 de estátor. El devanado de estátor comprende de acuerdo con una variante un conjunto de cables/conductores eléctricamente conductores, a través de los que se dispone una corriente a conducir para accionar el motor 1; 2; 3 eléctrico. Dichos conductores pueden ser de diferentes espesores. Dicho devanado 32 de estátor está dispuesto para extenderse axialmente de tal manera que el devanado colinda adyacentemente con el rotor 10; 110; 210. El devanado 32 de estátor está dispuesto para sobresalir axialmente de las partes 30a, 30b de extremo del estátor 30, girar hacia fuera las partes 30a, 30b de extremo y volver a introducirse a través de las partes de extremo, en el que dicha parte 32a sobresaliente del devanado 32 de estátor forma un llamado extremo de bobina 32b.

15 Los cables 32 de cobre del devanado están de acuerdo con una variante dispuesta para extenderse axialmente en compartimentos/rebajes de las placas de estátor y conducirse hacia fuera de las partes de extremo del estátor 30 y de nuevo hacia otro compartimento/otro rebaje de las placas de estátor.

20 El devanado 32 de estátor del estátor 30 está de acuerdo con la presente invención dispuesto para extenderse a lo largo y sobresalir axialmente y girar hacia fuera de la superficie de camisa del estátor 30.

25 El extremo 20a; 120a; 220a, 20b; 120b; 220b respectivo de dicho miembro 20; 120; 220 de cubo del rotor está dispuesto para recibir un medio O de refrigeración líquida, es decir, un líquido para la refrigeración del motor eléctrico. El medio O de refrigeración líquida está de acuerdo con una variante constituida por aceite. El medio O de refrigeración líquida está dispuesto para conducirse al extremo respectivo del miembro 20; 120; 220 de cubo del rotor 10; 110; 210 y dentro de dicho espacio C1, C2; C de miembro de cubo para refrigerar dicho rotor 10; 110; 210 y el estátor 30. Dicho miembro 20; 120; 220 de cubo comprende una superficie 25, 26; 125, 126; 225 de recogida de líquido interior dispuesta en el espacio C1, C2; C de miembro de cubo para recibir y recoger dicho líquido hacia el extremo respectivo del miembro 20; 120; 220 de cubo del líquido O de refrigeración suministrado por rotor.

30 El dispositivo I; II; III para la refrigeración líquida del motor 1; 2; 3 eléctrico comprende unos medios 50 para suministrar el medio líquido/el líquido para dicha refrigeración a al menos un extremo del miembro 20; 120; 220 de cubo de dicho rotor y un medio para alimentar el líquido suministrado al menos radialmente en dicho miembro 20; 120; 220 de cubo, y por medio de la rotación del lanzamiento de rotor del líquido O de refrigeración alimentado de este modo hacia dicho estátor.

35 Los medios 50 para el suministro de líquido O comprende de acuerdo con una variante al menos una bomba dispuesta para bombear el líquido O desde un sumidero en una carcasa no mostrado para el motor 1; 2; 3 eléctrico. Cuando el líquido está constituido por aceite, el sumidero está constituido por un sumidero de aceite.

40 De acuerdo con una variante, la bomba está conectada al motor eléctrico de tal manera que la bomba se activa accionando el motor eléctrico de tal manera que el líquido O de refrigeración puede suministrarse al extremo respectivo del miembro de cubo de dicho rotor cuando existe una necesidad, es decir, cuando el motor eléctrico se acciona de tal manera que el rotor rota.

45 Dicho rotor 10; 110; 210 comprende unos espacios 40, 42; 140, 142; 240 de alimentación dispuestos periféricamente para dicho líquido O a partir de los que dicho líquido está dispuesto para lanzarse hacia dicho estátor 30. Dichos espacios 40, 42; 140, 142; 240 de alimentación comprenden, de acuerdo con una variante, una configuración de canal dispuesta para extenderse desde el espacio C1, C2; C de miembro de cubo a través de las entradas 40a, 42a; 140a, 142a, 240a y de manera adicional esencialmente de forma axial en el rotor en conexión con las partes del rotor creando pérdidas para la refrigeración de estas y más hacia las salidas 40b, 42b; 140b, 142b, 240b en conexión con una parte de extremo del rotor 10; 110; 210.

