

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 951 135**

51 Int. Cl.:

F03D 80/70

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.09.2020** **E 20198297 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.05.2023** **EP 3974648**

54 Título: **Disposición de recogida de grasa para recoger grasa residual de un cojinete de paso de pala de rotor lubricado con grasa de una turbina eólica**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
18.10.2023

73 Titular/es:

**SIEMENS GAMESA RENEWABLE ENERGY A/S
(100.0%)
Borupvej 16
7330 Brande, DK**

72 Inventor/es:

**PEDERSEN, JAN SOENDERGAARD y
PETRONIC, VUJADIN**

74 Agente/Representante:

LOZANO GANDIA, José

ES 2 951 135 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

Disposición de recogida de grasa para recoger grasa residual de un cojinete de paso de pala de rotor lubricado con grasa de una turbina eólica

5 Disposición de recogida de grasa para recoger grasa residual de un cojinete de paso de pala de rotor lubricado con grasa de una turbina eólica

10 La invención se refiere a una disposición de recogida de grasa para recoger grasa residual de un cojinete de paso de pala de rotor lubricado con grasa de una turbina eólica, a un cojinete de paso de pala de rotor lubricado con grasa de una turbina eólica y a una turbina eólica.

15 La mayoría de las grandes turbinas eólicas tienen palas de rotor que se pueden inclinar alrededor de sus ejes longitudinales. El extremo de la raíz circular de una pala de rotor termina en un cojinete de paso. Un sistema de paso acciona uno o más motores de accionamiento en respuesta a un comando del controlador de la turbina eólica para inclinar la pala del rotor en una cantidad angular determinada. Una lubricación fiable del cojinete de paso es muy importante por varias razones. El daño a un cojinete de paso puede provocar un tiempo de inactividad de la turbina eólica, con la consiguiente reducción en la producción anual de energía. La fiabilidad de los cojinetes de paso es especialmente importante en el caso de una turbina eólica marina porque las rutinas de mantenimiento son caras y peligrosas.

20 Una pala de rotor de una gran turbina eólica puede tener una longitud del orden de 90 m, una masa del orden de 50000 kg y un diámetro del extremo de la raíz del orden de 5 m. El cojinete de paso de una pala de rotor tan grande se puede realizar como un cojinete de rodillos, un cojinete de bolas, un cojinete deslizante, etc. La parte estacionaria y la parte giratoria del cojinete están separadas en todo momento por una película de aceite o grasa. Dado que el lubricante se deteriora con el tiempo, un cojinete de paso generalmente está equipado con un sistema de lubricación que puede reponer el lubricante según sea necesario.

25 Hay varios sistemas de lubricación disponibles, y la mayoría de los sistemas incluyen un depósito de grasa y una o más líneas de alimentación para engrasar las entradas del cojinete. Cantidades controladas de grasa se alimentan a intervalos en el cojinete. En un sistema de lubricación de una sola línea, una estación de bombeo entrega lubricante a través de una sola línea de suministro a un dispositivo dosificador de lubricante que sirve a un solo punto de lubricación. Un cojinete de paso de una pala de rotor grande puede tener varios de estos puntos de lubricación. En un sistema de lubricación progresiva, el lubricante se transporta continuamente a varios puntos de lubricación mientras la bomba de lubricante esté funcionando. Cuando se detiene la bomba, los pistones de un dispositivo dosificador también se detendrán y "mantendrán" sus posiciones. Cuando la bomba comienza a suministrar lubricante nuevamente, los pistones del dispositivo dosificador se reanudan desde esas posiciones.

30 La grasa se deteriora con el tiempo y la grasa residual debe eliminarse y recogerse de manera controlada. La grasa residual recogida luego puede eliminarse, por ejemplo, durante una rutina de servicio programada, y eliminarse. Por lo general, los puntos de lubricación se distribuyen uniformemente alrededor del cojinete de paso de pala de rotor, y esta simetría se refleja en la recogida de grasa residual.

35 Las disposiciones de recogida de lubricante residual son conocidas a partir de la técnica anterior. El documento US 2011/0293425 A1 divulga un sistema de descarga que captura el aceite lubricante usado de un cojinete de pala. Con respecto a la técnica anterior adicional, se hace referencia a los documentos KR 2015 0001711 U y US 2012/170879 A1.

40 En una configuración de una disposición de recogida de grasa del estado de la técnica, múltiples recipientes para grasa residual están unidos directamente a las respectivas salidas de grasa residual del cojinete de paso de pala de rotor, que se distribuyen uniformemente alrededor del cojinete de paso. En tal configuración, puede haber hasta 24 o más recipientes de grasa residual por cojinete de paso de pala de rotor. Es engorroso retirar la grasa residual de cada uno de los recipientes de grasa residual debido a su gran número y a la necesidad de separar las copas de grasa residual del cojinete de paso para eliminar la grasa residual del mismo.

45 Además, se ha observado que no todos los recipientes para grasa residual se llenan con la misma cantidad de grasa residual. Se ha encontrado que hay ciertas salidas de grasa residual de las que se puede recoger una mayor cantidad de grasa residual que de otras salidas de grasa residual. La razón de esto aún no se comprende completamente, pero los inventores suponen que la razón de este comportamiento puede encontrarse en la operación de inclinación del cojinete de paso de pala de rotor. Por lo general, la pala del rotor no se inclina en sus 360° completos, sino que solo se inclina dentro de un intervalo más estrecho, por ejemplo, más de 90°.

50 Por lo tanto, un objetivo de la invención es proporcionar una disposición de recogida de grasa residual que supere los problemas descritos anteriormente.

55 Este objetivo se resuelve mediante el objeto de las reivindicaciones. En particular, el objetivo se resuelve mediante

una disposición de recogida de grasa para recoger la grasa residual de un cojinete de paso de pala de rotor lubricado con grasa de una turbina eólica según la reivindicación 1, un cojinete de paso de pala de rotor lubricado con grasa de una turbina eólica según la reivindicación 10 y una turbina eólica según la reivindicación 13. Más detalles de la invención se desarrollan a partir de las otras reivindicaciones, así como de la descripción y los dibujos. Por lo tanto, las características y los detalles descritos en relación con la disposición de recogida de grasa de la invención se aplican en relación con el cojinete de paso de pala de rotor de la invención y la turbina eólica de acuerdo con la invención, por lo que con respecto a la descripción de los aspectos individuales de la invención se refieren o pueden referirse entre sí.

