



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 361 955**

51 Int. Cl.:
F16C 33/66 (2006.01)
F16C 33/76 (2006.01)
F16N 7/18 (2006.01)
F16J 15/16 (2006.01)
F03D 11/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08016489 .0**
96 Fecha de presentación : **18.09.2008**
97 Número de publicación de la solicitud: **2166242**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **24.03.2010**

54

Título: **Dispositivo de cojinete lubricado por aceite con raspador de aceite.**

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:
24.06.2011

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:
24.06.2011

73

Titular/es: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT**
Wittelsbacherplatz 2
80333 München, DE

72

Inventor/es: **Soerensen, Henning**

74

Agente: **Zuazo Araluze, Alexander**

ES 2 361 955 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

Campo de la invención

La presente invención se refiere al campo de las turbinas eólicas. Además, la presente invención se refiere a un dispositivo de cojinete lubricado por aceite para soportar un árbol rotatorio.

5 Antecedentes de la técnica

En las turbinas eólicas convencionales pueden aplicarse cojinetes lubricados por aceite. Tales cojinetes lubricados por aceite pueden sellarse para evitar una pérdida de lubricante. Los elementos de sellado para el cojinete pueden ser anillos fabricados de un elastómero o de un fieltro. Puesto que los componentes de la turbina eólica pueden hacerse rotar unos con respecto a otros, el elemento de sellado no puede fabricarse completamente ajustado de modo que pueda proporcionarse una rotación sin fricción. Por tanto, puede producirse una cierta cantidad de fuga. La fuga puede reducirse usando un elemento de sellado que se presiona contra las partes que pueden rotar del cojinete. Esto puede aumentar en general el desgaste y por tanto los costes de mantenimiento.

10 El documento WO 2007/034305 A1 describe unas disposiciones de sellado de cojinete con sellado laberíntico y junta de estanqueidad de tipo rosca combinados. Una disposición de sellado de cojinete para máquinas que rotan usa un sellado laberíntico que actúa de manera radial para minimizar la fuga de lubricante del cojinete y una junta de estanqueidad de tipo rosca que actúa de manera axial para retornar el fluido que se escapa por el sellado laberíntico del cojinete. El sellado laberíntico usa anillos con superficies de desgaste de plástico formadas alrededor de una banda de metal interna y elementos de plástico que forman perfiles correspondientes en los extremos de la banda de metal de modo que los perfiles se interbloquean cuando se solapan para formar el anillo.

15 El documento US 5.601.155 A da a conocer un cojinete liso con un disco para transmitir lubricante. El cojinete liso se lubrica por el disco en un árbol que extiende el aceite en un colector para recoger aceite y transmitirlo hacia arriba en la dirección de rotación del disco por encima de una entrada de aceite para un cojinete. Además, se da a conocer una unidad de raspador montada en un alojamiento adyacente al disco para retirar por raspado aceite de la superficie periférica del disco para alimentar aceite al cojinete.

20 El documento US 1.632.188 da a conocer una construcción de turbina eólica que comprende un árbol, un depósito y un raspador de aceite que puede flotar. El raspador de aceite garantiza el retorno de aceite desde un extremo externo del árbol hacia el depósito. El raspador de aceite que puede flotar comprende una parte de raspador inclinada que cizalla el aceite del árbol y hace que gotee al interior del conducto que lo retorna al depósito de aceite principal. Se proporciona un resorte de comprensión helicoidal para sostener el raspador de aceite contra el lado inferior del árbol.

Sumario de la invención

35 Puede ser un objeto de la presente invención proporcionar un dispositivo de cojinete lubricado por aceite para evitar de manera apropiada la fuga del lubricante.

El objeto puede resolverse mediante el contenido de las reivindicaciones independientes, en particular mediante un dispositivo de cojinete lubricado por aceite y un procedimiento de sellado de un dispositivo de cojinete lubricado por aceite.

40 Según la invención, se describe un dispositivo de cojinete lubricado por aceite según la reivindicación 1.

Según la invención, se describe un procedimiento de sellado de un dispositivo de cojinete lubricado por aceite según la reivindicación 11.

45 Aplicando al menos un elemento raspador a lo largo de una superficie del árbol rotatorio, puede rasparse un lubricante del árbol y retornar al propio cojinete o por ejemplo, a un colector de aceite del cojinete.

50 El término "elemento raspador" puede describir un elemento rígido que comprende un borde afilado, una pestaña y/o un borde inclinado que puede estar en contacto con el árbol rotatorio. Por ejemplo, un anillo de estanqueidad convencional evita que el aceite pase al elemento de sellado creando un espacio muy estrecho entre el árbol y el elemento de sellado. En su lugar, el elemento raspador retira por raspado el aceite del árbol y deja gotear el aceite al interior de un dispositivo colector. Del colector de aceite o de lubricante puede fluir el aceite o el lubricante de nuevo al interior del alojamiento de cojinete central o a un sistema de circulación de aceite o lubricante. Por tanto, puede rasparse un lubricante de la superficie del árbol rotatorio. Debido a la pequeña presión de contacto entre el elemento raspador y el árbol rotatorio, puede reducirse la pérdida por fricción. Además, debido a la pequeña presión de contacto también puede reducirse el desgaste y por tanto los costes de mantenimiento. El elemento raspador

5 puede cubrir la superficie del árbol rotatorio solamente de manera parcial. El elemento raspador puede montarse en el dispositivo de cojinete sin proporcionar un movimiento rotacional. Debido a la rotación del árbol rotatorio, el elemento raspador puede retirar por raspado el lubricante. El elemento raspador puede colocarse en la proximidad de un elemento de sellado de modo que pueda ser posible retirar por raspado el lubricante que pasa al dispositivo de sellado. El elemento raspador puede adaptarse además para guiar el aceite raspado hacia una ubicación deseada, por ejemplo, un dispositivo colector de lubricante. Esto puede ser posible mediante el borde afilado y/o el borde inclinado del elemento raspador con el que puede retirarse por raspado el aceite raspado del árbol rotatorio y entonces guiarse a lo largo de una superficie del elemento sin rotación, por ejemplo, a lo largo del elemento raspador, hacia la ubicación deseada.