50 Dichos espacios 40, 42; 140, 142; 240 de alimentación para dicho líquido O, están dispuestos para extenderse desde dicha superficie 25, 26; 125, 126; 225 de recogida de líquido interior. Dicha entrada 40a, 42a; 140a, 142a, 240a está dispuesta en conexión con la superficie 25, 26; 125, 126; 225 de recogida de líquido interior. Dichos espacios 40, 42; 140, 142; 240 de alimentación están de acuerdo con una variante comprendida por dicho medio para alimentar el líquido de refrigeración suministrado al menos radialmente en dicho miembro 20; 120; 220 de cubo.

55 Dicha superficie 25, 26; 125, 126; 225 de recogida de líquido interior está dispuesta para recibir y recoger el líquido de refrigeración suministrado por medio de dichos medios 50 para retener el líquido O de refrigeración para la alimentación adicional del líquido de refrigeración en dicho miembro 20; 120; 220 de cubo. Dicha superficie 25, 26; 125, 126; 225 de recogida de líquido interior está de acuerdo con una variante comprendida por dicho medio para alimentar el líquido de refrigeración suministrado al menos radialmente en dicho miembro 20; 120; 220 de cubo.

La rotación del miembro 20; 120; 220 de cubo es de acuerdo con una variante comprendida por dicho medio para alimentar el líquido de refrigeración suministrado al menos radialmente en dicho miembro 20; 120; 220 de cubo.

Dicha configuración de canal puede estar conformada de cualquier manera adecuada con una o varias entradas y una o varias salidas y extenderse de cualquier manera adecuada a través del rotor para la refrigeración del rotor y de sus partes creando pérdidas. Dichos espacios 40, 42; 140, 142; 240 de alimentación, de acuerdo con unas realizaciones de las partes 40, 42; 140, 142; 240 de canal, están dispuestos para extenderse desde dicha entrada a dicha salida esencialmente de forma axial a través de dichas placas 10a de rotor para la refrigeración de las partes creando pérdidas.

Dicho líquido está dispuesto para lanzarse hacia una parte de extremo del estátor 30 que comprende los extremos 32a de bobina del devanado 32 de estátor. Dicha salida(s) 40b, 42b; 140b, 142b, 240b de la configuración de canal está dispuesta en el presente documento en conexión con los extremos 32a de bobina del devanado de estátor. Dicha salida(s) 40b, 42b; 140b, 142b; 240 está dispuesta al menos en un extremo del rotor.

La figura 2 ilustra esquemáticamente una vista lateral de una sección transversal axial de un motor 1 eléctrico con un dispositivo I para la refrigeración líquida del motor 1 eléctrico de acuerdo con una realización de la presente invención.

En la realización de acuerdo con la figura 2, dicha parte 24 de pared que se extiende interior y radialmente desde dicha parte 22 en forma de anillo del miembro 20 de cubo está dispuesta centralmente de tal manera que divide la parte 22 en forma de anillo de tal manera que se forman un primer espacio C1 de miembro de cubo y un segundo espacio C2 de miembro de cubo. Dicho árbol 12 de rotor está dispuesto para sobresalir desde dicha parte 24 de pared. De acuerdo con esta realización, el árbol 12 de rotor está dispuesto para sobresalir desde el primer espacio C1 de miembro de cubo. De acuerdo con una variante no mostrada, dicho árbol de rotor podría sobresalir también en la dirección opuesta a través del segundo espacio de miembro de cubo.

Dicha parte 24 de pared está dispuesta perpendicularmente respecto a la extensión axial del motor 1 eléctrico y, por consiguiente perpendicular con respecto a la extensión de dicha parte 22 en forma de anillo. El miembro 20 de cubo tiene un primer extremo 20a y un segundo extremo 20b opuesto.

