

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 812 210**

51 Int. Cl.:

F16C 17/06 (2006.01)

F16C 33/12 (2006.01)

F16C 33/26 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.09.2017** **E 17192106 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.07.2020** **EP 3460271**

54 Título: **Cojinete de película de fluido para una turbina eólica**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
16.03.2021

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

FRYDENDAL, NIELS KARL;
KANSTRUP, TROELS;
OLESEN, DENNIS;
THOMSEN, KIM y
THORHAUGE, MORTEN

74 Agente/Representante:

LOZANO GANDIA, José

ES 2 812 210 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

Cojinete de película de fluido para una turbina eólica

5 **Campo de invención**

La presente invención se refiere a un cojinete de película de fluido para una turbina eólica.

10 **Antecedentes de la técnica**

En el campo técnico descrito anteriormente, se usan cojinetes de película de fluido, también conocidos como cojinete de fluido, para soportar un árbol rotatorio. El cojinete de película de fluido normalmente comprende una pluralidad de almohadillas de cojinete distribuidas radialmente alrededor del eje de rotación del árbol rotatorio. La película de fluido que soporta el árbol se forma entre el propio árbol y las almohadillas de cojinete. Para cada almohadilla de cojinete se interpone una estructura de soporte entre la almohadilla y un alojamiento de cojinete.

En comparación con la aplicación clásica de cojinetes de película de fluido tales turbinas de gas y vapor, molinos de cemento, propulsión de barcos y otros, las cargas en una turbina eólica tiene una alta característica dinámica, es decir, la carga que actúa sobre el cojinete tiene una gran variabilidad. Esto se combina con el hecho de que debido al peso y las limitaciones de coste en turbinas eólicas, los alojamientos de cojinete deben ser mucho más ligeros y por tanto son más flexibles de lo que parece que es la tendencia en las aplicaciones mencionadas anteriormente.

La combinación de la estructura flexible y la carga dinámica conduce a una pluralidad de desafíos diferentes. En particular, la estructura de soporte de almohadillas, que normalmente no es un componente crítico en otras aplicaciones de cojinetes de película de fluido, en turbinas eólicas presenta una pluralidad de problemas. Entre ellos existe el problema de la alineación correcta de la almohadilla de cojinete con respecto al árbol rotatorio. Un problema adicional es el desgaste por erosión entre la estructura de soporte de almohadilla y el alojamiento de cojinete. El desgaste por erosión es un tipo de desgaste que se produce por carga entre superficies en un movimiento relativo diminuto. El desgaste por erosión debe evitarse o limitarse, puesto que el alojamiento de cojinete no puede sustituirse en una turbina eólica.

Otro inconveniente en cojinetes de película de fluido conocidos es que la sustitución de las estructuras de soporte de almohadilla, en caso de desgaste excesivo o por otras razones, normalmente no es fácil.

Por tanto, puede haber todavía una necesidad de proporcionar unos nuevos cojinetes de película de fluido con características mejoradas con respecto a la técnica anterior, en particular, en lo que se refiere a la alineación de la almohadilla de cojinete y la fácil sustitución de las estructuras de soporte de almohadilla. Además, es deseable reducir el desgaste por erosión, con respecto a cojinetes de película de fluido existentes, tal como se da a conocer en el documento GB 2 292 192 A.

40 **Sumario de la invención**

Esta necesidad puede cumplirse por el objeto según las reivindicaciones independientes. En las reivindicaciones dependientes se describen realizaciones ventajosas de la presente invención.

Según la invención se proporciona un cojinete de fluido para una turbina eólica según la reivindicación 1.

Pueden interponerse diferentes estructuras de soporte entre la almohadilla de cojinete y el alojamiento de cojinete, siempre que permitan la basculación de la almohadilla de cojinete respectiva con respecto al alojamiento de cojinete. Esto garantiza la correcta alineación de la almohadilla de cojinete. La primera superficie de contacto extraíble permite la sustitución de la estructura de soporte. Ventajosamente, la estructura de soporte puede sustituirse eventualmente por otra que tiene un tipo diferente de primera superficie de contacto.

La erosión entre el soporte de almohadilla y el alojamiento de cojinete se impide gracias a la(s) capa(s) anti-erosión.