10 Las sustancias lubricantes pueden ser por ejemplo, aceite, aceite sintético u otras sustancias que están adaptadas para proporcionar características de lubricación entre el dispositivo de cojinete y el árbol rotatorio.

15 El árbol rotatorio puede instalarse en una turbina eólica para transmitir energía de rotación de las palas de la turbina eólica a un generador. Además, el árbol rotatorio puede instalarse para proporcionar una rotación entre una góndola de una turbina eólica y una torre de la turbina eólica. Por tanto, el árbol rotatorio puede comprender un diámetro (de 600 mm o más grande), y el dispositivo de sellado, en particular el elemento raspador, un diámetro respectivo.

20 Según la invención, el elemento raspador está adaptado para presionarse contra una placa de extremo del dispositivo de cojinete de tal forma que el boque raspador se guía por la placa de extremo.

Una placa de extremo puede ser un elemento de separación entre un entorno externo del cojinete y el interior del cojinete. Con el término "sustancia" puede entenderse, por ejemplo, lubricantes, aceite o también polvo u otra partícula. Por tanto, el elemento raspador puede adaptarse para retirar por raspado lubricante del árbol rotatorio.

25 Según la invención, el elemento raspador comprende una forma de trapezoide en la que el lado corto de la forma de trapezoide comprende una pestaña axial en una dirección axial del árbol rotatorio. La pestaña axial está adaptada para presionarse contra la placa de extremo. Por lado corto de la forma de trapezoide puede quererse decir al lado más corto de las dos líneas paralelas de la forma de superficie o sección transversal del trapezoide. La forma de trapezoide está adaptada para mejorar la retirada por raspado del aceite. Además, la forma de trapezoide también puede adaptarse para guiar y entregar el aceite retirado por raspado por ejemplo, de nuevo al interior del dispositivo colector. Por tanto, puede no ser necesario que el aceite fluya nuevamente alrededor del elemento de raspado y al árbol.

30 Según una realización a modo de ejemplo adicional, el dispositivo de sellado comprende además un resorte radial. El resorte radial está adaptado para presionar el elemento raspador en una dirección radial con respecto al árbol rotatorio.

35 La dirección radial puede describir una dirección que está orientada hacia un punto central o hacia la proximidad del punto central del árbol rotatorio. Por tanto, mediante la realización a modo de ejemplo, el resorte radial comprende una fuerza de resorte que actúa en dirección radial y por tanto puede presionar el elemento raspador hacia la superficie del árbol rotatorio. Presionando el elemento raspador contra la superficie del árbol rotatorio, pueden retirarse por raspado lubricantes u otras sustancias.

40 Según una realización a modo de ejemplo adicional, el dispositivo de sellado comprende además un resorte axial. El resorte axial está adaptado para presionar el elemento raspador en una dirección axial con respecto al árbol rotatorio. Una dirección axial puede extenderse paralela a los ejes de rotación del árbol rotatorio. Por tanto, mediante el resorte axial, puede presionarse el elemento raspador por ejemplo, contra elementos de alojamiento de cojinete tales como las placas de extremo o similares. Por tanto, pueden guiarse hacia abajo lubricantes o sustancias que están fluyendo a lo largo de los elementos de alojamiento a lo largo de la cubierta o alojamiento de cojinete interno. El resorte axial también puede garantizar la posición y el ángulo correctos del elemento raspador con respecto al árbol rotatorio y a los elementos de alojamiento, de modo que el lubricante puede retirarse por raspado y guiarse a lo largo de la superficie del elemento raspador.

45 Según una realización a modo de ejemplo adicional, el elemento raspador comprende una pestaña radial en dirección radial con respecto al árbol rotatorio. La pestaña radial comprende una forma curvada en la dirección circunferencial del árbol rotatorio. La curvatura de la forma curvada coincide con la curvatura del árbol rotatorio. Por tanto, el elemento raspador dota a la pestaña radial de una adaptación a la forma del árbol rotatorio de modo que pueda proporcionarse un contacto apropiado.

50 Según una realización a modo de ejemplo adicional, el elemento raspador comprende un material raspador, en el que la dureza del material raspador es menor que una dureza del material del árbol rotatorio. La dureza puede definirse mediante la dureza de Brinell, Vickers, Knoop o Rockwell. Por

tanto, puede reducirse o puede evitarse el desgaste del árbol rotatorio provocado por el elemento raspador.

Según una realización a modo de ejemplo adicional, el material raspador comprende un material de poliamida.

5 Según una realización a modo de ejemplo adicional, se proporciona un dispositivo de cojinete para soportar el árbol rotatorio, en el que el dispositivo de cojinete comprende el dispositivo de sellado tal como se describió anteriormente. Además, el dispositivo de cojinete comprende una placa de extremo interna y una placa de extremo externa. La placa de extremo interna y la placa de extremo externa están adaptadas para proporcionar una cavidad anular alrededor del árbol rotatorio. El dispositivo de sellado está adaptado para instalarse en la cavidad anular.