Dichos espacios 40, 42 de alimentación comprenden, de acuerdo con esta realización, una configuración de canal que comprende al menos una en el primer espacio S1 de miembro de cubo dispuesto en la parte 40 de canal con unas entradas 40a dispuestas en el espacio S1 de miembro de cubo en la parte 22 en forma de anillo del miembro 20 de cubo en una zona adyacente a la parte 24 de pared y a la salida 40b dispuesta en el extremo del rotor 10 en conexión con la primera parte 22a de extremo de la parte 22 en forma de anillo del miembro 20 de cubo, en el que la parte 40 de canal está dispuesta para extenderse desde dicha entrada 40a hasta dicha salida 40b.

De manera correspondiente la configuración de canal comprende al menos una en el segundo espacio S2 de miembro de cubo dispuesto en la parte de canal 42 con unas entradas 42a dispuestas en el segundo espacio S2 de miembro de cubo en la parte 22 en forma de anillo del miembro 20 de cubo en una zona adyacente a la parte 24 de pared y a la salida 42b dispuesta en el extremo del rotor 10 en conexión con la segunda parte 22b de extremo de la parte 22 en forma de anillo del miembro 20 de cubo, en la que la parte de canal está dispuesta para extenderse desde dicha entrada a dicha salida.

Dicho miembro 20 de cubo comprende, de acuerdo con esta realización, una superficie 25, 26 de recogida de líquido interior que se extiende interior y axialmente ahusándose desde la parte de extremo respectiva del miembro 20 de cubo hacia la parte 24 de pared. Dicha superficie 25, 26 de recogida de líquido interior, está dispuesta para recibir y recoger el líquido O de refrigeración suministrado por medio de dichos medios 50 para retener el líquido O de refrigeración para la alimentación adicional del líquido de refrigeración en dicho miembro 20 de cubo. Dicha entrada 40a constituye una abertura/aberturas en la superficie 25 de recogida de líquido. Dicha entrada 40b constituye una abertura/aberturas en la superficie 26 de recogida de líquido.

De acuerdo con una variante, dicha superficie 25, 26 de recogida de líquido está de acuerdo con una variante esencialmente cónica. De este modo, la superficie 25, 26 en sección transversal forma un ángulo α con respecto a la extensión axial del motor 1 eléctrico. El radio interior en el miembro 20 de cubo aumenta de este modo en la dirección desde el extremo 20a, 20b respectivo y hacia dentro hacia la parte 24 de pared. Debido al hecho de que dicha superficie 25, 26 de recogida de líquido interior está dispuesta para extenderse interior y axialmente ahusándose en la dirección de dicho líquido de refrigeración de extremo rociado/lanzado/enjuagado en el espacio C1, C2 de miembro de cubo respectivo por rotación del rotor migrará desde el extremo 20a, 20b respectivo y hacia dentro en el espacio C1, C2 de miembro de cubo, en el que el líquido O de refrigeración a través de la fuerza centrífuga debida a la rotación del rotor 10 y consecuentemente a la rotación del miembro 20 de cubo se presiona en la entrada 40a, 42a respectiva de la configuración de canal y de este modo se conduce al rotor para refrigerar las partes creando pérdidas en el rotor y hacia fuera, hacia la salida 40b, 42b respectiva para refrigerar los devanados 32 del estátor 30 que comprende los extremos de bobina 32a de los devanados de estátor 32. De este modo, se obtiene una refrigeración eficaz tanto del estátor como del rotor.

La figura 3 ilustra esquemáticamente una vista lateral de una sección transversal axial de un motor 2 eléctrico con un dispositivo II de refrigeración líquida del motor 2 eléctrico de acuerdo con una realización que no es parte de la invención reivindicada.