Particularmente las propiedades anti-erosión de la(s) capa(s) anti-erosión pueden conseguirse de manera eficaz mediante una capa anti-erosión que comprende un material compuesto, más particularmente un material compuesto que incluye PTFE.

En realizaciones de la presente invención la capa anti-erosión se proporciona en una superficie de base de la estructura de soporte, estando la superficie de base orientada circunferencialmente con respecto al eje longitudinal del cojinete de fluido.

Alternativamente o además de tal posición, la capa anti-erosión se proporciona en una superficie lateral de la estructura de soporte, estando la superficie lateral orientada radialmente con respecto al eje longitudinal del cojinete de fluido.

En particular, puede(n) montarse capa(s) anti-erosión en la estructura de soporte en todas las superficies que están en un contacto de acero contra acero con el asiento respectivo del alojamiento.

- 5 Esto protege el asiento contra el desgaste. Ventajosamente esto permite, durante la vida útil de las turbinas, cambiar sólo la(s) estructura(s) de soporte, sin tener que cambiar todo el cojinete o el alojamiento de cojinete.

10 En realizaciones de la presente invención la estructura de soporte puede comprender una junta basculante entre la almohadilla de cojinete respectiva y el alojamiento de cojinete. En otras realizaciones la estructura de soporte puede comprender una junta esferoidal entre la almohadilla de cojinete respectiva y el alojamiento de cojinete.

15 Ventajosamente esto permite, durante la vida útil de las turbinas, cambiar la(s) estructura(s) de soporte, y al mismo tiempo elegir también otro tipo de junta, cambiando por ejemplo de la junta basculante a la junta esferoidal o a una tercera. Esto es posible porque la(s) superficie(s) de contacto de alojamiento determinada(s) por el/los asiento(s) en el alojamiento de cojinete es/son la(s) misma(s) en todos los casos y porque la presente invención las protege contra el desgaste. Muchas incertidumbres del diseño, cuando se usan cojinetes de película de fluido en turbinas eólicas, están en la estructura de soporte. Ventajosamente, el cojinete de fluido puede reconstruirse de manera sencilla y fácil y reconfigurarse con nuevas características, es decir, el tipo de junta entre las almohadillas y el alojamiento de cojinete, en el sitio.

20 Según otras realizaciones de la invención, la estructura de soporte incluye un elemento de inserción endurecido para transferir una carga de cojinete entre la almohadilla de cojinete respectiva y el alojamiento de cojinete. En particular, la estructura de soporte puede incluir un elemento de inserción endurecido interpuesto al menos parcialmente entre la almohadilla de cojinete respectiva y el alojamiento de cojinete y un bloque de superficie de contacto interpuesto al menos parcialmente entre el elemento de inserción endurecido respectivo y el alojamiento de cojinete. Ventajosamente, esto permite el desacople de cargas radiales y una fácil fabricación.

25 En particular, el elemento de inserción endurecido permite una fabricación más fácil y económica. En una realización posible de la presente invención, el elemento de inserción endurecido está constituido por una barra cilíndrica que tiene un eje dispuesto radialmente con respecto al eje longitudinal del cojinete de fluido. Una barra de este tipo es un producto común de los proveedores de acero sin necesidad de herramientas de forja especiales.

30 De manera adicionalmente ventajosa, las cargas radiales a partir de la almohadilla pueden desacoplarse totalmente del bloque de superficie de contacto, lo que significa que las cargas radiales se transfieren directamente desde la almohadilla directamente hasta el alojamiento de cojinete, a través del elemento de inserción endurecido. Esto significa que el diseño del bloque de superficie de contacto tiene especificaciones menores en cuanto a resistencia mecánica y fatiga.

35 Puede proporcionarse una capa anti-erosión en el elemento de inserción endurecido y/o en el bloque de superficie de contacto. Esto protege el asiento contra el desgaste en todas las superficies que están en un contacto de acero contra acero con la estructura de soporte.

40 Según una realización de la invención, se proporciona una capa de elastómero entre el elemento de inserción endurecido y el bloque de superficie de contacto.

