

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 767 349**

51 Int. Cl.:

F04C 27/00	(2006.01)
F04D 29/10	(2006.01)
F04D 29/12	(2006.01)
H02K 5/10	(2006.01)
H02K 5/124	(2006.01)
G01N 35/10	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.12.2014 PCT/EP2014/078211**

87 Fecha y número de publicación internacional: **23.06.2016 WO16095982**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.12.2014 E 14815337 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.11.2019 EP 3234365**

54 Título: **Un motor eléctrico con un sistema de sellado**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
17.06.2020

73 Titular/es:
**ABB SCHWEIZ AG (100.0%)
Brown Boveri Strasse 6
5400 Baden, CH**

72 Inventor/es:
**BROBERG, ARNE;
SALOMONSSON, DAN;
RAMSEL, ERIC;
THULIN, MATS y
LI, SHANGHUA**

74 Agente/Representante:
LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 767 349 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

Un motor eléctrico con un sistema de sellado

Campo técnico

5 La presente invención se refiere a un motor eléctrico con un sistema de sellado que evita que el aceite entre en un interior del motor.

Antecedentes

10 De manera habitual, un motor eléctrico comprende una carcasa desde la cual se extiende un eje rotativo a través de una abertura de eje. Tradicionalmente se sabe que sellar un hueco entre la abertura de eje y el eje contra una parte exterior del motor impide que la suciedad y otras sustancias no deseadas entren en un interior del motor. En circunstancias normales, dicho sellado se puede disponer, p. ej., mediante una única junta sin contacto, tal como una junta de laberinto. No obstante, en circunstancias de mayor exigencia, donde la parte del eje que se extiende al exterior del motor está expuesta, p. ej., a aceite u otros líquidos dañinos, puede ser necesario proporcionar al motor un sistema de sellado especial que comprende varias juntas.

15 El documento WO2013174400A1 expone un motor eléctrico que comprende un sistema de sellado con una doble junta que rota junto con el eje y que queda sellada contra una cara axial de la tapa de cojinete del motor. Un primer elemento de sellado es una junta de laberinto que consta de un anillo circular y una acanaladura circular en la cara axial de la tapa de cojinete. Un segundo elemento de sellado es una junta de labios axial que descansa contra la cara axial de la tapa de cojinete cuando el eje se encuentra en reposo, y que pierde el contacto con el mismo cuando el eje rota. El sistema de sellado de acuerdo con el documento WO2013174400A1 se construye en particular para motores montados en dirección vertical y asume que una caja de engranajes a la cual está conectado ya comprende una junta de aceite. De acuerdo con el documento WO2013174400A1 existe un conducto de drenaje entre la caja de engranajes y el motor. La doble junta del documento WO2013174400A1 probablemente trabajaría de manera deficiente si el volumen dentro del cual rota estuviera lleno de aceite y, en particular, si el motor estuviera montado en una dirección horizontal.

25 El documento US6376949B1 expone una interfaz de drenaje de fluido para aislar un motor eléctrico orientado de manera vertical de una caja de engranajes montada sobre este. La interfaz del documento US6376949B1 se supone que se debe utilizar sobre una tapa de cojinete existente, y además el documento US6376949B1 asume que una caja de engranajes a la cual está conectada la interfaz ya comprende una junta de aceite. La interfaz del documento US6376949B1 comprende una junta de aceite, aunque no se ha expuesto cómo esta junta de aceite se supone que se lubrica, ya que el posible aceite de fuga es dirigido alejándose de esta de manera tan eficaz como sea posible (una junta de aceite convencional requiere un contacto con aceite con el fin de trabajar de manera adecuada). Además el documento US6376949B1 expone un conducto de drenaje entre la caja de engranajes y el motor.

30 El documento DE 4303946A1 expone un conducto de drenaje entre dos juntas en una tapa de cojinete de una máquina eléctrica. No obstante, como ambas juntas son sin contacto, se producirá una fuga a través de ellas si se exponen a un volumen lleno con aceite.

35 El documento CN203248370U expone un motor eléctrico para una bomba sumergible que comprende unas juntas con labios de sellado entre las tapas de cojinete y el eje del motor, para impedir que un medio líquido entre en el interior del motor eléctrico a través de un hueco.

40 Los documentos US2013142648 y JPH10148192 exponen unos motores eléctricos con juntas y conductos de fuga de fluido, un conducto de fuga, que se puede cerrar mediante un tapón soluble.