10 La placa de extremo interna y la placa de extremo externa pueden formar cada una, una placa de extremo del dispositivo de cojinete tal como se describió anteriormente. La placa de extremo interna puede estar ubicada en la proximidad de elementos de rodamiento o del anillo de rodadura interno del elemento de cojinete y la placa de extremo externa puede estar separada de la placa de extremo interna a lo largo del eje de rotación en dirección axial. Por tanto, puede formarse la cavidad anular entre la separación de la placa de extremo interna y la placa de extremo externa a lo largo del eje de rotación. Si el dispositivo de sellado está ubicado en la cavidad anular, el dispositivo de sellado puede protegerse mediante la placa de extremo externa de sustancias y partículas de polvo procedentes del exterior. Por tanto, el dispositivo de sellado puede proporcionarse solamente para raspar aceite del árbol rotatorio.

15 Según una realización a modo de ejemplo adicional, el dispositivo de cojinete comprende además un anillo de estanqueidad de fieltro. El anillo de estanqueidad de fieltro está adaptado para ubicarse en la cavidad anular. Al ubicar el anillo de estanqueidad de fieltro en la cavidad anular, el anillo de estanqueidad de fieltro puede reducir una fuga de lubricante entre la placa de extremo interna y la cavidad anular o también puede impedir una entrada de sustancias o polvo del exterior, en particular desde la placa de extremo externa al interior de la cavidad anular. Por tanto, un presellado puede evitar que entre polvo u otras sustancias en la cavidad anular, de modo que puede evitarse el desgaste de la superficie del árbol rotatorio o el elemento raspador.

20 Según una realización a modo de ejemplo adicional, el dispositivo de cojinete comprende además un dispositivo colector de lubricante. La cavidad anular está adaptada para conectarse al dispositivo colector de lubricante para retornar el lubricante retirado por raspado del dispositivo de sellado al dispositivo colector de lubricante. Además, el elemento raspador está adaptado para retirar por raspado el lubricante y adicionalmente para guiar el lubricante en una dirección hacia el dispositivo colector. El lubricante fluye por ejemplo a lo largo del borde inclinado o la superficie del elemento raspador y el lubricante puede conducirse mediante la rotación del árbol rotatorio. Por tanto, puede proporcionarse una circulación del lubricante retirado por raspado de modo que un lubricante que sale del dispositivo de cojinete puede retirarse por raspado y puede volver a colocarse en el dispositivo colector de fugas. En el dispositivo colector de lubricante se almacena el lubricante y el dispositivo de cojinete recibe del mismo el lubricante para lubricar el cojinete. Por tanto, puede evitarse la pérdida de lubricante y mediante el retorno de flujo del lubricante, se reduce una pérdida de lubricante y por tanto pueden reducirse los costes de mantenimiento y los periodos de tiempo de mantenimiento.

30 Los aspectos definidos anteriormente y aspectos adicionales de la presente invención resultan evidentes a partir de los ejemplos de la realización descrita a continuación en el presente documento y se explican con referencia a los ejemplos de la realización. La invención se describirá con más detalle a continuación en el presente documento con referencia a los ejemplos de la realización pero a los que no se limita la invención.

Breve descripción de los dibujos

A continuación, se especificarán realizaciones a modo de ejemplo de la presente invención para una explicación más detallada y para un mejor entendimiento con referencia a los dibujos adjuntos.

50 la figura 1a muestra una vista esquemática de una realización a modo de ejemplo del dispositivo de sellado;

la figura 1b muestra una vista desde arriba de la realización a modo de ejemplo del dispositivo de sellado de la figura 1a;

la figura 2 muestra una vista esquemática de una realización a modo de ejemplo del elemento raspador;

55 la figura 3 muestra una vista esquemática de una sección vertical a través de un árbol rotatorio que incluye un dispositivo de cojinete según una realización a modo de ejemplo de la invención;

la figura 4 muestra una vista ampliada del dispositivo de cojinete de la figura 3, que muestra un dispositivo de sellado según una realización a modo de ejemplo de la invención;

la figura 5 muestra una vista abstracta y esquemática de una realización a modo de ejemplo del dispositivo de sellado.

5 Descripción detallada

La ilustración en los dibujos es esquemática. Se observa que en figuras diferentes, los elementos similares o idénticos se dotan de los mismos signos de referencia o con signos de referencia que difieren de los signos de referencia correspondientes sólo en el primer dígito.

10 La figura 1 muestra un dispositivo de sellado para sellar un dispositivo 300 de cojinete, en particular un dispositivo 300 de cojinete lubricado por aceite. El dispositivo 100 de sellado comprende un elemento 101 raspador. El elemento 101 raspador está adaptado para soportarse por el dispositivo 300 de cojinete. El elemento 101 raspador está adaptado para presionarse contra el árbol 301 rotatorio que está soportado por el dispositivo 300 de cojinete de tal forma que se retira por raspado el lubricante del árbol 301 rotatorio.

15 El dispositivo de sellado según la figura 1a describe además una pestaña 103 radial en una dirección radial con respecto al árbol 301 rotatorio. La pestaña 103 radial comprende una forma curvada en una dirección circunferencial. La curvatura de la forma curvada coincide con la curvatura del árbol 301 rotatorio.

20 En la figura 1a y la figura 1b se muestra un resorte 104 axial. El resorte 104 axial está adaptado para presionar el elemento 101 raspador en una dirección axial con respecto al árbol 301 rotatorio. Además, se muestra un resorte 105 radial, en el que el resorte 105 radial está adaptado para presionar el elemento 101 raspador en una dirección radial con respecto al árbol 301 rotatorio.