Según un primer aspecto de la invención, la invención se soluciona mediante una disposición de recogida de grasa para recoger la grasa residual de un cojinete de paso de pala de rotor lubricado con grasa de una turbina eólica, en el que la disposición de recogida de grasa comprende al menos un colector de grasa residual y múltiples tubos de extracción, en el que cada uno de los múltiples tubos de extracción está conectado a dicho al menos un colector de grasa residual y los múltiples tubos de extracción están configurados para conectarse a múltiples salidas de grasa del cojinete de paso de pala de rotor, por lo que la disposición de recogida de grasa está configurada de manera que la grasa residual del cojinete de paso de pala de rotor pueda fluir a dicho al menos un colector de grasa residual por medio de fuerzas de gravedad y centrífugas.

En consecuencia, en lugar de acoplar recipientes de grasa a cada una de las salidas de grasa del cojinete de paso de pala de rotor, la invención prevé uno o más colectores de grasa residual, a los que se unen múltiples tubos de extracción y el principio de forzar la grasa residual por medio de la aplicación de gravedad y fuerza centrífuga en el uno o más colectores de grasa residual para recoger la grasa residual. En consecuencia, el al menos un colector de grasa residual o cada uno de más de un colector de grasa residual está conectado mediante múltiples tubos de extracción a varias salidas de grasa residual del cojinete de paso de pala de rotor.

En lugar de desmontar y vaciar un gran número de recipientes de grasa residual unidos a las salidas de grasa residual, la invención proporciona una solución más sencilla porque se deben vaciar menos colectores de grasa residual. Además, es más probable que los colectores de grasa residual estén realmente llenos o casi llenos cuando se vacían, porque los tubos de extracción de uno del al menos un colector de grasa residual se conectan a múltiples salidas de grasa residual y, por lo tanto, el al menos un colector de grasa residual se llena con grasa residual desde múltiples salidas de grasa residual. En particular, los tubos de extracción pueden estar conectados mayoritariamente a aquellas salidas de grasa residual del cojinete de paso de pala de rotor, de las que se sabe por experiencia o cálculo, que la extracción de grasa residual de estas es probable y/o en gran cantidad.

Además, los colectores de grasa residual pueden diseñarse con una capacidad mayor que los recipientes de grasa residual, ya que no están conectados directamente a las salidas de grasa residual, por ejemplo, atornillándolos en el cojinete de paso de pala de rotor, sino que se conectan al mismo por medio de los tubos de extracción.

Según la invención, los múltiples tubos de extracción comprenden tubos cortos y tubos largos, siendo los tubos largos relativamente más largos que los tubos cortos, en los que los tubos cortos están configurados para recoger la grasa residual y los tubos largos están configurados para aliviar la presión. Además, el número de tubos cortos puede ser mayor que el número de tubos largos. Los tubos cortos facilitan la recogida de grasa residual de las salidas de grasa residual del cojinete de paso de las palas de rotor por medio de la gravedad y las fuerzas centrífugas causadas por la rotación del rotor. Estos tubos cortos pueden conectarse a aquellas salidas de grasa residual, que se han determinado previamente como salidas de grasa residual con una alta probabilidad de extracción de grasa residual de las mismas. Debido a su longitud relativamente corta y, en consecuencia, a la corta trayectoria de transporte de la grasa residual desde la salida de grasa residual hasta el colector de grasa residual, es poco probable que estas mangueras cortas se bloqueen con grasa residual. Sin embargo, los tubos relativamente más largos no son, al menos no principalmente, para recoger la grasa residual, sino para aliviar la presión dentro del cojinete de paso de pala de rotor debido a la presión acumulada en su interior debido a la inclinación de la pala del rotor. En consecuencia, se ha descubierto que al menos una o más de esas salidas de grasa residual, de las que es poco probable que se pueda extraer la grasa residual, aún deben estar conectadas a dicho al menos un colector de grasa residual debido a la presión acumulada en el interior del cojinete de paso de pala de rotor durante su operación de inclinación.

Los múltiples tubos de extracción pueden ser mangueras de extracción. Las mangueras de extracción son flexibles. Las mangueras de extracción permiten una disposición flexible del al menos un colector de grasa residual y una fácil instalación de la disposición de recogida de grasa.

La disposición de recogida de grasa puede comprender de uno a cuatro colectores de grasa residual. Se ha descubierto que dimensionando en consecuencia los colectores de grasa residual, este número de colectores de grasa residual puede ser suficiente para recoger la grasa residual del cojinete de paso de pala de rotor. El colector de grasa residual puede dimensionarse de manera que pueda contener hasta 100 kg, en particular hasta 80 kg y más particularmente hasta 60 kg de grasa residual, por ejemplo. Tal limitación del peso que puede contener un colector de grasa residual, que puede diseñarse por medio de un volumen limitado del colector de grasa residual, facilita el vaciado del colector de grasa residual por parte de un técnico de servicio. El número específico de colectores de grasa residual se puede elegir de acuerdo con el tamaño de los cojinetes de paso de pala de rotor.

Además, la disposición de recogida de grasa puede comprender múltiples colectores de grasa residual. De este modo, la grasa residual se puede recoger en diferentes puntos de un cojinete de paso de pala de rotor grande sin necesidad de hacer que los tubos de extracción sean demasiado largos, lo que eventualmente podría conducir a un tubo bloqueado, y durante mucho tiempo hasta que sea necesario vaciar los colectores de grasa residual, en particular, cuando su volumen está limitado para facilitar el manejo por parte del técnico de servicio.

Al menos dos, en particular al menos cuatro o al menos seis, primeros tubos de extracción de los múltiples tubos de extracción pueden estar conectados a un primer colector de grasa residual de los múltiples colectores de grasa residual. Además, al menos dos, en particular al menos cuatro o al menos seis, segundos tubos de extracción de los múltiples tubos de extracción pueden conectarse a un segundo colector de grasa residual de los múltiples colectores de grasa residual. En consecuencia, varios de los múltiples tubos de extracción están conectados a cada uno de los múltiples colectores de grasa residual, de manera que la grasa residual pueda extraerse convenientemente de múltiples salidas de grasa residual ubicadas en diferentes puntos en el cojinete de paso de pala de rotor.

El al menos un colector de grasa residual puede comprender al menos una salida de aire. De ese modo, el aire comprimido desde el interior del cojinete de paso de pala de rotor puede transferirse a dicho al menos un colector de grasa residual y liberarse del mismo a través de la salida de aire. La salida de aire puede estar diseñada como una abertura de salida de aire, tal como un orificio de salida de aire o una ranura de salida de aire, por ejemplo.

El al menos un colector de grasa residual puede comprender un recipiente y una tapa para cerrar el recipiente. La tapa se puede abrir cómodamente para acceder a la grasa residual a eliminar del interior del recipiente.