5 La realización de acuerdo con la figura 3 difiere de la realización de acuerdo con la figura 2 esencialmente por la forma de la superficie 125, 126 de recogida de líquido interior. La superficie 125, 126 de recogida de líquido interior comprende un reborde que se extiende en el extremo 120a, 120b respectivo del miembro 120 de cubo para la recogida y la retención del líquido de refrigeración suministrado al espacio C1, C2 de miembro de cubo. Dicho reborde 127, 128 que se extiende en el extremo 120a, 120b respectivo está dispuesto consecuentemente para evitar que el líquido de refrigeración suministrado al espacio C1, C2 de miembro de cubo respectivo abandone el espacio C1, C2 mediante el líquido O que se detiene por el reborde 127, 128. Dicho reborde 127, 128 de la superficie 125, 126 de recogida de líquido está dispuesto, de acuerdo con esta realización, para extenderse esencialmente perpendicular a la extensión axial del motor 2 eléctrico.

15 Por consiguiente, dicha superficie 125, 126 de recogida de líquido está dispuesta para recibir y recoger el líquido O de refrigeración suministrado para retener el líquido O de refrigeración para una alimentación adicional del líquido de refrigeración en dicho miembro 120 de cubo.

20 Por consiguiente, la parte 122 en forma de anillo del miembro 120 de cubo tiene una superficie 125, 126 interior con una parte 125a, 126a de superficie que se extiende esencialmente de manera axial desde la parte de pared y una parte 125b, 126b de superficie en la parte 122a, 122b de extremo respectiva que se extiende esencialmente de manera axial hacia dentro hacia la parte central del motor 2 eléctrico de dicho reborde 127, 128. El reborde 127, 128 circunferencial respectivo que se extiende perpendicularmente a la extensión axial del motor 2 eléctrico tiene, por consiguiente, un radio que es más pequeño que el radio de dicha parte 125a, 126a de superficie que se extiende axialmente. El reborde 127, 128 respectivo constituye el extremo 122a, 122b respectivo del miembro 122 de cubo.

Dichas entradas 140a, 142a están dispuestas en la parte 125a, 126a de superficie que se extiende esencialmente de manera axial de la superficie 125, 126 de recogida de líquido.

30 Por la forma de dicha superficie 125, 126 de recogida de líquido con el reborde 127, 128 dispuesto en la parte 120a, 120b de extremo respectiva del líquido de refrigeración que se rocía/lanza/enjuaga en el espacio C1, C2 de miembro de cubo respectivo, será recogido en el espacio C1, C2 de miembro de cubo respectivo. Durante la rotación del rotor 10 por la fuerza centrífuga debida a la rotación del rotor 10 y, consecuentemente, a la rotación del miembro 120 de cubo, el líquido O de refrigeración se presionará en la entrada 140a, 142a respectiva de la configuración de canal y de este modo se conducirá al rotor 10 para refrigerar las partes que crean pérdidas en el rotor 10 y sale hacia la salida 140b, 142b respectiva para la refrigeración de los devanados 32 del estátor 30 que comprende los extremos 32a de bobina de los devanados de estátor 32. De este modo, se obtiene una refrigeración eficaz tanto del estátor como del rotor.

40 Dicho reborde 127, 128 para la recogida y la retención del líquido O de refrigeración suministrado al espacio C1, C2 de miembro de cubo respectivo está dispuesto, de acuerdo con la realización ilustrada en la figura 3, para extenderse esencialmente perpendicular a la extensión axial del motor 2 eléctrico y, en consecuencia, esencialmente perpendicular con respecto a la parte 125a, 126a de superficie de dicha superficie 125, 126 de recogida de líquido. Dicho reborde 127, 128 puede tener cualquier ángulo adecuado con respecto a la extensión axial del motor 2 eléctrico/parte 125a, 126a de superficie.

La figura 4 ilustra esquemáticamente una vista lateral de una sección transversal axial de un motor 3 eléctrico con un dispositivo III para la refrigeración líquida del motor 3 eléctrico de acuerdo con una realización que no es parte de la invención reivindicada.

50 La realización de acuerdo con la figura 4 difiere de la realización de acuerdo con la figura 3 esencialmente por la forma del miembro 220 de cubo. De acuerdo con la realización de la figura 4, la parte 22 de pared está dispuesta en un extremo del rotor 210. De este modo, el miembro 220 de cubo, de acuerdo con esta realización, solo tiene un espacio C de miembro de cubo con una superficie 225 de recogida de líquido interior.