25 En la figura 1b se muestra una vista desde arriba del dispositivo de sellado según la figura 1a. En la vista desde arriba la pestaña 103 radial comprende una forma curvada en la dirección circunferencial. La curvatura de la forma curvada de la pestaña 103 radial puede coincidir con la curvatura del árbol 301 rotatorio.

30 El elemento 101 raspador puede comprender además, tal como se ilustra en las figuras 1a, 1b, un soporte de montaje para el montaje más fácil por ejemplo en un dispositivo de cojinete. Por tanto, el elemento 101 raspador puede proporcionarse de manera intercambiable. Es decir, el elemento 101 raspador puede intercambiarse sin desmontar todo el dispositivo 300 de cojinete del árbol 301 rotatorio.

Además, la figura 1a ilustra que el elemento 101 raspador puede proporcionar una forma de trapecioide en el que su lado corto de la forma de trapecioide comprende una pestaña 102 axial. La pestaña 102 axial puede presionarse contra una placa de extremo de un dispositivo 300 de cojinete con el fin de raspar sustancias de la placa 303 de extremo interna o la placa 304 de extremo externa.

35 La figura 2 muestra una vista por separado del elemento 101 raspador que incluye la pestaña 102 axial y la pestaña 103 radial.

40 El elemento 101 raspador puede estar hecho de un material que puede fabricarse con una superficie muy suave de modo que puede reducirse la fricción entre los elementos 101 raspadores de aceite y el árbol 301 rotatorio. Un material del elemento 101 raspador puede ser más suave o más blando en comparación con el material del árbol 301 rotatorio. Es decir, el material del árbol 301 rotatorio puede ser más duro que la dureza del material del elemento 101 raspador. Por tanto, puede reducirse el desgaste del árbol. Un material adecuado para el elemento 101 raspador puede ser por ejemplo, poliamida.

45 La figura 3 muestra un dispositivo de cojinete que está montado en un árbol 301 rotatorio y que comprende un dispositivo 100 de sellado. El dispositivo 300 de cojinete mostrado en la figura 3 puede ser un cojinete de rodillo esférico que está lubricado por ejemplo con aceite. Sin embargo, la invención no se limita a este tipo de cojinete 300 rotatorio, es decir, otros dispositivos 300 de cojinete también pueden ser apreciables para la presente invención.

50 El dispositivo 300 de cojinete comprende por ejemplo elementos 305 de rodamiento que están soportados por el anillo 306 de rodadura interno y el anillo 307 de rodadura externo. El anillo 306 de rodadura interno puede fijarse a la superficie del árbol 301 rotatorio. Además, el dispositivo 300 de cojinete está limitado por la placa 303 de extremo interna y la placa 304 de extremo externa. Entre la placa 303 de extremo interna y la placa 304 de extremo externa puede proporcionarse una cavidad 401 anular. Puede haber un drenaje desde la cavidad o bien al interior del alojamiento de cojinete o bien a un tanque externo. En esta cavidad 401 anular puede ubicarse el dispositivo 100 de sellado. Además, el anillo 307 de rodadura externo puede soportarse mediante un alojamiento 308 de cojinete. A ambos lados

del dispositivo 300 de cojinete puede ubicarse un dispositivo 100 de sellado y un dispositivo 320 de sellado adicional para un sellado mejorado.

5 El árbol 301 rotatorio está adaptado además para rotar alrededor de un eje 302 rotatorio. La unión entre la placa 303 de extremo interna y el alojamiento 308 de cojinete puede ser estática de modo que puede usarse un sellado convencional para proporcionar un sellado estanco al aceite. El árbol 301 rotatorio puede estar adaptado para rotar y por tanto el dispositivo 100 de sellado puede evitar que escapen los lubricantes, por ejemplo aceite, del cojinete a través de un espacio entre la placa 303 de extremo interna y la placa 304 de extremo externa y el árbol 301 rotatorio mientras que permite al mismo tiempo que rote el árbol 301 rotatorio.

10 La figura 4 muestra una vista detallada del dispositivo 100 de sellado que es el círculo marcado con una D en la figura 3.

15 En la figura 4, se muestra el dispositivo 100 de sellado que está montado en el dispositivo 300 de cojinete. El dispositivo 100 de sellado está montado en la cavidad 401 anular que se proporciona por la placa 303 de extremo interna y la placa 304 de extremo externa. Se muestra el resorte 104 axial que presiona el elemento 101 raspador contra la placa 303 de extremo interna en la dirección axial, es decir, paralela al eje 302 de rotación. Además, se proporciona un resorte 105 radial en la cavidad 401 anular que está adaptado para presionar el elemento 101 raspador en la dirección radial al eje 302 de rotación.

20 Además, un anillo 402 de estanqueidad de fieltro puede estar ubicado entre la placa 303 de extremo interna y el anillo 306 de rodadura interno y/u otro anillo 402 de estanqueidad de fieltro puede estar ubicado entre el árbol 301 rotatorio del dispositivo 300 de cojinete y la placa 304 de extremo externa.

25 Tal como se muestra en la figura 4, la pestaña 103 radial del elemento 101 raspador se presiona contra el árbol 301 rotatorio en dirección radial. Adicionalmente la pestaña 102 axial del elemento 101 raspador puede presionarse mediante el resorte 104 axial en una dirección paralela al eje 302 de rotación contra la placa 303 de extremo interna. Los anillos 402 de estanqueidad de fieltro pueden ubicarse en una ranura en la placa 303 de extremo interna y/o la placa 304 de extremo externa, de modo que puede sellarse un espacio entre la placa 303 de extremo interna y la placa 304 externa y el árbol 301 rotatorio contra la fuga de aceite. Puesto que el árbol 301 rotatorio está rotando, el anillo 402 de estanqueidad de fieltro no puede ser completamente ajustado de modo que algo de aceite puede pasar por el anillo 402 de estanqueidad de fieltro a lo largo de la superficie del árbol 301 rotatorio.