El colector de grasa residual puede comprender además una bolsa para recoger la grasa residual y la bolsa puede estar unida a la tapa de manera que se pueda soltar. Mediante la recogida de la grasa residual dentro de la bolsa, la grasa residual puede retirarse fácilmente junto con la bolsa del colector de grasa residual y, en consecuencia, eliminarse junto con la grasa residual recogida dentro de la bolsa. Abriendo y levantando la tapa, la bolsa se levanta junto con la tapa y se extrae del interior del recipiente debido a que la bolsa está unida de forma desmontable a la tapa, lo que facilita aún más el vaciado del al menos un colector de grasa residual. La bolsa puede ser una bolsa de plástico, por ejemplo.

La tapa puede comprender múltiples entradas de grasa para los múltiples tubos de extracción. En consecuencia, los múltiples tubos de extracción pueden conectarse a las múltiples entradas de grasa. En consecuencia, la tapa se puede retirar fácilmente del recipiente junto con los tubos de extracción unidos a las entradas de grasa. El número de entradas de grasa por tapa puede ser igual al número de tubos de extracción conectados a ese colector de grasa residual.

Según un segundo aspecto de la invención, el objeto planteado inicialmente se resuelve mediante un cojinete de paso de pala de rotor lubricado con grasa de una turbina eólica, comprendiendo el cojinete de paso de pala de rotor la disposición de recogida de grasa según el primer aspecto de la invención, por lo que los múltiples tubos de extracción de la disposición de recogida de grasa están conectados a múltiples salidas de grasa del cojinete de paso de pala de rotor.

El cojinete de paso de pala de rotor puede comprender una sección de circunferencia de recogida de grasa residual principal y una sección de circunferencia de alivio de presión. Se pueden conectar más tubos de extracción múltiples a las salidas de grasa residual en la sección de circunferencia de recogida de grasa residual principal que en la sección de circunferencia de alivio de presión. La sección de circunferencia de recogida de grasa residual principal y la sección de circunferencia de alivio de presión pueden ser secciones del mismo tamaño. Ambas secciones pueden tener el tamaño de un cuarto de circunferencia de la circunferencia total del cojinete de paso de pala de rotor o, en otras palabras, circular 90° alrededor de un centro del cojinete de paso de pala de rotor. La sección de circunferencia de grasa residual principal puede ubicarse frente a la sección de circunferencia de alivio de presión. Las mangueras cortas se pueden conectar a las salidas de grasa residual en la sección de circunferencia de recogida de grasa residual principal y las mangueras largas se pueden conectar a una o más salidas de grasa residual en la sección de circunferencia de alivio de presión.

El cojinete de paso de pala de rotor puede comprender además dos secciones de circunferencia de recogida de grasa residual secundarias entre la sección de circunferencia de recogida de grasa residual principal y la sección de circunferencia de alivio de presión. Se pueden conectar más tubos de extracción múltiples a las salidas de grasa residual en cualquiera de las secciones de circunferencia de recogida de grasa residual secundarias que en la sección de circunferencia de alivio de presión. Ambas secciones de circunferencia de recogida de grasa residual secundarias pueden tener el tamaño de un cuarto de circunferencia de la circunferencia total del cojinete de paso de pala de rotor o, en otras palabras, circular 90° alrededor de un centro del cojinete de paso de pala de rotor. Ambas secciones de circunferencia de recogida de grasa residual secundarias pueden estar situadas una frente a otra y como vecinas directas de la sección de circunferencia de recogida de grasa residual principal y la sección de circunferencia de alivio de presión. En la sección de circunferencia de recogida de grasa residual principal, es más probable que la grasa residual pueda extraerse de las salidas de grasa residual situadas allí que en las secciones de circunferencia de recogida de grasa residual secundarias. Y en las secciones de circunferencia de recogida de grasa residual

secundarias, es más probable que la grasa residual se pueda extraer de las salidas de grasa residual ubicadas allí que en la sección de circunferencia de alivio de presión, donde se utilizan una o más salidas de grasa residual para aliviar la presión.

- 5 Según un tercer aspecto de la invención, el objetivo planteado inicialmente se soluciona mediante una turbina eólica que comprende el cojinete de paso de pala de rotor según el segundo aspecto de la invención.

10 La turbina eólica puede comprender cojinetes de paso de pala de rotor según el segundo aspecto de la invención según su número de cojinetes de paso de pala de rotor, es decir, dos o tres, por ejemplo. En consecuencia, la turbina eólica puede tener dos o tres o más palas de rotor, que están conectadas a un rotor de la turbina eólica.

Otras ventajas, características y detalles de la invención se desprenden de la siguiente descripción, en la que, con referencia a los dibujos, las figuras 1 a 9 describen en detalle realizaciones de la presente invención. En los dibujos, se muestran esquemáticamente:

15 la figura 1 es una vista en perspectiva lateral de una turbina eólica;

la figura 2 es una vista en sección de un cojinete de paso de pala de rotor de una turbina eólica;

20 la figura 3 es una vista adicional de un cojinete de paso de pala de rotor alternativo de una turbina eólica;

la figura 4 es una vista lateral en perspectiva de un colector de grasa residual;

25 la figura 5 es una vista en sección del colector de grasa residual de la figura 4;

la figura 6 es una vista lateral en perspectiva del colector de grasa residual desmontado de la figura 4;

30 la figura 7 es una vista en sección del cojinete de paso de pala de rotor de las figuras 2 y 3 y sin los colectores de grasa de las figuras 4 a 6;

la figura 8 es una vista en sección del cojinete de paso de pala de rotor de la figura 3; y

la figura 9 es una vista en sección del cojinete de paso de pala de rotor de las figuras 2 y 3.

35 En las figuras, los números de referencia similares se refieren a objetos similares en todas partes. Cuando hay más de un objeto similar en la misma figura, los objetos se denominan con números de referencia similares, por lo que el número de referencia se enumera en orden ascendente de los objetos, estando la numeración separada del número de referencia por un punto. Los objetos en los diagramas no están necesariamente dibujados a escala.

40 La figura 1 muestra una turbina eólica. La turbina 1 eólica comprende una torre 2 y una góndola 3 soportada sobre la torre 2. Un rotor 5 está acoplado a un accionamiento (no mostrado) dentro de la góndola 3. Dos palas 4.1, 4.2 de rotor están unidas al rotor 5 a través de cojinetes 10.1, 10.2 de paso de pala de rotor. Alternativamente, se pueden unir más de dos palas 4 de rotor al rotor 5.

45 La figura 2 muestra una vista en sección parcial de la turbina 1 eólica en la ubicación del cojinete 10.1 de paso de pala de rotor según la figura 1. De esta vista se puede deducir que tres colectores 20.1, 20.2, 20.3 de grasa residual de una disposición 6 de recogida de grasa residual están situados dentro del cojinete 10.1 de paso de pala de rotor. Los colectores 20.1, 20.2, 20.3 de grasa residual se muestran solo esquemáticamente en la figura 2 y se muestran en más detalle en las figuras 4 a 6 y se describirán más adelante con más detalle con referencia a las figuras 4 a 6.