55 Dicho espacio 240 de alimentación, de acuerdo con esta realización, comprende una configuración de canal que comprende al menos una en el espacio C de miembro de cubo dispuesto en la parte 240 de canal con una entrada 240a dispuesta en el espacio C de miembro de cubo en la parte 222 en forma de anillo del miembro 220 de cubo en una parte central del espacio C de miembro de cubo y la salida 240b dispuesta en conexión con la parte 222a, 222b de extremo respectiva de la parte 222 en forma de anillo del miembro 220 de cubo, es decir, en conexión con el extremo 220a, 220b respectivo del miembro de cubo, en el que la parte 240 de canal está dispuesta para extenderse desde dicha entrada 240a hasta dicha salida 240b.

65 La superficie 225 de recogida de líquido interior de acuerdo con la realización de la figura 4, está conformada de acuerdo con la superficie 125 de recogida de líquido de acuerdo con la realización en la figura 3 con un reborde 227 que se extiende en el extremo 220a del miembro 220 de cubo. La superficie 225 de recogida de líquido interior del

dispositivo III podría conformarse alternativamente de acuerdo con la superficie 25 de recogida de líquido de acuerdo con la realización de la figura 2.

5 La figura 5 ilustra esquemáticamente un diagrama de bloques de un método para la refrigeración líquida de un motor eléctrico de tipo rotor interior que comprende un rotor de tipo cubo y un estátor provisto de devanados de acuerdo con una realización de la presente invención.

10 De acuerdo con una realización, el método para la refrigeración líquida de un motor eléctrico de este tipo comprende una primera etapa S1. En esta etapa, se suministra un líquido para dicha refrigeración a al menos un extremo del cubo de dicho rotor.

15 De acuerdo con una realización, el método para la refrigeración líquida de un motor eléctrico de este tipo comprende una segunda etapa S2. En esta etapa, el líquido de refrigeración suministrado se alimenta al menos radialmente en dicho cubo por medio de la rotación de dicho cubo.

De acuerdo con una realización, el método para la refrigeración líquida de un motor eléctrico de este tipo comprende una tercera etapa S3. En esta etapa, el líquido de refrigeración alimentado de este modo se lanza por medio de la rotación del rotor hacia dicho estátor.

20 El motor eléctrico de acuerdo con la presente invención puede ser cualquier motor de rotor interior adecuado de diseño de cubo tal como un motor asíncrono o un motor de imán permanente.

25 Dicho espacio de alimentación que comprende una configuración de canal para la alimentación a través del rotor para la refrigeración de las partes en el rotor creando pérdidas y lanzando las salidas de líquido de refrigeración al devanado de estátor puede tener, como se ha mencionado, cualquier configuración adecuada y llevarse al rotor de cualquier manera adecuada.

30 En un motor asíncrono, las partes de canal de la configuración de canal están dispuestas o bien junto a la cesta de rotor que está formada por un devanado de aluminio fundido, es decir, al lado de las placas de rotor, o en la cesta de rotor real. En el devanado de aluminio circula una corriente, resultando en una temperatura creciente en la cesta de rotor, en la que aumenta la resistencia, constituyendo en consecuencia la cesta de rotor una parte que crea pérdidas.

35 En un motor de imán permanente están dispuestas las partes de canal de la configuración de canal de acuerdo con una variante para conducir entre los imanes del motor con el fin de refrigerar también de este modo los imanes. En un motor de imán permanente, es decir, un motor eléctrico con imanes en el rotor, las pérdidas se crean en los imanes. Los imanes son sensibles a la temperatura y por lo tanto serán los componentes en el motor eléctrico que limitarán la temperatura permitida. De este modo, los imanes constituyen partes que crean pérdidas.

40 Las partes que crean pérdidas a menudo se encuentran justo debajo de la superficie de camisa en el rotor. Comprendiendo dicho espacio de alimentación una configuración de canal para la alimentación a través del rotor para la refrigeración de las partes, creando de este modo pérdidas en el rotor de acuerdo con una variante dispuesta justo debajo de la superficie de camisa en el rotor.