30 La placa 304 de extremo externa también puede comprender un anillo 402 de estanqueidad de fieltro en una ranura, de manera que una protección pueda evitar la entrada de partículas de polvo u otras sustancias procedentes de los alrededores en la cavidad 401 anular.

35 La placa 301 de extremo interna y la placa 402 de extremo externa puede proporcionar la cavidad 401 anular que puede rodear el árbol 301 rotatorio en su totalidad. Además, el dispositivo 300 de cojinete o en particular la cavidad 401 anular puede conectarse a un dispositivo colector de lubricante del dispositivo 300 de cojinete (no mostrado). En la cavidad 401 anular puede colocarse el elemento 101 raspador de aceite. Una fase cóncava del elemento 101 raspador, es decir, la curvatura de la forma curvada de la pestaña 103 radial del elemento 101 raspador, puede presionarse contra el árbol 301 rotatorio mediante el resorte 105 radial cuya fuerza de resorte puede actuar en dirección radial con respecto al eje 302 de rotación del árbol 301 rotatorio. Al mismo tiempo, puede presionarse el elemento 101 raspador contra por ejemplo, la placa 303 de extremo interna mediante los resortes 104 axiales cuya fuerza de resorte actúa en la dirección axial del eje 302 de rotación del árbol 301 rotatorio. El elemento 101 raspador puede comprender una forma de trapecoide en la que el lado corto de las líneas paralelas de la forma de trapecoide pueden formar una pestaña axial que se presiona contra una de las placas de extremo, en particular contra la placa 303 de extremo interna.

40 El elemento 101 raspador puede montarse en una parte inferior del dispositivo 301 de cojinete pero por encima de un nivel de aceite o un nivel de lubricante del dispositivo colector de lubricante que puede colocarse en la parte inferior del dispositivo 300 de cojinete. Además, puede proporcionarse un dispositivo 320 de sellado adicional que incluye elementos 101 raspadores adicionales que puede colocarse en un lado opuesto del dispositivo 300 de cojinete.

45 La figura 5 muestra una ilustración simplificada de la acción del elemento 101 raspador en la que se muestran el árbol 301 rotatorio, el elemento 101 raspador y parte de la placa 303 de extremo interna. El elemento 101 raspador puede presionarse de manera ajustada contra el árbol 301 rotatorio. Cuando el árbol 301 rota, el lubricante que se escapa a través del anillo 402 de estanqueidad de fieltro en la placa 303 de extremo interna se retirará por raspado del árbol 301 rotatorio mediante el borde inclinado del elemento 101 raspador, es decir, la pestaña 103 radial del elemento 101 raspador, y puede guiarse el lubricante hacia la placa 303 de extremo interna, por ejemplo, mediante el elemento 101 raspador, desde donde puede retornarse al dispositivo colector de lubricante en la parte inferior del dispositivo 300 de cojinete, por ejemplo, con la influencia de la gravedad.

Por tanto, el lubricante que se ha conducido a través de los elementos de sellado del cojinete a lo largo de la superficie de un árbol 301 rotatorio puede retirarse por raspado del árbol 301 rotatorio y puede retornarse al dispositivo colector de lubricación del dispositivo 300 de cojinete. Por tanto, pueden evitarse pérdidas no deseadas de sustancias lubricantes.

- 5 Debe observarse que el término “que comprende/comprendiendo” no excluye otros elementos o etapas y “un” o “uno(a)” no excluyen una pluralidad. También pueden combinarse elementos descritos en asociación con diferentes realizaciones. También debe observarse que los signos de referencia en las reivindicaciones no deben interpretarse como limitaciones del alcance de las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de cojinete lubricado por aceite para soportar un árbol (301) rotatorio de una turbina eólica, comprendiendo el dispositivo (300) de cojinete lubricado por aceite
- 5 un dispositivo de sellado para sellar el dispositivo (300) de cojinete lubricado por aceite, comprendiendo el dispositivo de sellado un elemento (101) raspador;

en el que el elemento (101) raspador está adaptado para soportarse por el dispositivo (300) de cojinete;

en el que el elemento (101) raspador está adaptado para presionarse contra el árbol (301) rotatorio que está soportado por el dispositivo (300) de cojinete de tal forma que se retira por raspado el lubricante del árbol (301) rotatorio;

en el que el elemento (101) raspador está adaptado para presionarse contra una placa de extremo del dispositivo (300) de cojinete lubricado por aceite de tal forma que el elemento (101) raspador se guía por la placa de extremo;

caracterizado porque
- 15 el elemento raspador comprende una forma de trapezoide;

en el que un lado corto de la sección transversal del trapezoide comprende una pestaña (102) axial en dirección axial con respecto al árbol (301) rotatorio, en el que la pestaña (102) axial está adaptada para presionarse contra la placa de extremo.
2. Dispositivo de cojinete lubricado por aceite según la reivindicación 1;
- 20 en el que el dispositivo de sellado comprende además un resorte (105) radial;

en el que el resorte (105) radial está adaptado para presionar el elemento (101) raspador en una dirección radial con respecto al árbol (301) rotatorio.
3. Dispositivo de cojinete lubricado por aceite según la reivindicación 1 ó 2;
- 25 en el que el dispositivo de sellado comprende un resorte (104) axial;

en el que el resorte (104) axial está adaptado para presionar el elemento (101) raspador en una dirección axial con respecto al árbol (301) rotatorio.
4. Dispositivo de cojinete lubricado por aceite según una de las reivindicaciones 1 a 3;
- 30 en el que el elemento (101) raspador comprende una pestaña (103) radial en dirección radial con respecto al árbol (301) rotatorio;