50 La figura 3 muestra una vista alternativa en una turbina 1 eólica diferente y en la ubicación de tres cojinetes 10.1, 10.2, 10.3 de paso de pala de rotor de la turbina 1 eólica. Solo se muestra y se explica con más detalle el cojinete 10.1 de paso de pala de rotor. Sin embargo, los otros cojinetes 10.2, 10.3 de paso de pala de rotor pueden diseñarse de la misma manera que el cojinete 10.1 de paso de pala de rotor.

55 Como se puede tomar de la figura 3, una cara del cojinete 10.1 de paso de pala de rotor está dividida en cuatro segmentos 11.1, 11.2, 11.3, 11.4 de cara. En el primer segmento 11.1 de cara se encuentran dos colectores 20.2, 20.3 de grasa residual. Los tubos 30 de extracción en forma de mangueras 30.9 - 30.24 de extracción están conectados a los colectores 20.2, 20.3 de grasa residual y las salidas de grasa residual (no mostradas) en el cojinete 10.1 de paso de pala de rotor. En la sección de la circunferencia del cojinete 10.1 de paso de pala de rotor que rodea el primer segmento 11.1 de cara, se ha encontrado que la mayor parte de la grasa residual se puede extraer por medio de las mangueras 30 de extracción. Por lo tanto, en esta sección de circunferencia, la mayoría de las mangueras 30 de extracción de todas las mangueras 30 de extracción de la disposición 6 de recogida de grasa residual están conectadas a salidas de grasa residual. En consecuencia, las mangueras 30 de extracción están conectadas irregularmente a lo largo del cojinete 10.1 de paso de pala de rotor. Asimismo, la mayor parte de los colectores 20 de grasa residual se ubican en el primer segmento 11.1 de cara. Esta sección de circunferencia se denomina sección 12 de circunferencia

de recogida de grasa residual principal (ver la figura 7), ya que la mayor parte de la grasa residual se recogerá en las salidas de grasa residual ubicadas en la misma.

La figura 7 muestra la sección 12 de circunferencia de recogida de grasa residual principal en el cojinete 10 de paso de pala de rotor con su primer segmento 11.1 de cara, pero sin la disposición 6 de recogida de grasa residual para una mejor comprensión. También hay otras secciones 14, 15 de circunferencia, que se explicarán con más detalle con referencia a las figuras 8 y 9.

Uno de los otros dos colectores 20.1, 20.4 de grasa residual está ubicado en cada uno del tercer segmento 11.3 de cara y el cuarto segmento 11.4 de cara adyacente al primer segmento 11.1 de cara. Únicamente seis mangueras 30.3 - 30.6 y 30.25 - 30.30 de extracción de cada uno de los colectores 20.1 - 20.4 de grasa residual están conectadas a las salidas de grasa residual ubicadas en el tercer segmento 11.3 de cara y cuarto segmento 11.4 de cara. El tercer segmento 11.3 de cara y el cuarto segmento 11.4 de cara están rodeados por secciones 14, 15 de circunferencia de recogida de grasa residual secundarias adyacentes a la sección 12 de circunferencia de recogida de grasa residual principal y que tienen el mismo tamaño. En estas secciones 14, 15, la grasa residual aún se puede recoger desde las salidas de grasa residual ubicadas allí, sin embargo, no se recogerá tanta como de las salidas de grasa residual de la sección 12. En consecuencia, cada una de las secciones 14, 15 contiene solo uno de los colectores 20.1, 20.4 de grasa residual y hay menos mangueras 30 de extracción que conectan los colectores 20.1, 20.4 de grasa residual con salidas de grasa residual en estas secciones 14, 15 en comparación con el número de mangueras 30 de extracción que conectan los colectores 20.2, 20.3 de grasa residual con las salidas de grasa residual en la sección 12.

Ninguno de los colectores 30 de grasa residual está ubicado en el segundo segmento 11.2 de cara opuesto al primer segmento 11.1 de cara y rodeado por una sección 13 de circunferencia de alivio de presión. Sin embargo, las mangueras 30.1, 30.2 de extracción del primer colector 20.1 de grasa residual y las mangueras 30.31, 30.32 de extracción del cuarto colector 20.4 de grasa residual están conectadas a salidas de grasa residual del cojinete 10.1 de paso de pala de rotor en la segunda cara 11.2 en orden. Las mangueras 30.1, 30.2, 30.31, 30.32 de extracción son relativamente más largas que algunas o la mayoría de las otras mangueras 30 de extracción y están configuradas para aliviar la presión del cojinete 10.1 de paso de pala de rotor en la sección 13 de circunferencia de alivio de presión en lugar de recoger grasa residual porque en la sección 13 es poco probable que se recoja grasa residual.

La figura 4 muestra un colector 20 de grasa residual de la disposición 6 de recogida de grasa. El colector 20 de grasa residual tiene seis entradas 21.1, 21.2, 21.3, 21.4, 21.5, 21.6 de grasa residual, a las que se conectan las mangueras 30 de extracción en el lado del colector 20 de grasa residual. El número de entradas 21 de grasa residual puede estar alternativamente en el intervalo de 2 a 10 o de 3 a 8, por ejemplo.

La figura 5 y la figura 6 muestran más detalles del colector 20 de grasa residual. El colector 20 de grasa residual tiene un recipiente 22 y una tapa 23. La tapa 23 tiene las entradas 21.1, 21.2, 21.3, 21.4, 21.5, 21.6 de grasa residual. Además, una bolsa 24 fabricada de plástico está unida de forma liberable a la tapa 23 de modo que la grasa residual recogida de las mangueras 30 de extracción pueda insertarse a través de las entradas 21.1, 21.2, 21.3, 21.4, 21.5, 21.6 en la bolsa 24. La bolsa 24 puede separarse convenientemente de la tapa 23 y, en consecuencia, desecharse con la grasa residual recogida en la misma.

La tapa 23 comprende dos salidas 25.1, 25.2 de aire que conectan en comunicación de fluido el interior de la tapa 23 con el interior del recipiente 22. La tapa 23 también tiene otras dos salidas 26.1, 26.2 de aire que conectan en comunicación de fluido el interior del recipiente 22 con el exterior del colector 20 de grasa residual, por lo que la presión acumulada en la bolsa 24 puede liberarse del colector 20 de grasa residual.