45 Ventajosamente, esto garantiza que siempre está presente una carga en el elemento de inserción endurecido, también en el caso de un cambio en la dirección de carga, impidiendo por tanto el traqueteo y el desgaste del elemento de inserción endurecido.

50 Los aspectos definidos anteriormente y aspectos adicionales de la presente invención resultan evidentes a partir de los ejemplos de realización que van a describirse a continuación en el presente documento y se explican con referencia a los ejemplos de realización. La invención se describirá con más detalle a continuación en el presente documento con referencia a ejemplos de realización pero a los cuales no está limitada la invención.

55 Breve descripción de los dibujos

La figura 1 muestra una vista en sección esquemática de un cojinete de película de fluido para una turbina eólica según la presente invención.

60 La figura 2 muestra un esquema que aclara aspectos de funcionamiento de componentes de un cojinete de película de fluido para una turbina eólica.

La figura 3 muestra una vista en sección esquemática de una primera realización para un componente del cojinete de película de fluido de la figura 1.

65 La figura 4 muestra una vista en sección esquemática de una segunda realización para el componente del cojinete

de película de fluido de la figura 1.

La figura 5 muestra una vista axonométrica de un componente del cojinete de película de fluido de la figura 1.

- 5 La figura 6 es una vista parcial en sección esquemática de una tercera realización para el componente del cojinete de película de fluido de la figura 1.

Descripción detallada

- 10 Las ilustraciones en los dibujos son esquemáticas. Se observa que en diferentes figuras, a características o elementos similares o idénticos se les proporcionan los mismos signos de referencia. Con el fin de evitar repeticiones innecesarias los elementos o características que ya se hayan descrito con respecto a una realización no se describen de nuevo adicionalmente en la descripción.

- 15 La figura 1 muestra parcialmente un cojinete 10 de fluido para una turbina eólica (no representada en su totalidad). El cojinete 10 de fluido incluye una parte 10a de estator y una parte de rotor (no mostrada ya que no es un objeto específico de la presente invención), normalmente un árbol, que rota con respecto a la parte 10a de estator alrededor de un eje longitudinal Y del cojinete de fluido.

- 20 A continuación, se hace referencia a los términos “longitudinal”, “radial” y “circunferencial”, cuando no se especifican de manera diferente, con respecto al eje longitudinal Y del cojinete 10 de fluido.

- 25 La parte 10a de estator comprende una pluralidad de almohadillas 15 de cojinete. En funcionamiento del cojinete 10 de fluido, una capa delgada de gas o líquido a presión que se mueve rápidamente se estabiliza entre la parte de rotor y las almohadillas 15 de cojinete. La falta de contacto entre las partes móviles implica que no existe fricción de deslizamiento, reduciendo el desgaste y la vibración con respecto a otros tipos de cojinetes. Como se estabiliza tal capa de fluido delgada no es un objeto específico de la presente invención y por tanto no se describe en detalle adicional.

- 30 El cojinete 10 de fluido, en la parte 10a de estator, incluye un alojamiento 11 de cojinete que tiene una forma hueca distribuida circunferencialmente alrededor del eje longitudinal Y.

- 35 El alojamiento 11 de cojinete comprende una superficie 13 interior extendida longitudinalmente. La pluralidad de almohadillas 15 de cojinete se proporcionan en el interior del alojamiento 11 de cojinete, sobresaliendo radialmente desde la superficie 13 cilíndrica interior hacia el eje longitudinal Y. Las almohadillas 15 de cojinete se distribuyen circunferencialmente alrededor del eje longitudinal Y. La distribución no es regular pero tiene en cuenta que en una parte inferior del alojamiento 11 de cojinete, debido a la gravedad, la carga es mayor. Por tanto, con referencia a la figura 1, que representa una vista en sección vertical del cojinete 10 de fluido en posición de funcionamiento, se proporcionan dos almohadillas 15 de cojinete en un plano horizontal que incluye el eje longitudinal Y, se proporcionan cuatro almohadillas 15 de cojinete en una parte superior del alojamiento 11 de cojinete por encima del plano horizontal que incluye el eje longitudinal Y y se proporcionan ocho almohadillas 15 de cojinete en una parte inferior del alojamiento 11 de cojinete por debajo del plano horizontal que incluye el eje longitudinal Y.