REIVINDICACIONES

1. Un método para la refrigeración líquida de un motor (1) eléctrico de tipo rotor interior que comprende un rotor (10) de tipo cubo y un estátor provisto de devanados (30), que comprende las etapas de:
- suministrar (S1) un líquido (O) de refrigeración para dicha refrigeración a al menos un extremo del cubo (20) de dicho rotor;
 - alimentar (S2) un líquido (O) de refrigeración suministrado al menos radialmente en dicho cubo (20) por medio de la rotación de dicho cubo (20), y
 - lanzar (S3), por medio de la rotación del rotor (10) el líquido (O) de refrigeración alimentado de este modo hacia dicho estátor (30), **caracterizado por que** dicho cubo (20) comprende una superficie (25, 26) de recogida de líquido interior que forma un ángulo (α) en relación con la extensión axial del motor (1) eléctrico, con lo que el radio interior del cubo (20) aumenta en una dirección desde un extremo respectivo del cubo (20) axialmente hacia dentro, hacia una parte (24) de pared del cubo (20), para retener el líquido de refrigeración para dicha alimentación del líquido de refrigeración en dicho cubo (20).
2. Un método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicho rotor (10) comprende unos espacios (40, 42) de alimentación dispuestos periféricamente para dicho líquido (O) de refrigeración desde los que dicho líquido (O) se lanza hacia dicho estátor (30).
3. Un método de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que dicho líquido (O) se lanza hacia una parte de extremo del estátor (30) que comprende los extremos (32a) de bobina de los devanados (32) de estátor.
4. Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicha superficie (25, 26) de recogida de líquido interior se extiende interior y axialmente ahusándose en la dirección de dicho extremo.
5. Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicha superficie (25, 26) de recogida de líquido es esencialmente cónica.
6. Un motor (1) eléctrico que comprende un dispositivo (I) para la refrigeración líquida del motor (1) eléctrico de tipo rotor interior que comprende un rotor (10) de tipo cubo y un estátor (30) provisto de devanados, comprendiendo el dispositivo medios (50) para suministrar un líquido (O) para dicha refrigeración a al menos un extremo del cubo (20) de dicho rotor y un medio (40, 42) para alimentar un líquido (O) de refrigeración suministrado al menos radialmente en dicho cubo (20) por medio de la rotación de dicho cubo (20), y por medio de la rotación del rotor (10) lanzar el líquido (O) de refrigeración alimentado de este modo hacia dicho estátor (30), **caracterizado por que** dicho cubo (20) comprende una superficie (25, 26) de recogida de líquido interior que forma un ángulo (α) en relación con la extensión axial del motor (1) eléctrico, con lo que el radio interior del cubo (20) aumenta en una dirección desde un extremo respectivo del cubo (20) axialmente hacia dentro, hacia una parte (24) de pared del cubo (20), para retener el líquido de refrigeración para dicha alimentación del líquido de refrigeración en dicho cubo (20).
7. Un motor eléctrico de acuerdo con la reivindicación 6, en el que dicho rotor (10) comprende unos espacios (40, 42) de alimentación dispuestos periféricamente para dicho líquido (O) desde los que dicho líquido (O) se lanza hacia dicho estátor (30).
8. Un motor eléctrico de acuerdo con la reivindicación 6 o 7, en el que dicho líquido (O) está dispuesto para lanzarse hacia una parte de extremo del estátor (30) que comprende los extremos (32a) de bobina de los devanados (32) de estátor.
9. Un motor eléctrico de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 6-8, en el que dicha superficie (25, 26) de recogida de líquido interior está dispuesta para extenderse interior y axialmente ahusándose en la dirección de dicho extremo.
10. Un motor eléctrico de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 6-9, en el que dicha superficie (25, 26) de recogida de líquido es esencialmente cónica.
11. Una plataforma (P) que comprende un motor eléctrico de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 6-10.