La figura 7 muestra el cojinete 10 de paso de pala de rotor con la sección 12 de circunferencia de recogida de grasa residual principal y la sección 13 de circunferencia de alivio de presión ubicada frente a la sección 12 de circunferencia de recogida de grasa residual principal. Además, las dos secciones 14, 15 de circunferencia de recogida de grasa residual secundarias están ubicadas entre la sección 12 de circunferencia de recogida de grasa residual principal y la sección 13 de circunferencia de alivio de presión. Como se ha explicado anteriormente, la disposición 6 de recogida de grasa no se muestra en la figura 7.

La figura 8 muestra un ejemplo de disposición 6 de recogida de grasa residual para el cojinete 10 de paso de pala de rotor de la figura 7. La disposición 6 de recogida de grasa residual comprende cuatro colectores 20.1, 20.2, 20.3, 20.4 de grasa residual. Cada uno de los colectores 20.1, 20.2, 20.3, 20.4 de grasa residual está ubicado en uno de los cuatro segmentos 11.1, 11.2, 11.3, 11.4 de cara y conectado a las respectivas salidas de grasa residual dentro de las secciones 12, 13, 14, 15 para recogida de grasa residual y alivio de presión.

La figura 9 muestra un ejemplo alternativo de disposición 6 de recogida de grasa residual del cojinete 10 de paso de pala de rotor de la figura 7. La disposición 6 de recogida de grasa residual es similar a la que se muestra en la figura 3 con la diferencia de que el primer segmento 11.1 de cara comprende solo un colector 20.1 de grasa residual. Las secciones 12, 14, 15 con la grasa residual que se recoge principal y secundariamente de las salidas de grasa residual ubicadas allí están provistas de la mayoría de las mangueras 30.1 - 30.18 de extracción. Sin embargo, el colector 20.1 de grasa residual está conectado a través de una manguera 30.6 de extracción relativamente larga a una salida de

grasa residual dentro de la sección 13 para aliviar la presión. Además, las mangueras 30.11, 30.12 de extracción del colector 20.2 de grasa residual están conectadas a las salidas de grasa residual dentro de la sección 13 para aliviar la presión.

REIVINDICACIONES

1. Disposición (6) de recogida de grasa para recoger grasa residual de un cojinete (10) de paso de pala de rotor lubricado con grasa de una turbina (1) eólica, en la que la disposición (6) de recogida de grasa comprende al menos un colector (20) de grasa residual y múltiples tubos (30) de extracción, en la que cada uno de los múltiples tubos (30) de extracción está conectado a dicho al menos un colector (20) de grasa residual y los múltiples tubos (30) de extracción están configurados para conectarse a múltiples salidas de grasa del cojinete (10) de paso de pala de rotor, en la que la disposición (6) de recogida de grasa está configurada de tal manera que la grasa residual del cojinete (10) de paso de pala de rotor puede fluir a dicho al menos un colector (20) de grasa residual por medio de fuerzas de gravedad y centrífugas, caracterizada porque los múltiples tubos (30) de extracción comprenden tubos cortos y tubos largos, siendo los tubos largos relativamente más largos que los tubos cortos, en la que los tubos cortos están configurados para recoger la grasa residual y los tubos largos están configurados para aliviar la presión.
2. Disposición (6) de recogida de grasa según la reivindicación 1, en la que los múltiples tubos (30) de extracción son mangueras de extracción.
3. Disposición (6) de recogida de grasa según la reivindicación 1 ó 2, en la que la disposición (6) de recogida de grasa comprende de uno a cuatro colectores (20) de grasa residual.
4. Disposición (6) de recogida de grasa según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que la disposición (6) de recogida de grasa comprende múltiples colectores (20) de grasa residual.
5. Disposición (6) de recogida de grasa según la reivindicación 4, en la que al menos dos primeros tubos (30) de extracción de los múltiples tubos (30) de extracción están conectados a un primer colector (20) de grasa residual de los múltiples colectores (20) de grasa residual y al menos dos segundos tubos (30) de extracción de los múltiples tubos (30) de extracción están conectados a un segundo colector (20) de grasa residual de los múltiples colectores (20) de grasa residual.
6. Disposición (6) de recogida de grasa según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que el al menos un colector (20) de grasa residual comprende al menos una salida (25) de aire.
7. Disposición (6) de recogida de grasa según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que el al menos un colector (20) de grasa residual comprende un recipiente (22) y una tapa (23) para cerrar el recipiente (22).
8. Disposición (6) de recogida de grasa según la reivindicación 7, en la que el colector (20) de grasa residual comprende además una bolsa (24) para recoger la grasa residual y la bolsa (24) está unida de forma liberable a la tapa (23).
9. Disposición (6) de recogida de grasa según la reivindicación 7 u 8, en la que la tapa (23) comprende múltiples entradas (21) de grasa residual para los múltiples tubos (30) de extracción.
10. Cojinete (10) de paso de pala de rotor lubricado con grasa de una turbina (1) eólica, comprendiendo el cojinete (10) de paso de pala de rotor lubricado con grasa la disposición (6) de recogida de grasa según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que los múltiples tubos (30) de extracción de la disposición (6) de recogida de grasa están conectados a múltiples salidas de grasa del cojinete (10) de paso de pala de rotor lubricado con grasa.
11. Cojinete (10) de paso de pala de rotor lubricado con grasa según la reivindicación 10, en el que el cojinete (10) de paso de pala de rotor lubricado con grasa comprende una sección (12) de circunferencia de recogida de grasa residual principal y una sección (13) de circunferencia de alivio de presión, en el que más de los múltiples tubos (30) de extracción están conectados a las salidas de grasa residual en la sección (12) de circunferencia de recogida de grasa residual principal que en la sección (13) de circunferencia de alivio de presión.
12. Cojinete (10) de paso de pala de rotor lubricado con grasa según la reivindicación 10 u 11, en el que el cojinete (10) de paso de pala de rotor comprende además dos secciones (14, 15) de circunferencia de recogida de grasa residual secundarias entre la sección (12) de circunferencia de recogida de grasa residual principal y la sección (13) de circunferencia de alivio de presión, en el que más de los múltiples tubos (30) de extracción están conectados a salidas de grasa residual en cualquiera de las secciones (14, 15) de circunferencia de recogida de grasa residual secundarias que en la circunferencia (13) de alivio de presión.
13. Turbina (1) eólica que comprende el cojinete (10) de paso de pala de rotor lubricado con grasa según cualquiera de las reivindicaciones 10 a 12.