- 45 Según otras realizaciones posibles de la presente invención, puede implementarse un número diferente y una distribución diferente de la pluralidad de almohadillas 15 de cojinete.

Para cada una de las almohadillas 15 de cojinete, el cojinete 10 de fluido incluye una estructura 20 de soporte para conectar la almohadilla 15 de cojinete respectiva al alojamiento 11 de cojinete.

- 50 Cada estructura 20 de soporte comprende una primera superficie 21 de contacto conectada de manera extraíble a un asiento 18 respectivo proporcionado en el alojamiento 11 de cojinete.

- 55 El asiento 18 es un rebaje radial proporcionado en la superficie 13 interior del alojamiento 11 de cojinete y tiene la forma de un paralelepípedo que tiene una abertura en la superficie 13 interior, una base plana opuesta a la abertura y cuatro superficies laterales planas que conectan la base plana con la abertura.

- La base plana del asiento 18 es ortogonal a una dirección radial del cojinete 10 de fluido. Dos de las cuatro superficies laterales planas del asiento 18 son ortogonales a una dirección circunferencial del cojinete 10 de fluido, es decir, orientadas casi prácticamente según una dirección radial del cojinete 10 de fluido.

- 60 Por consiguiente, la primera superficie 21 de contacto tiene una forma de paralelepípedo para coincidir con el rebaje radial del asiento 18. La estructura 20 de soporte comprende una superficie 31 de base que en funcionamiento, es decir, cuando la estructura 20 de soporte está conectada con el alojamiento 11 de cojinete, es adyacente a la base plana del asiento 18, es decir, ortogonal a una dirección radial del cojinete 10 de fluido. La estructura 20 de soporte comprende además cuatro superficies 32, 33, 34, 35 laterales que en funcionamiento son adyacentes a las cuatro superficies laterales planas del asiento 18.

Una capa 30 anti-erosión está interpuesta entre la primera superficie 21 de contacto y el asiento 18 respectivo. La capa 30 anti-erosión es una capa de material compuesto que incluye PTFE.

5 Según otras realizaciones de la presente invención, puede usarse cualquier otro material que presenta propiedades anti-erosión.

La capa 30 anti-erosión se proporciona en una o más de la superficie 31 de base y las superficies 32, 33, 34, 35 laterales.

10 La figura 5 muestra una vista axonométrica de la primera superficie 21 de contacto en la forma de bloque de paralelepípedo que incluye la superficie 31 de base y las superficies 32, 33, 34, 35 laterales.

15 Preferiblemente, tal como se muestra en la realización de la figura 5, las capas 30 anti-erosión se proporcionan en todas de la superficie 31 de base y las superficies 32, 33, 34, 35 laterales.

20 En funcionamiento, las cargas dinámicas que actúan sobre las almohadillas en combinación con la flexibilidad del alojamiento 11 de cojinete determinan el movimiento relativo entre la estructura 20 de soporte y el alojamiento 11 de cojinete. Tal como se muestra esquemáticamente en la figura 2, cuando la estructura 20 de soporte se carga con la fuerza radial F, se dobla, provocando por tanto el movimiento relativo M entre el alojamiento 11 de cojinete y la estructura 20 de soporte.

25 La presencia de las capas 30 anti-erosión impide que se produzca el desgaste entre la primera superficie 21 de contacto y el asiento 18.

30 La primera superficie 21 de contacto, junto con las capas 30 anti-erosión, tal como se muestra en la figura 5, proporciona una superficie de contacto convencional que se comparte por diferentes realizaciones de la estructura 20 de soporte, lo que significa que diferentes realizaciones de la estructura 20 de soporte pueden acoplarse al asiento 18, independientemente de una segunda superficie 22 de contacto proporcionada en la estructura 20 de soporte y conectada de manera extraíble a una almohadilla 15 de cojinete respectiva. La segunda superficie 22 de contacto se proporciona en la estructura 20 de soporte radialmente opuesta a la primera superficie 21 de contacto.

35 Con referencia a la figura 3, se muestra una primera realización de la primera superficie 21 de contacto. Tal superficie de contacto comprende una junta 41 basculante entre la almohadilla 15 de cojinete respectiva y el alojamiento 11 de cojinete. Más en particular la junta 41 basculante se proporciona entre la almohadilla 15 de cojinete respectiva y el bloque de paralelepípedo que comprende la primera superficie 21 de contacto.