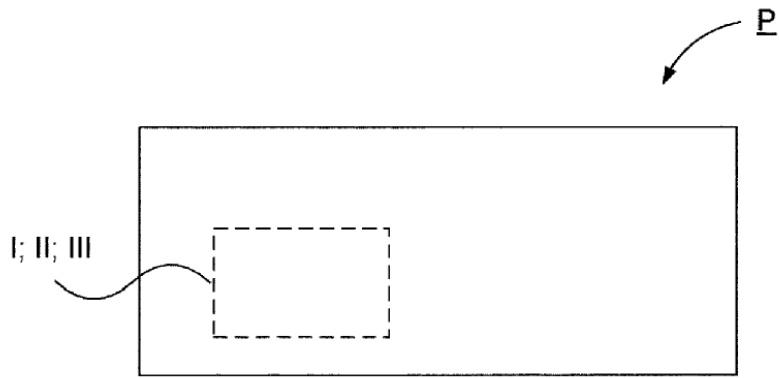


Fig. 1

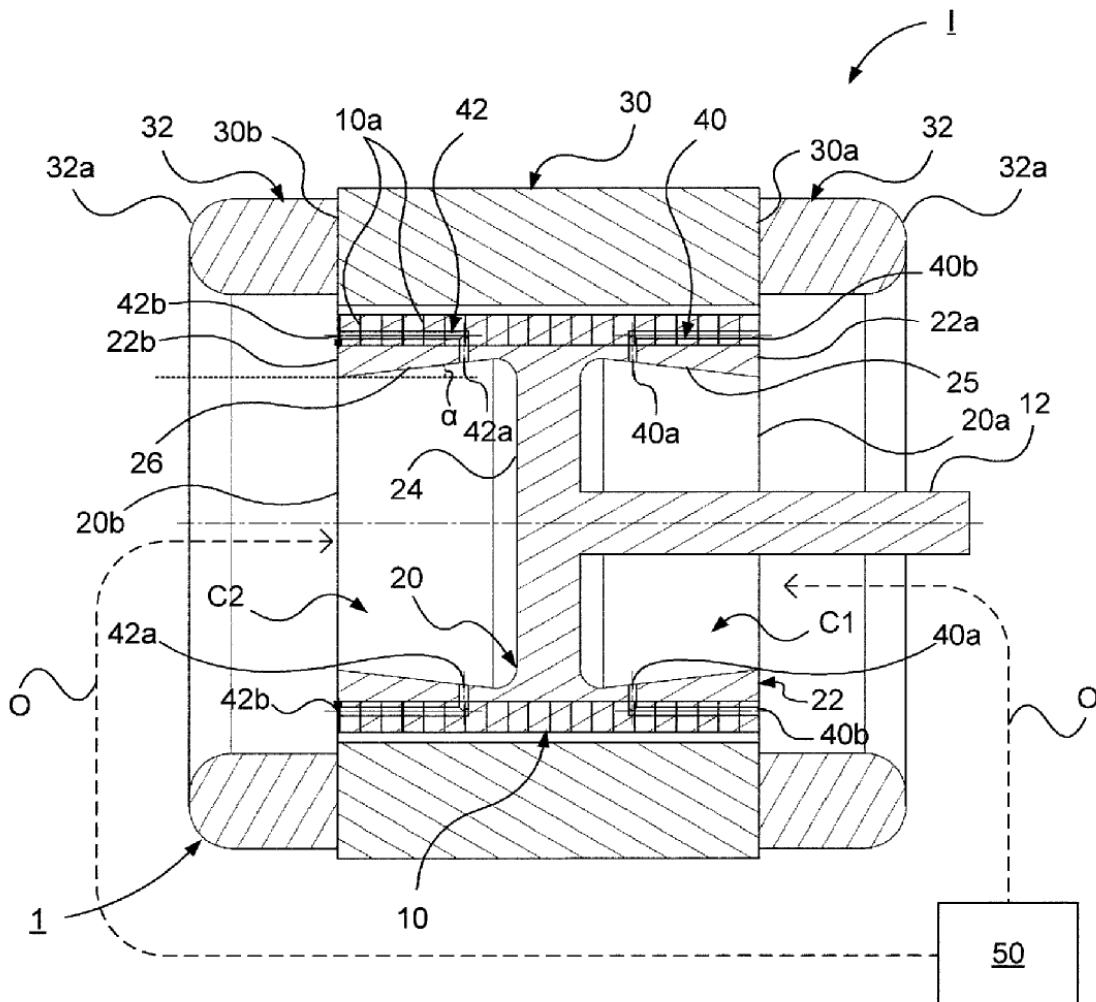