FIG 1

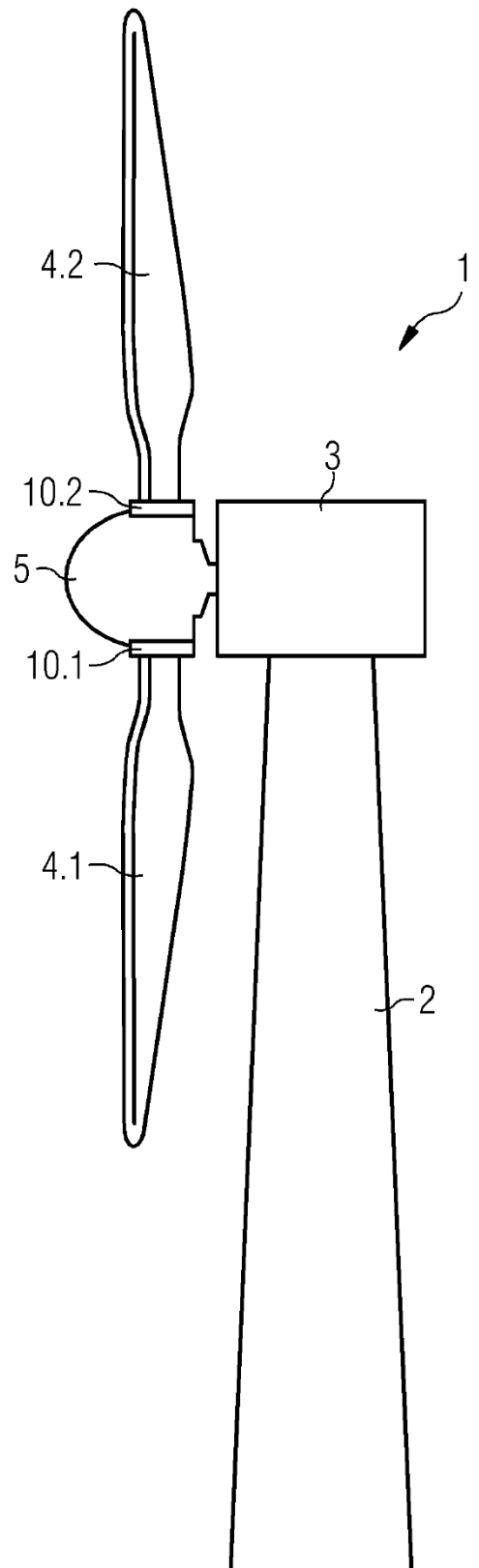


FIG 2

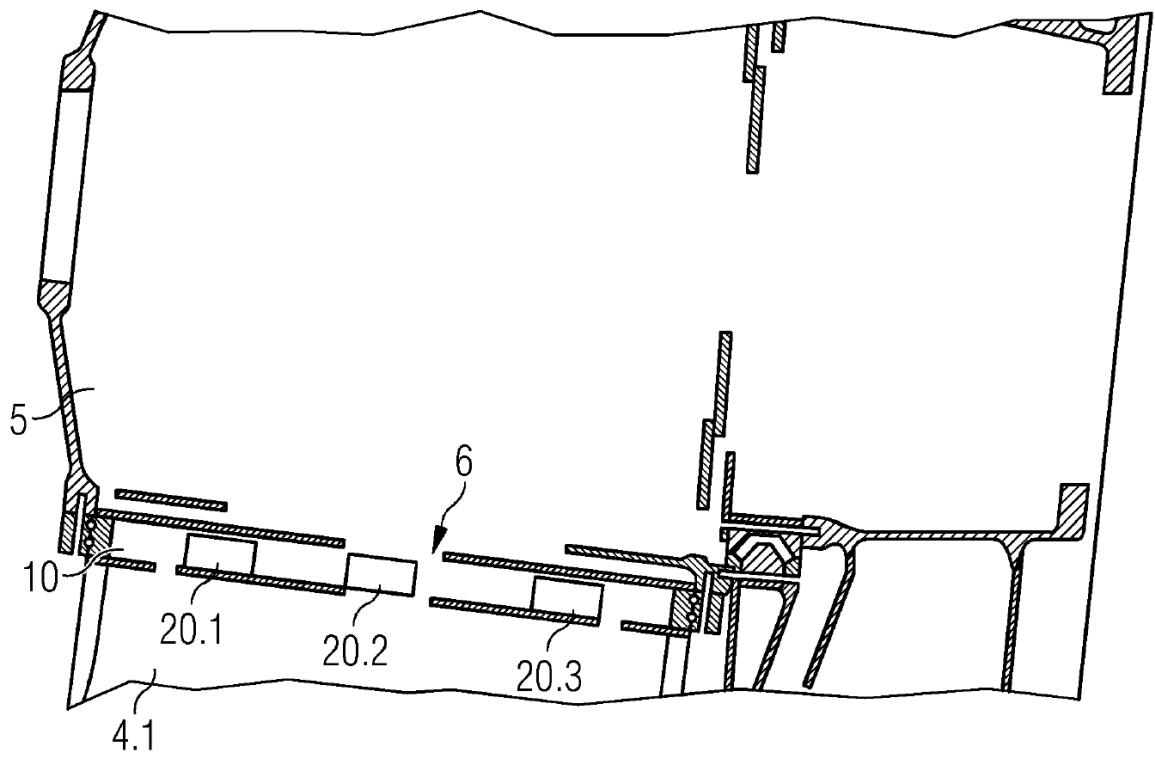


FIG 3

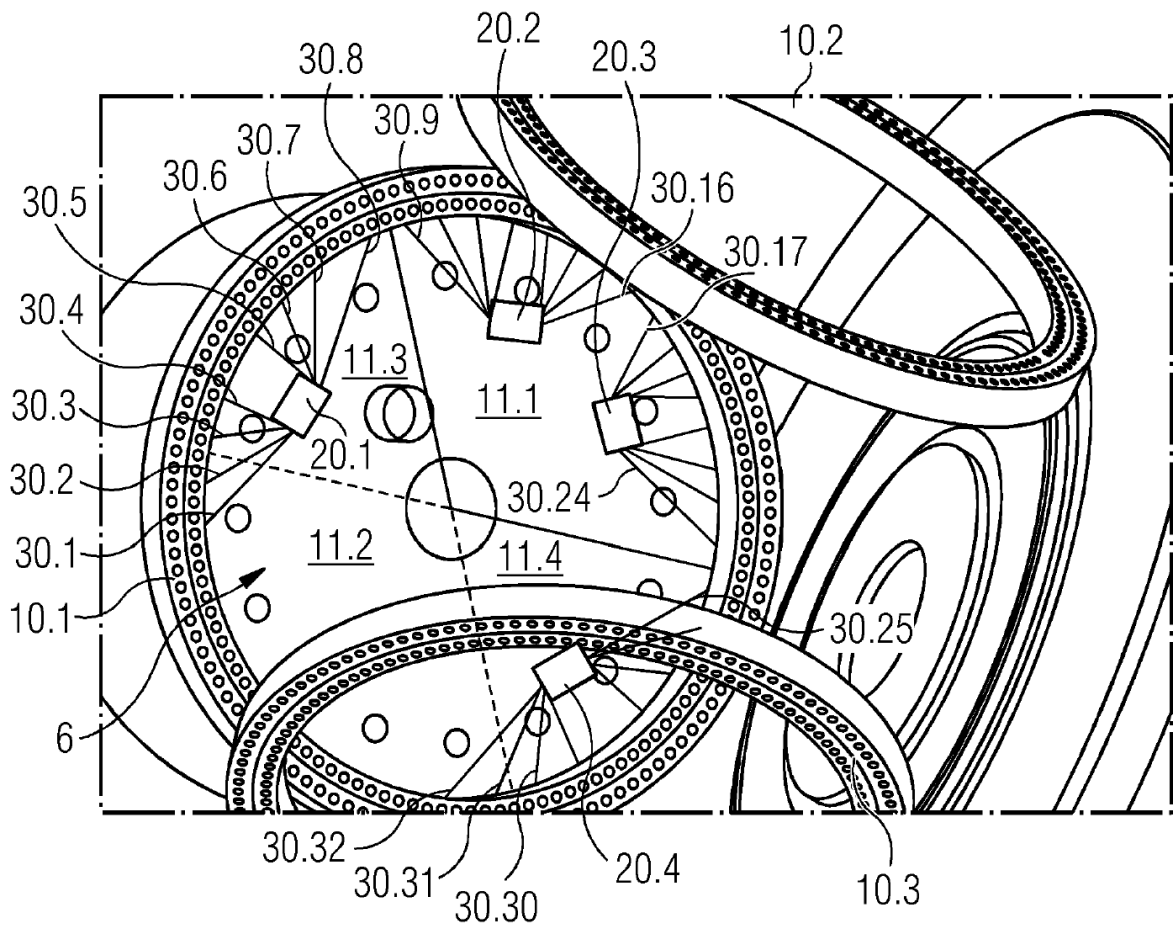