El documento US6123905 expone una pipeta de laboratorio que utiliza un tapón de seguridad que puede cambiar de color tras el contacto con un líquido.

Existe un deseo de mejorar los sistemas de sellado existentes en los motores eléctricos, de modo que una tapa de cojinete que comprenda una abertura de eje se pueda exponer de manera directa a un volumen lleno con aceite.

45 Compendio de la invención

Un objeto de la invención es proporcionar un sistema de sellado mejorado para un motor eléctrico.

Estos objetos se logran mediante un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1 adjunta y un método de acuerdo con la reivindicación 13 adjunta.

50 La invención se basa en el descubrimiento de que al disponer un conducto de drenaje entre dos juntas de labios integradas en una tapa de cojinete de un motor eléctrico en lugar de, p. ej., entre una junta de la caja de engranajes y una junta del motor, la tapa de cojinete se puede poner en contacto directo con un volumen lleno con aceite sin

arriesgarse a que el aceite entre en un interior del motor. Esto lleva consigo entre otras cosas la ventaja de que se puede conectar una caja de engranajes al motor, de modo que un piñón que acciona los engranajes de la caja de engranajes esté conectada de manera firme a un eje del motor, por medio de lo cual se puede omitir un piñón integrado dentro de la caja de engranajes que complica su diseño. De acuerdo con un primer aspecto de la invención se proporciona un motor eléctrico de acuerdo con la reivindicación 1 configurado de modo que esté en contacto con un medio lubricante, donde el motor eléctrico comprende: una carcasa que define un interior y un exterior del motor eléctrico, comprendiendo la carcasa una primera tapa de cojinete con una abertura de eje, un eje que se extiende a través de la abertura de eje, de modo que se cree un hueco entre la abertura de eje y el eje, y una primera junta entre la primera tapa de cojinete y el eje para impedir que el medio lubricante entre en el interior del motor eléctrico a través del hueco, comprendiendo la primera junta al menos un labio de sellado configurado de modo que descansa contra el eje o contra la primera tapa de cojinete de una manera dinámica, donde el motor eléctrico comprende además una segunda junta entre la primera tapa de cojinete y el eje, para impedir que el medio lubricante entre al interior del motor eléctrico a través del hueco, comprendiendo la segunda junta al menos un labio de sellado, configurado de modo que descansa contra el eje o contra la primera tapa de cojinete de una manera dinámica, y donde el motor eléctrico comprende además un conducto de drenaje con una abertura de drenaje entre la primera y segunda junta, donde el motor eléctrico comprende además un tapón que cierra el conducto de drenaje, estando el tapón configurado de modo que indique una fuga del medio lubricante.

De acuerdo con una realización de la invención, al menos una de la primera y segunda junta, tal como cada una de la primera y segunda junta, es una junta radial.

De acuerdo con una realización de la invención, al menos una de la primera y segunda junta, tal como cada una de la primera y segunda junta, se configura de modo que impida la fuga del medio lubricante hacia el interior del motor eléctrico en lugar de la fuga de este en la dirección opuesta.

De acuerdo con una realización de la invención, al menos una de la primera y segunda junta, tal como cada una de la primera y segunda junta, es estacionaria en relación con la primera tapa de cojinete.

De acuerdo con una realización de la invención, la segunda junta está situada hacia el interior del motor eléctrico en relación con la primera junta.

De acuerdo con una realización de la invención, la segunda junta se configura de modo que trabaje sin lubricación.

De acuerdo con una realización de la invención, la segunda junta comprende PTFE.

De acuerdo con una realización de la invención, el tapón comprende un material que provoca uno de los siguientes cuando entra en contacto con el medio lubricante: cambio de color, disolución y expansión.

De acuerdo con una realización de la invención, el tapón comprende un material transparente.

De acuerdo con una realización, el medio lubricante es aceite.

De acuerdo con una realización de la invención, el motor eléctrico comprende además un piñón conectado de manera firme al eje.

De acuerdo con un segundo aspecto de la invención se proporciona una unidad de accionamiento que comprende una caja de engranajes conectada al motor eléctrico expuesto anteriormente en la presente.