40 La junta 41 basculante permite la basculación de la almohadilla 15 de cojinete respectiva alrededor de un eje de basculación orientado en paralelo con respecto al eje longitudinal Y.

45 Con referencia a la figura 4, se muestra una segunda realización de la primera superficie 21 de contacto. Tal superficie de contacto comprende una junta 42 esférica (también denominada junta de rótula) entre la almohadilla 15 de cojinete respectiva y el alojamiento 11 de cojinete. Más en particular la junta esférica 41 se proporciona entre la almohadilla 15 de cojinete respectiva y el bloque de paralelepípedo que comprende la primera superficie 21 de contacto.

La junta 42 esférica tiene un eje de simetría radial Z, es decir, un eje orientado ortogonalmente con respecto al eje longitudinal Y del cojinete 10 de fluido.

50 La junta 41 basculante y la junta 42 esférica son componentes convencionales, que no forman específicamente parte de la presente invención y por tanto no se describen en mayor detalle. La presente invención, al proporcionar una superficie de contacto convencional que se comparte por diferentes realizaciones de la estructura 20 de soporte y que tiene propiedades anti-erosión, permite cambiar la estructura 20 de soporte en el mismo cojinete 10 de fluido, en particular cambiando una estructura 20 de soporte que tiene una junta 41 basculante por una estructura 20 de soporte que tiene una junta 42 esférica o viceversa.

60 Con referencia a la figura 6, se muestra una realización alternativa de una estructura 20 de soporte que incluye una junta 41 basculante. En particular, se muestra una alternativa a una estructura 20 de soporte que tiene una primera superficie 21 de contacto en forma de un único bloque de paralelepípedo (figura 5). En la realización de la figura 6 la estructura 20 de soporte incluye un elemento 25 de inserción endurecido para transferir una carga de cojinete entre la almohadilla 15 de cojinete respectiva y el alojamiento 11 de cojinete. El elemento 25 de inserción endurecido está constituido por una barra cilíndrica que tiene un eje Z dispuesto radialmente con respecto al eje longitudinal Y del cojinete 10 de fluido. El elemento 25 de inserción endurecido está interpuesto entre la almohadilla 15 de cojinete respectiva y el alojamiento 11 de cojinete e incluye la superficie 31 de base en la que se proporciona una capa 30 anti-erosión. Las cargas radiales de la almohadilla 15 de cojinete respectiva se transfieren directamente desde la almohadilla 15 de cojinete directamente hasta el alojamiento 11 de cojinete a través del elemento 25 de inserción

endurecido. En tal realización la estructura 20 de soporte incluye además un bloque 26 de superficie de contacto interpuesto entre el elemento 25 de inserción endurecido respectivo y el alojamiento 11 de cojinete e incluye las superficies 32, 33, 34, 35 laterales sobre las que se proporcionan capas 30 anti-erosión respectivas.

- 5 Opcionalmente se proporciona una capa 40 de elastómero entre el elemento 25 de inserción endurecido y el bloque 26 de superficie de contacto, para garantizar que siempre está presente una carga en el elemento 25 de inserción endurecido, también en el caso de un cambio en la dirección de carga radial.

- 10 Según otras realizaciones de la presente invención puede usarse cualquier otro tipo de elemento elástico, para garantizar que siempre está presente una carga en el elemento 25 de inserción endurecido.