FIG 4

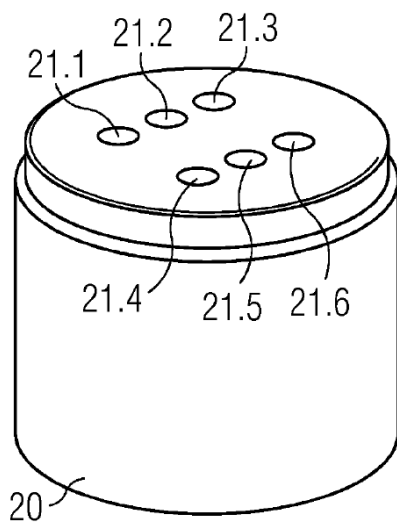


FIG 5

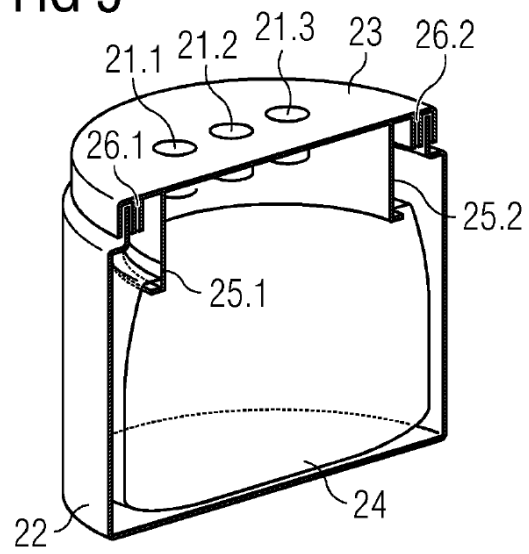


FIG 6