en el que la pestaña (103) radial comprende una forma curvada en dirección circunferencial del árbol (301) rotatorio;

en el que la curvatura de la forma curvada coincide con la curvatura del árbol (301) rotatorio.
5. Dispositivo de cojinete lubricado por aceite según una de las reivindicaciones 1 a 4;
- 35 en el que el elemento (101) raspador comprende un material raspador;

en el que la dureza del material raspador es menor que una dureza de un material del árbol (301) rotatorio.
6. Dispositivo de cojinete lubricado por aceite según la reivindicación 5;
- 40 en el que el material raspador comprende material de poliamida.
7. Dispositivo de cojinete lubricado por aceite según una de las reivindicaciones 1 a 6, que comprende además una placa (303) de extremo interna, y

una placa (304) de extremo externa;

en el que la placa (303) de extremo interna y la placa (304) de extremo externa están adaptadas para proporcionar una cavidad (401) anular alrededor del árbol (301) rotatorio;

en el que el dispositivo (100) de sellado está adaptado para instalarse en la cavidad (401) anular.

8. Dispositivo de cojinete lubricado por aceite según la reivindicación 7; que comprende además:
un anillo (402) de estanquidad de fieltro;
en el que el anillo (402) de estanquidad de fieltro está adaptado para ubicarse en la cavidad (401) anular y adaptado para evitar una fuga de lubricante entre al menos una de las placas de extremo y el árbol (301) rotatorio.
- 5
9. Dispositivo de cojinete lubricado por aceite según la reivindicación 7 u 8, que comprende además:
un dispositivo colector de lubricante;
en el que la cavidad (401) anular está adaptada para conectarse al dispositivo colector de lubricante para retornar el lubricante retirado por raspado del dispositivo (100) de sellado al dispositivo colector de lubricante.
- 10
10. Dispositivo de cojinete lubricado por aceite según una de las reivindicaciones 7 a 9, que comprende además:
un dispositivo (320) de sellado adicional según una de las reivindicaciones 1 a 6;
una placa (303) de extremo interna adicional; y
una placa (304) de extremo externa adicional;
en el que la placa (303) de extremo interna adicional y la placa (304) de extremo externa adicional están adaptadas para proporcionar una cavidad (401) anular adicional alrededor del árbol (301) rotatorio; y
- 15
- 20 en el que el dispositivo (320) de sellado adicional está adaptado para instalarse en la cavidad (401) anular adicional.
11. Procedimiento de sellado de un dispositivo (300) de cojinete lubricado por aceite de una turbina eólica, comprendiendo el procedimiento:
soportar un elemento (101) raspador mediante el dispositivo (300) de cojinete;
presionar el elemento (101) raspador contra un árbol (301) rotatorio que está soportado por el dispositivo (300) de cojinete;
raspar lubricante del árbol (301) rotatorio mediante el elemento (101) raspador,
en el que el elemento (101) raspador está adaptado para presionarse contra una placa de extremo del dispositivo (300) de cojinete de tal forma que el elemento (101) raspador se guía por la placa de extremo;
- 25
- 30 en el que el elemento (101) raspador comprende una forma de trapecoide;
en el que un lado corto de la sección transversal del trapecoide comprende una pestaña (102) axial en dirección axial con respecto al árbol (301) rotatorio; y
en el que la pestaña (102) axial está adaptada para presionarse contra la placa de extremo.
- 35