De acuerdo con un tercer aspecto de la invención se proporciona un método de acuerdo con la reivindicación 13, para impedir que un medio lubricante entre en un interior de un motor eléctrico configurado de modo que entre en contacto con el medio lubricante y que comprende una carcasa que define un interior y un exterior del motor eléctrico, comprendiendo la carcasa una primera tapa de cojinete con una abertura de eje, y comprendiendo además el motor eléctrico un eje que se extiende a través de la abertura de eje, de modo que se cree un hueco entre la abertura de eje y el eje, comprendiendo el método los pasos de: proporcionar una primera junta entre la primera tapa de cojinete y el eje para impedir que el medio lubricante entre al interior del motor eléctrico a través del hueco, comprendiendo la primera junta al menos un labio de sellado configurado de modo que descansa contra el eje o contra la primera tapa de cojinete de una manera dinámica; proporcionar una segunda junta entre la primera tapa de cojinete y el eje para impedir que el medio lubricante entre al interior del motor eléctrico a través del hueco, comprendiendo la segunda junta al menos un labio de sellado configurado de modo que descansa contra el eje o contra la primera tapa de cojinete de una manera dinámica; y proporcionar además al motor eléctrico un conducto de drenaje, con una abertura de drenaje entre la primera y segunda junta, y proporcionar al motor eléctrico un tapón que cierra el conducto de drenaje, estando configurado el tapón de modo que indique una fuga del medio lubricante.

Descripción breve de los dibujos

La invención se explicará con más detalle haciendo referencia al dibujo anexo, donde

la figura 1 muestra un motor eléctrico de acuerdo con una realización de la invención.

Descripción de las realizaciones preferidas

Haciendo referencia a la figura 1, un motor eléctrico 10 comprende una carcasa que consta de una cubierta cilíndrica 20, una primera tapa de cojinete 30 y una segunda tapa de cojinete 40. La primera y segunda tapa de cojinete 30, 40 soportan los primeros y segundos cojinetes 50, 60 respectivos, sobre los cuales se coloca con la rotación permitida un eje 70. La primera tapa de cojinete 30 tiene una abertura de eje 80 a través de la cual se extiende el eje 70, de modo que se forma un hueco 90 entre la abertura de eje 80 y el eje 70. Dentro del hueco 90 se disponen una primera junta 100 y una segunda junta 110, que conjuntamente impiden que el aceite entre en un interior 120 del motor 10 a través del hueco 90. El interior 120 del motor 10 se puede considerar que está definido por la carcasa y limitado dentro del hueco 90 por la segunda junta 110, mientras que se puede considerar que un exterior 130 del motor 10 está definido por la carcasa y limitado dentro del hueco 90 por la primera junta 100. El motor 10 está provisto de un conducto de drenaje 140 que en un primer extremo comprende una abertura de drenaje 150 al hueco 90, entre la primera y segunda junta 100, 110.

La figura 1 muestra además de manera esquemática una caja de engranajes 160 conectada al motor 10. Un piñón 170 está conectado de manera firme a un extremo libre del eje 70. El piñón 170 engrana con, y por lo tanto acciona, los engranajes respectivos de la caja de engranajes dentro de la caja de engranajes 160. La caja de engranajes 160 define junto con la primera tapa de cojinete 30 un volumen de aceite 180, que se llena con aceite para lubricar el piñón 170 y los engranajes respectivos de la caja de engranajes. En una interfaz entre la caja de engranajes 160 y el motor 10 el volumen de aceite 180 está delimitado por una junta estática 190, que cierra la interfaz de una manera hermética. En el hueco 90, el volumen de aceite 180 está delimitado por la primera junta 100. Siempre que en esta descripción se haga referencia al aceite, se debe sobreentender que el aceite se puede sustituir por cualquier medio lubricante adecuado.

De acuerdo con la realización de la figura 1, la primera junta 100 (véase a mayor escala en la figura 1a) es una junta de aceite radial que comprende un primer y segundo labio de sellado 200, 210 fabricados con caucho. El primer y segundo labio de sellado 200, 210 se configuran de modo que descansen contra el eje 70 de una manera dinámica, es decir, de modo que exista un movimiento relativo entre el primer y segundo labio de sellado 200, 210 y el eje 70. En el contexto de esta exposición "descansar contra el eje 70" se debe sobreentender que significa que el primer y segundo labio de sellado 200, 210 ejercen una fuerza contra el eje 70 pero no necesariamente están en contacto con este, ya que siempre puede haber una capa delgada de aceite entre el primer y segundo labio de sellado 200, 210 y el eje 70. Como la primera junta 100 está en contacto con el volumen de aceite 180 es posible utilizar una junta de aceite convencional que requiere lubricación con el fin de trabajar de manera adecuada. La primera junta 100 puede ser, por ejemplo, una junta de aceite radial de tipo TRE de Trelleborg Sealing Solutions, de acuerdo con las normas ISO 6194/0 y DIN 3760, Tipo AS.