- 15 Debe observarse que el término “que comprende” no excluye otros elementos o etapas y el uso de artículos “un” o “una” no excluye una pluralidad. Además, pueden combinarse elementos descritos en asociación con diferentes realizaciones dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas. También debe observarse que los signos de referencia en las reivindicaciones no deben interpretarse como limitativos del alcance de las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Cojinete (10) de fluido para una turbina eólica que comprende:
5 un alojamiento (11) de cojinete,
una pluralidad de almohadillas (15) de cojinete en el interior del alojamiento (11) de cojinete y distribuidas circunferencialmente alrededor de un eje longitudinal (Y) del cojinete (10) de fluido,
10 una pluralidad de estructuras (20) de soporte, teniendo cada estructura (20) de soporte al menos una primera superficie (21) de contacto conectada de manera extraíble a un asiento (18) respectivo proporcionado en el alojamiento (11) de cojinete y al menos una segunda superficie (22) de contacto conectada de manera extraíble a una almohadilla (15) de cojinete respectiva de la pluralidad de almohadillas (15) de cojinete,
15 en el que la estructura (20) de soporte permite la basculación de la almohadilla (15) de cojinete respectiva con respecto al alojamiento (11) de cojinete y
en el que al menos una capa (30) anti-erosión está interpuesta entre la primera superficie (21) de contacto y el asiento (18) respectivo.
20
2. Cojinete (10) de fluido según la reivindicación 1, en el que la capa (30) anti-erosión se proporciona en una superficie (31) de base de la estructura (20) de soporte, siendo la superficie (31) de base sustancialmente ortogonal a una dirección radial del cojinete (10) de fluido.
25
3. Cojinete (10) de fluido según la reivindicación 1 ó 2, en el que la capa (30) anti-erosión se proporciona en una superficie (32, 33, 34, 35) lateral de la estructura (20) de soporte, siendo la superficie (32, 33, 34, 35) lateral ortogonal a una dirección circunferencial del cojinete (10) de fluido.
30
4. Cojinete (10) de fluido según la reivindicación 2 ó 3, en el que una pluralidad de capas (30) anti-erosión se proporcionan en la superficie (31) de base y en la superficie (32, 33, 34, 35) lateral de la estructura (20) de soporte.
35
5. Cojinete (10) de fluido según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 a 4, en el que la estructura (20) de soporte comprende una junta (41) basculante entre la almohadilla (15) de cojinete respectiva y el alojamiento (11) de cojinete.
40
6. Cojinete (10) de fluido según la reivindicación 5, en el que la junta basculante tiene un eje de basculación orientado en paralelo con respecto al eje longitudinal (Y) del cojinete (10) de fluido.
45
7. Cojinete (10) de fluido según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 a 4, en el que la estructura (20) de soporte comprende una junta (42) esférica entre la almohadilla (15) de cojinete respectiva y el alojamiento (11) de cojinete.
50
8. Cojinete (10) de fluido según la reivindicación 7, en el que la junta esférica tiene un eje de simetría (Z) orientado ortogonalmente con respecto al eje longitudinal (Y) del cojinete (10) de fluido.
55
9. Cojinete (10) de fluido según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la estructura (20) de soporte incluye un elemento (25) de inserción endurecido para transferir una carga de cojinete entre la almohadilla (15) de cojinete respectiva y el alojamiento (11) de cojinete.
60
10. Cojinete (10) de fluido según la reivindicación 9, en el que la estructura (20) de soporte incluye un elemento (25) de inserción endurecido interpuesto al menos parcialmente entre la almohadilla (15) de cojinete respectiva y el alojamiento (11) de cojinete y un bloque (26) de superficie de contacto interpuesto al menos parcialmente entre el elemento (25) de inserción endurecido respectivo y el alojamiento (11) de cojinete.
65
11. Cojinete (10) de fluido según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 9 ó 10, en el que se proporciona al menos una capa (30) anti-erosión en el elemento (25) de inserción endurecido.
12. Cojinete (10) de fluido según la reivindicación 10, en el que se proporciona al menos una capa (30) anti-erosión en el bloque (26) de superficie de contacto.
13. Cojinete (10) de fluido según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 10 a 12, en el que se proporciona un elemento (40) elástico entre el elemento (25) de inserción endurecido y el bloque (26) de superficie de contacto.

14. Cojinete (10) de fluido según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la capa (30) anti-erosión incluye un material compuesto.
- 5 15. Cojinete (10) de fluido según la reivindicación 14, en el que al menos una capa (30) anti-erosión incluye PTFE.