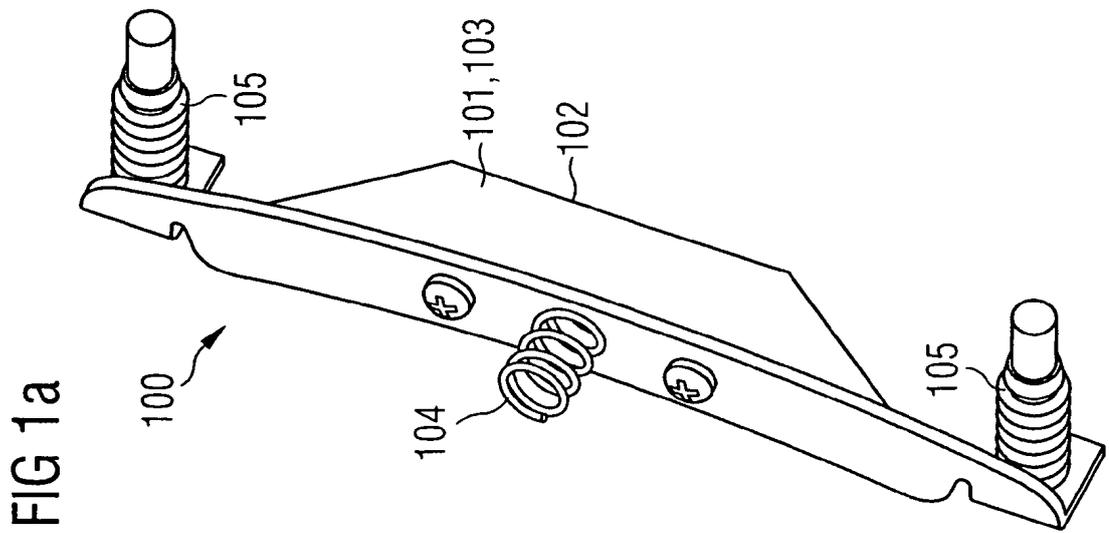
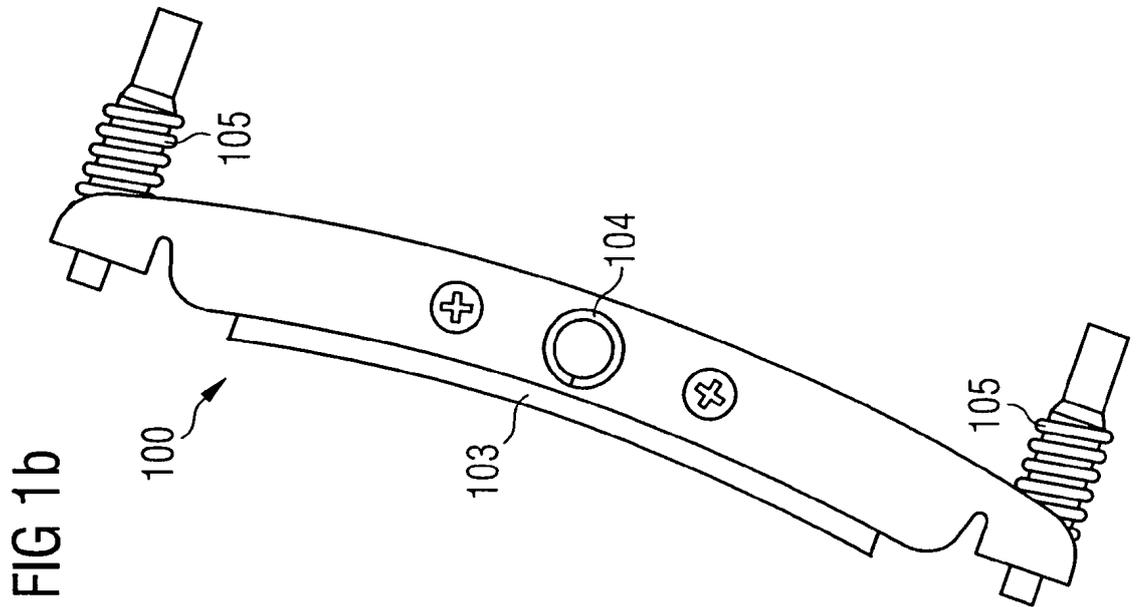
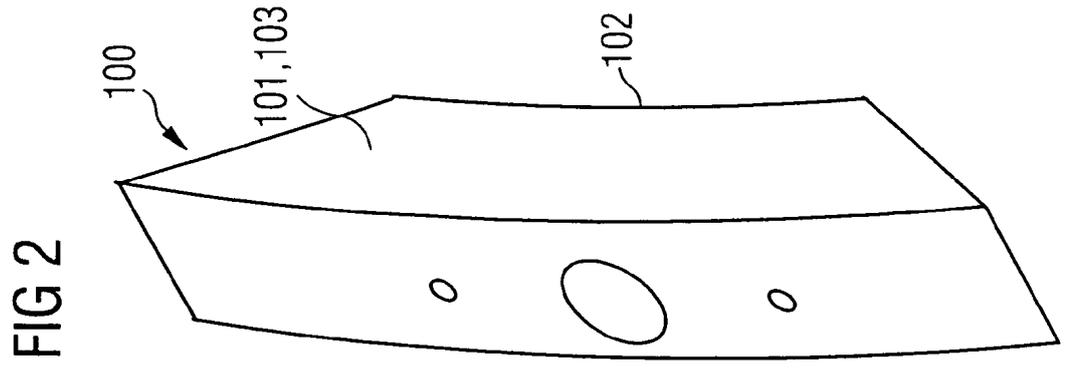