Fig. 2

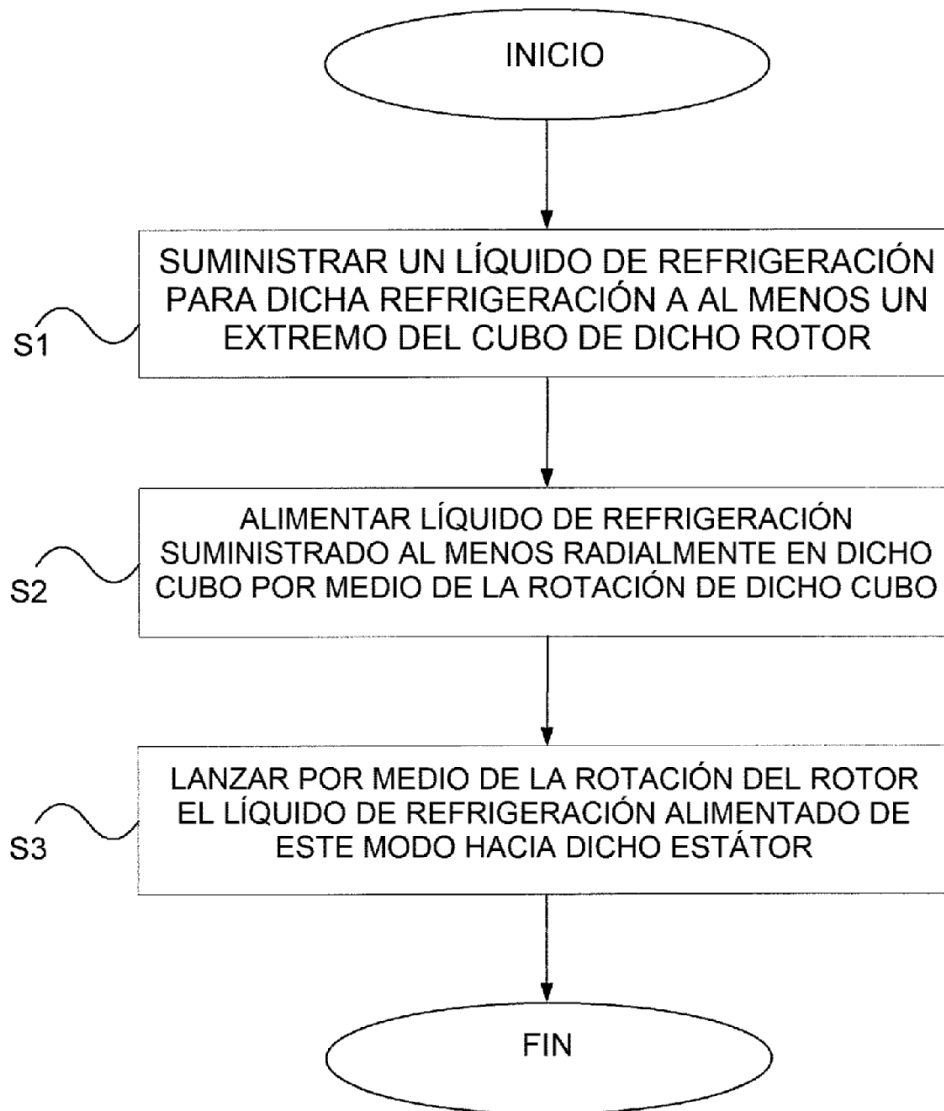


Fig. 5