FIG 1

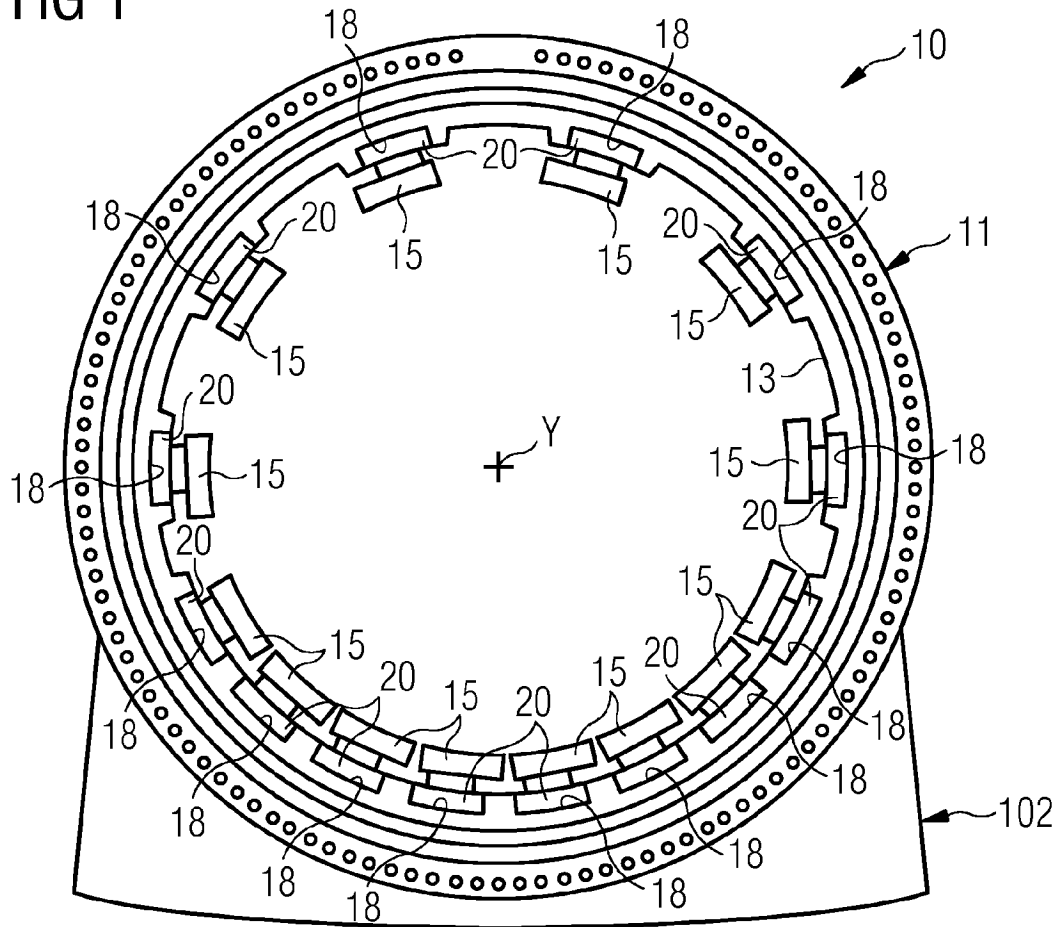


FIG 2

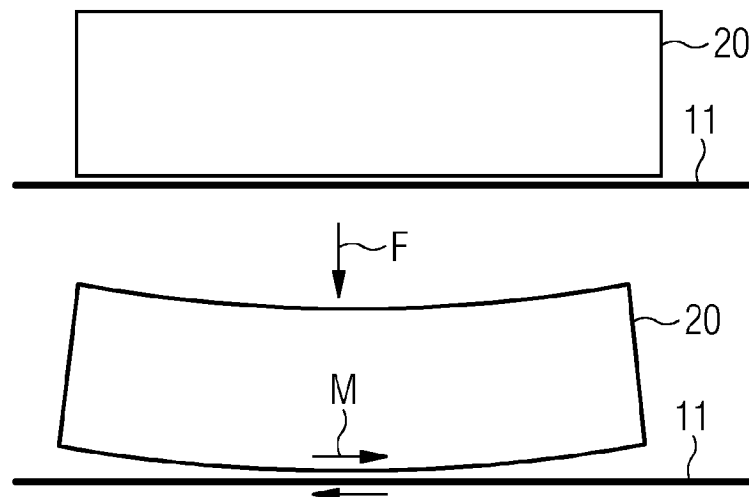