FIG 3

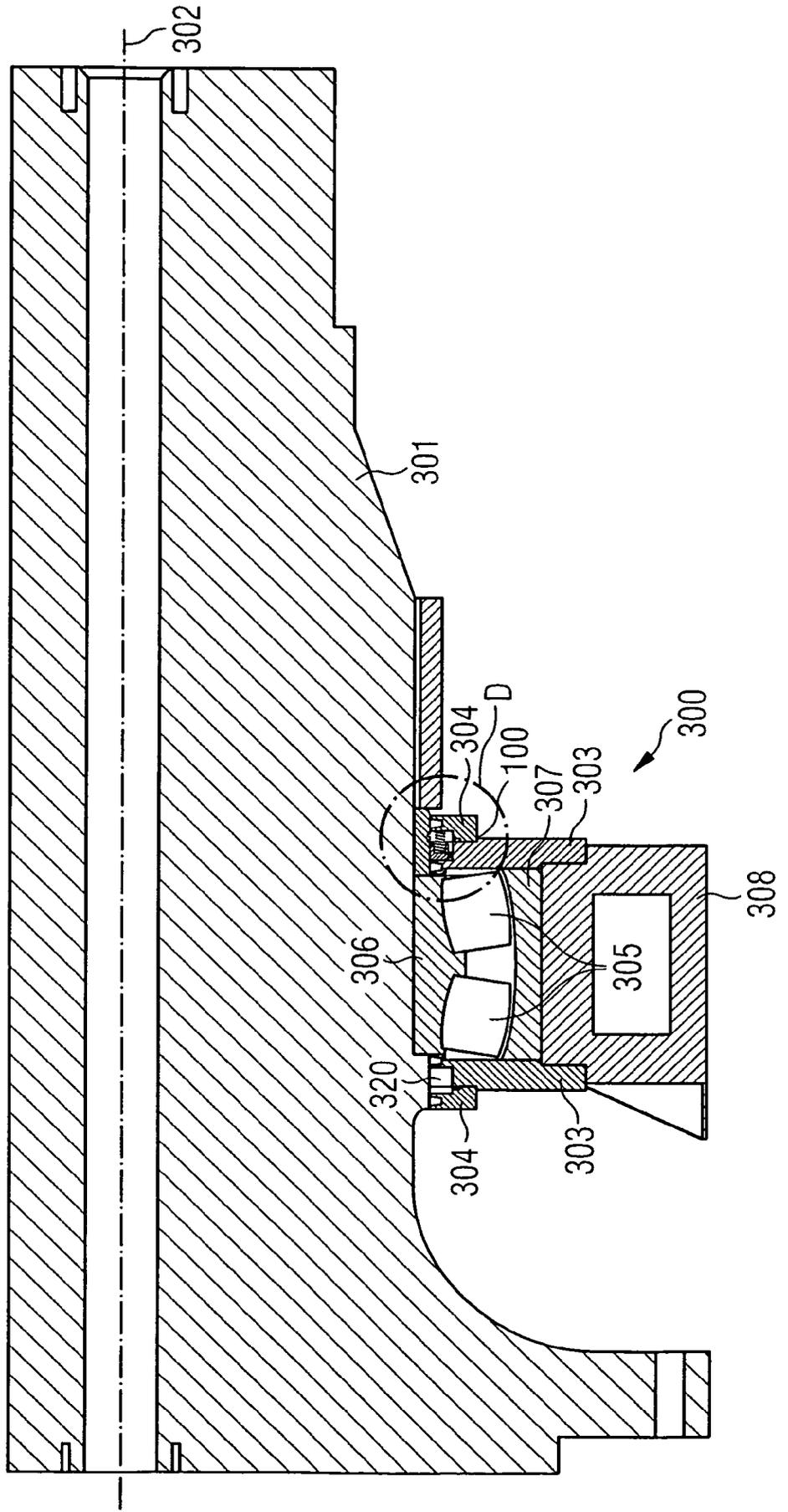


FIG 4

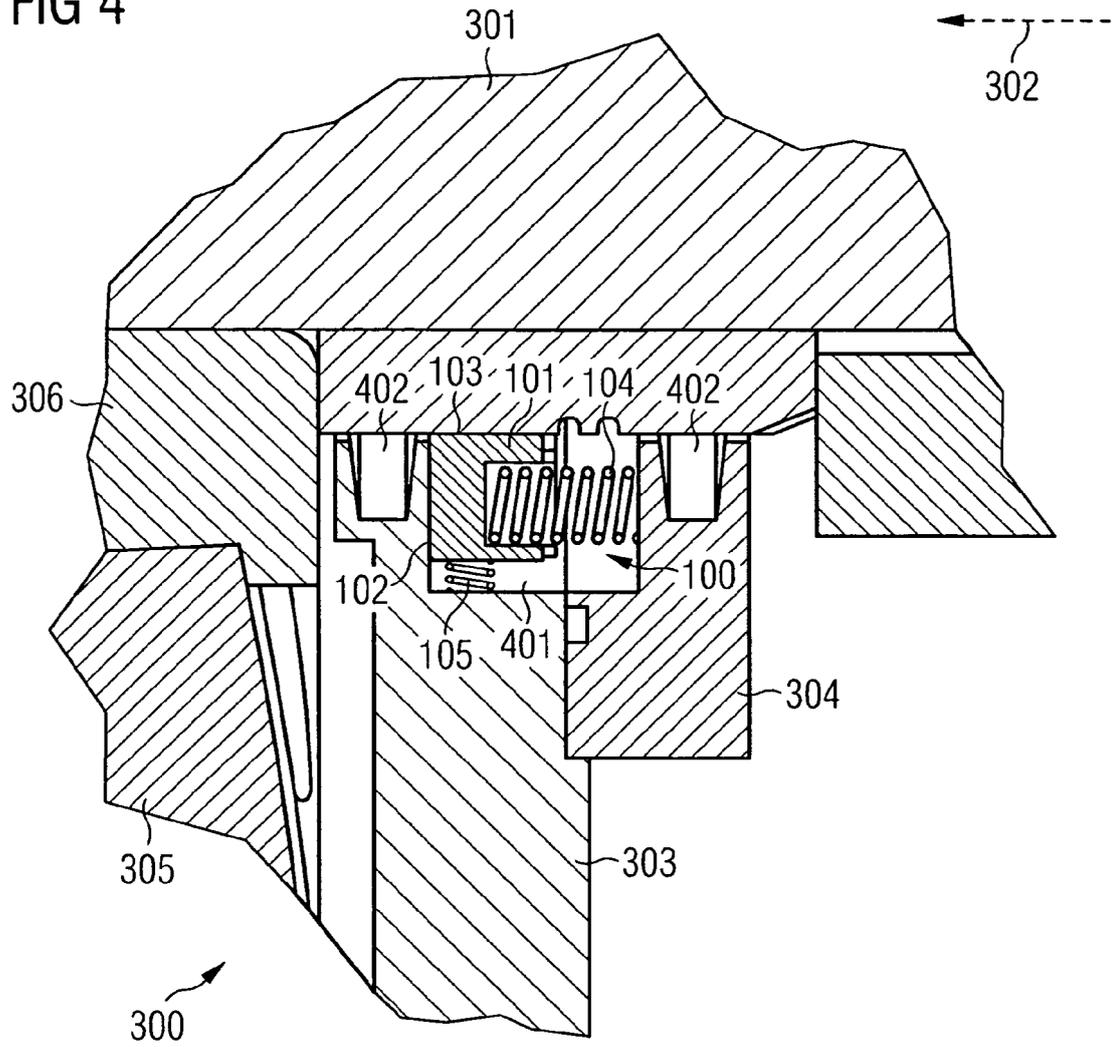


FIG 5