De acuerdo con la realización de la figura 1, la segunda junta 110 (véase a mayor escala en la figura 1b) es una junta rotativa radial que comprende un tercer labio de sellado 220 fabricado con politetrafluoroetileno (PTFE). Además, el tercer labio de sellado 220 se configura de modo que descansa contra el eje 70 de una manera dinámica. La segunda junta 110 se configura de modo que trabaje sin lubricación y de ese modo trabaja de manera adecuada incluso cuando no hay fugas a través de la primera junta 100. La segunda junta 110 puede ser, por ejemplo, una junta rotativa radial de tipo Turcon® Varilip® PDR de Trelleborg Sealing Solutions. Como alternativa, tanto la primera como la segunda junta 100, 110 pueden ser juntas rotativas radiales que comprenden un labio de sellado fabricado con PTFE. La primera y segunda junta 100, 110 pueden ser, por ejemplo, idénticas.

La segunda junta 110 también puede ser una junta de PTFE de acuerdo con la siguiente publicación: Proceedings of 18th International Sealing Conference, Stuttgart, Alemania, 8-9 de octubre de 2014; Götz et al, "Bidirectional PTFE Lip Seals - Superior to Elastomeric seals?". Como alternativa, la segunda junta 110 también puede ser una junta de acuerdo con el documento US20140312571A1. Además no se puede excluir que los dos tipos de junta mencionados anteriormente resulta que presentan ese buen comportamiento de modo que se pueden utilizar en solitario, por medio de lo cual se pueden omitir la primera junta 100 y el conducto de drenaje 140. No obstante, la viabilidad de dicha solución no se ha verificado y la solución está fuera del alcance de la presente invención.

En caso de que la primera junta 100 tenga una fuga, el aceite entrará en el hueco 90, entre la primera y segunda junta 100, 110. No obstante, la segunda junta 110 aún impedirá que el aceite entre al interior 120 del motor 10. El aceite escapará de entre la primera y segunda junta 100, 110 a través de la abertura de drenaje 150 y del conducto de drenaje 140 por gravedad. Aunque se ilustra únicamente un conducto de drenaje 140 en la figura 1, preferentemente hay una pluralidad de conductos de drenaje 140 en direcciones radiales diferentes con relación al eje 70, de modo que el aceite siempre puede escapar de entre la primera y segunda junta 100, 110 por gravedad, independientemente de la orientación del motor 10.

De acuerdo con la realización de la figura 1, el conducto de drenaje 140 está cerrado en un segundo extremo por un tapón 230 (véase a mayor escala en la figura 1c). El segundo extremo del conducto de drenaje 140 es cónico y también lo es el tapón 230. El tapón 230 se configura de modo que indique una fuga de aceite fabricando el tapón