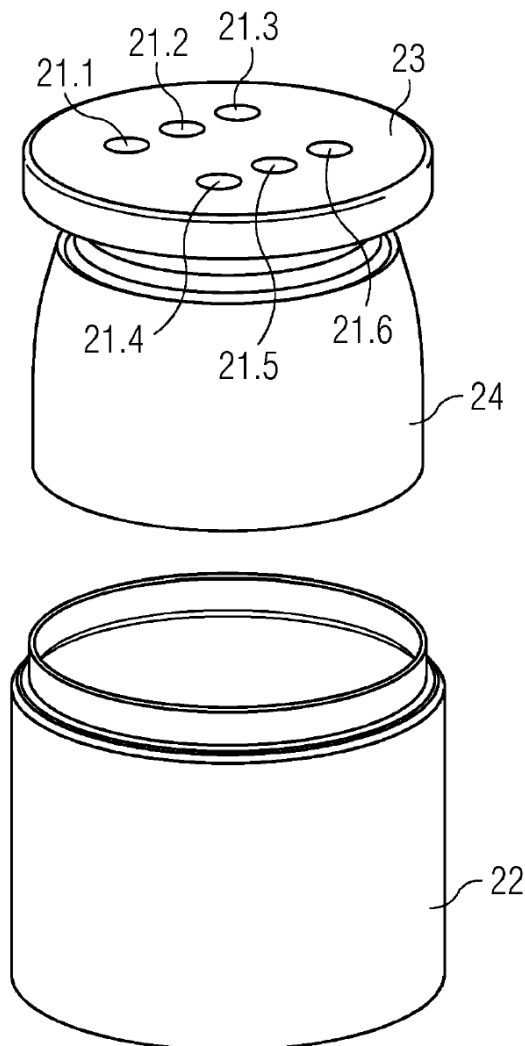


FIG 7

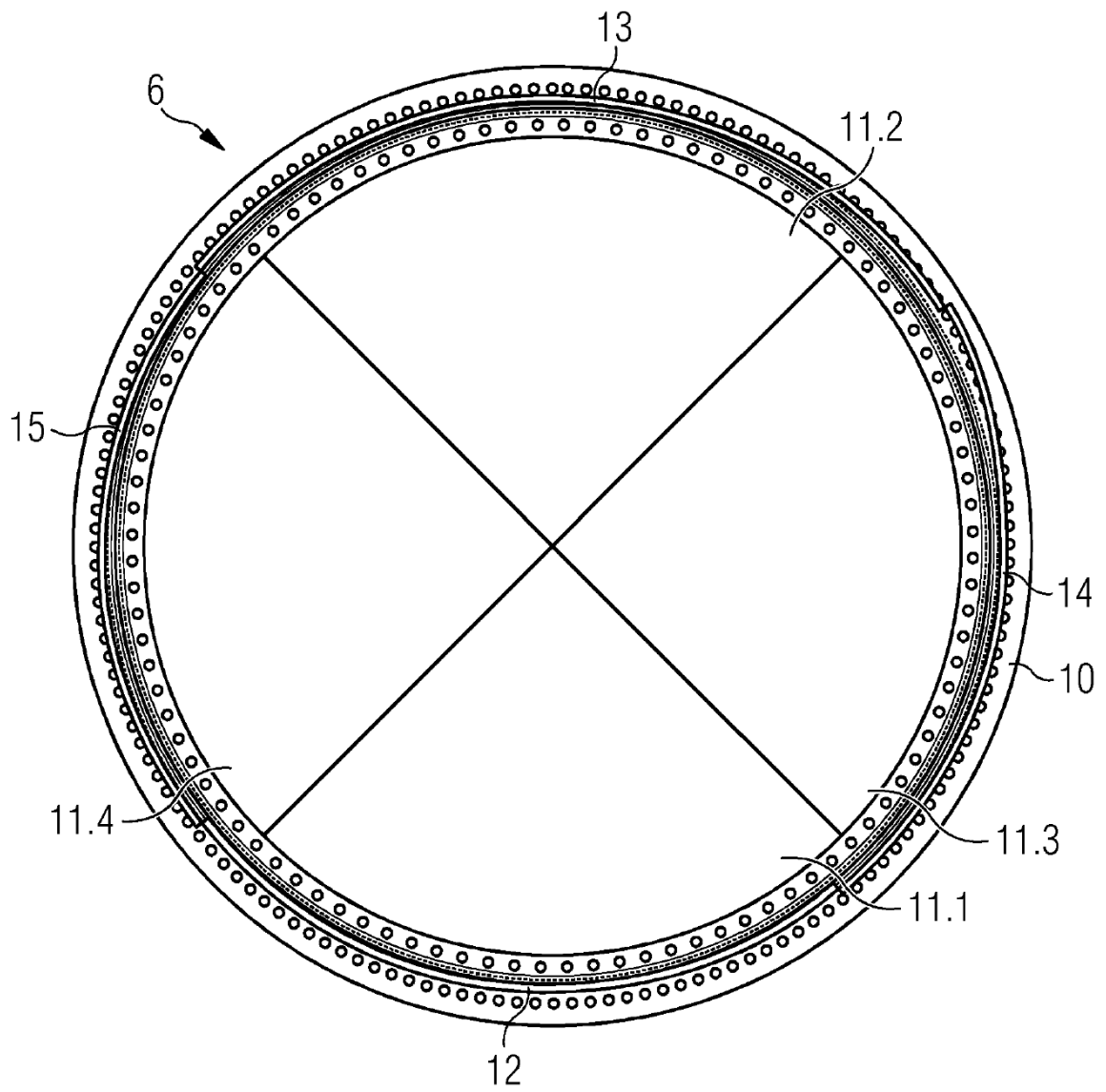


FIG 8

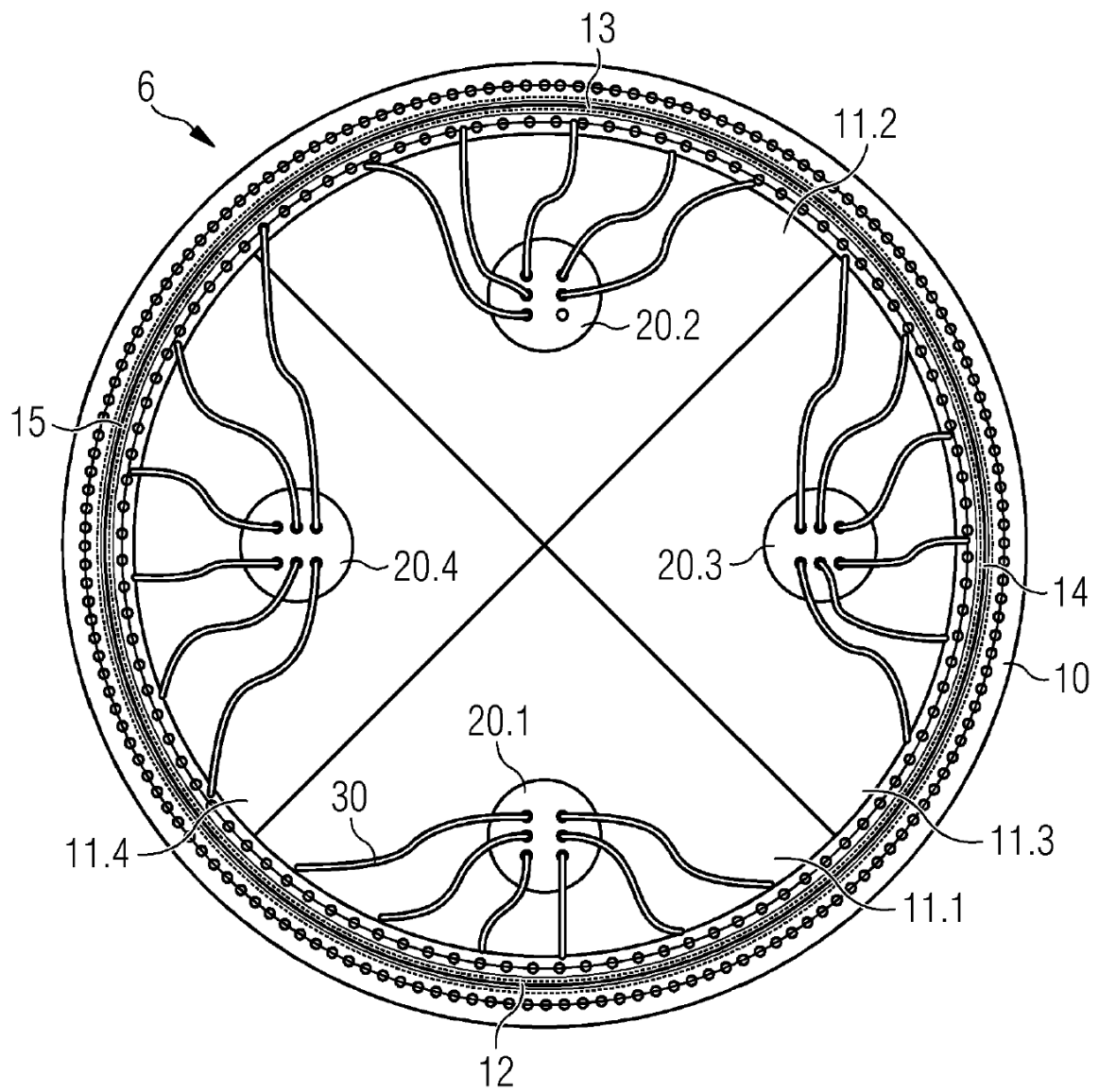


FIG 9