- 230 de un material que se expande cuando entra en contacto con el aceite. A continuación, la forma cónica provocará que el tapón 230 presione hacia fuera del conducto de drenaje 140 y haga que la fuga de aceite sea visible para un operario. Un material adecuado para el tapón con esta finalidad es, por ejemplo, etileno propileno monómero dieno (EPDM), que es un elastómero sintético capaz de absorber aceite. Como alternativa, el tapón 230 se puede configurar de modo que indique una fuga de aceite fabricándolo con cera, que se disuelve cuando entra en contacto con el aceite, o fabricándolo con un material que cambia de color cuando entra en contacto con el aceite. Como otra alternativa, el tapón 230 se puede fabricar con un material transparente, o el segundo extremo del conducto de drenaje 140 se puede dejar sin cerrar con tapón.
- 5
- 10 La invención no está limitada a las realizaciones mostradas anteriormente, ya que el experto en la técnica puede modificarlas en una pluralidad de formas dentro del alcance de la invención tal como se define mediante las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un motor eléctrico (10) configurado de modo que entre en contacto con un medio lubricante, donde el motor eléctrico (10) comprende:
- 5 - una carcasa que define un interior (120) y un exterior (130) del motor eléctrico (10), comprendiendo la carcasa una primera tapa de cojinete (30) con una abertura de eje (80),
- un eje (70) que se extiende a través de la abertura de eje (80), de modo que se cree un hueco (90) entre la abertura de eje (80) y el eje (70),
- 10 - una primera junta (100) entre la primera tapa de cojinete (30) y el eje (70), para impedir que el medio lubricante entre al interior (120) del motor eléctrico (10) a través del hueco (90), comprendiendo la primera junta (100) al menos un labio de sellado (200, 210) configurado de modo que descansa contra el eje (70) o contra la primera tapa de cojinete (30) de una manera dinámica, y
- una segunda junta (110) entre la primera tapa de cojinete (30) y el eje (70) para impedir que el medio lubricante entre al interior (120) del motor eléctrico (10) a través del hueco (90), comprendiendo la segunda junta (110) al menos un labio de sellado (220) configurado de modo que descansa contra el eje (70) o contra la primera tapa de cojinete (30) de una manera dinámica, y donde el motor eléctrico (10) comprende además un conducto de drenaje (140) con una abertura de drenaje (150) entre la primera y segunda junta (100, 110),
- 15 **caracterizado por que** el motor eléctrico (10) comprende además un tapón (230) que cierra el conducto de drenaje (140), estando configurado el tapón (230) de modo que indique una fuga del medio lubricante.
- 20 2. Un motor eléctrico (10) de acuerdo con la reivindicación 1, donde al menos una de la primera y segunda junta (100, 110), tal como cada una de la primera y segunda junta (100, 110), es una junta radial.
3. Un motor eléctrico (10) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde al menos una de la primera y segunda junta (100, 110), tal como cada una de la primera y segunda junta (100, 110), se configura de modo que impida la fuga del medio lubricante hacia el interior (120) del motor eléctrico (10) en lugar de la fuga de este en la dirección opuesta.
- 25 4. Un motor eléctrico (10) de acuerdo con la reivindicación 1, donde al menos una de la primera y segunda junta (100, 110), tal como cada una de la primera y segunda junta (100, 110), está estacionaria con relación a la primera tapa de cojinete (30).
5. Un motor eléctrico (10) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde la segunda junta (110) está situada hacia el interior (120) del motor eléctrico (10) con relación a la primera junta (100).
- 30 6. Un motor eléctrico (10) de acuerdo con la reivindicación 5, donde la segunda junta (110) se configura de modo que trabaje sin lubricación.
7. Un motor eléctrico (10) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 5 y 6, donde la segunda junta (110) comprende PTFE.
- 35 8. Un motor eléctrico (10) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el tapón (230) comprende un material que provoca uno de los siguientes cuando entra en contacto con el medio lubricante: cambio de color, disolución, expansión.
9. Un motor eléctrico (10) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el tapón (230) comprende material transparente.
- 40 10. Un motor eléctrico (10) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el medio lubricante es aceite.
11. Un motor eléctrico (10) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además un piñón (170) conectado de manera firme al eje (70).
- 45 12. Una unidad de accionamiento que comprende una caja de engranajes (160) conectada a un motor eléctrico (10) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores.
13. Un método para impedir que un medio lubricante entre en un interior (120) de un motor eléctrico (10), configurado de modo que entre en contacto con el medio lubricante y que comprende una carcasa que define un interior (120) y un exterior (130) del motor eléctrico (10), comprendiendo la carcasa una primera tapa de cojinete (30) con una abertura de eje (80), y comprendiendo además el motor (10) un eje (70) que se extiende a través de la

ES 2 767 349 T3

abertura de eje (80), de modo que se cree un hueco (90) entre la abertura de eje (80) y el eje (70), donde el método comprende los pasos de:

5 - proporcionar una primera junta (100) entre la primera tapa de cojinete (30) y el eje (70) para impedir que el medio lubricante entre al interior (120) del motor eléctrico (10) a través del hueco (90), comprendiendo la primera junta (100) al menos un labio de sellado (200, 210) configurado de modo que descansa contra el eje (70) o contra la primera tapa de cojinete (30) de una manera dinámica; y

10 - proporcionar una segunda junta (110) entre la primera tapa de cojinete (30) y el eje (70) para impedir que el medio lubricante entre al interior (120) del motor eléctrico (10) a través del hueco (90), comprendiendo la segunda junta (110) al menos un labio de sellado (220) configurado de modo que descansa contra el eje (70) o contra la primera tapa de cojinete (30) de una manera dinámica, y proporcionar además al motor eléctrico (10) un conducto de drenaje (140), con una abertura de drenaje (150) entre la primera y segunda junta (100, 110);

estando el método **caracterizado por** proporcionar al motor eléctrico (10) un tapón (230) que cierra el conducto de drenaje (140), estando configurado el tapón (230) de modo que indique una fuga del medio lubricante.