FIG 3

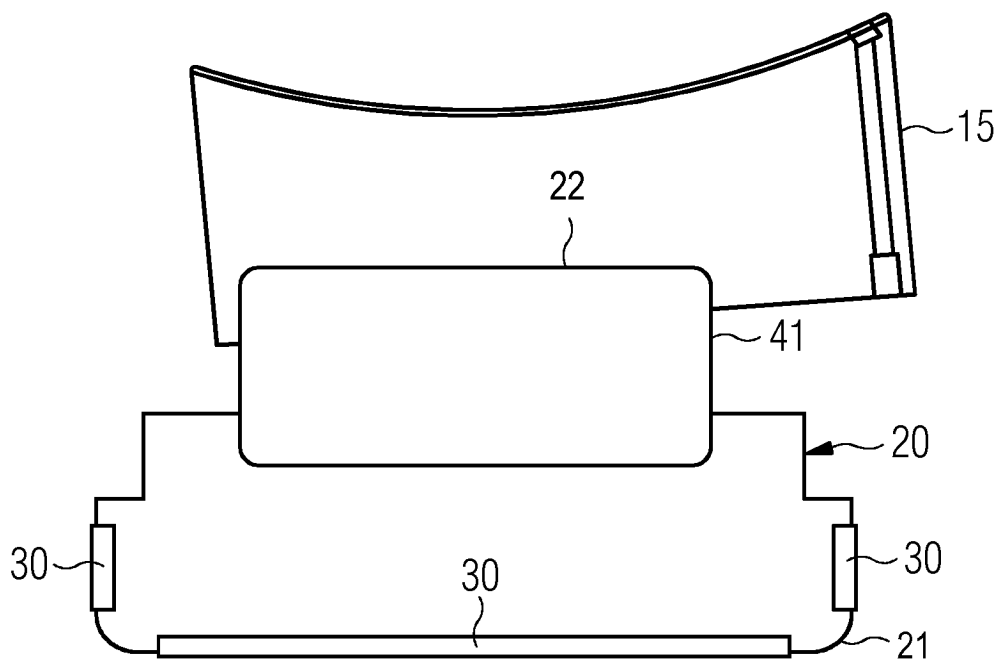


FIG 4

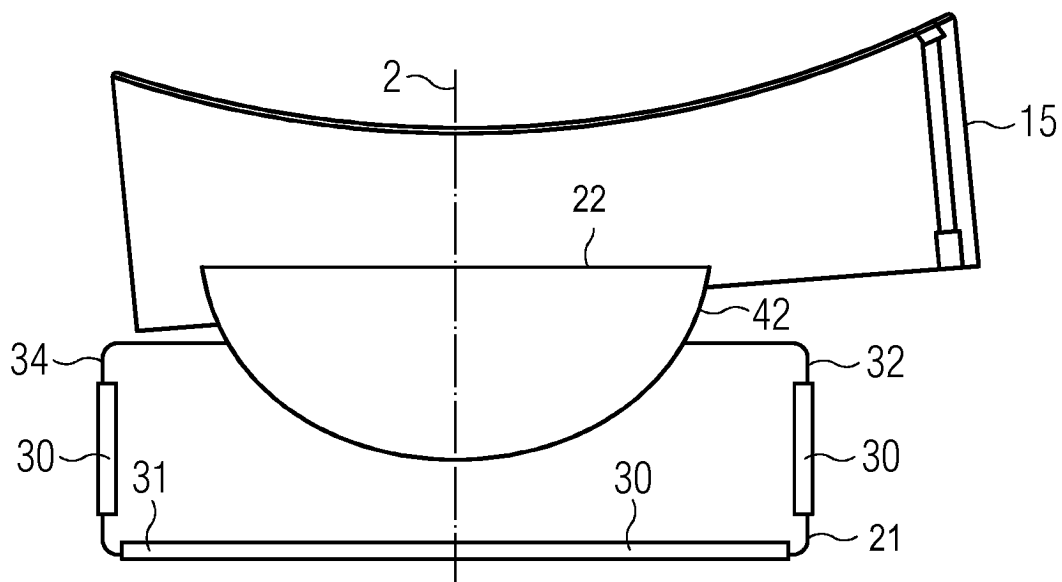


FIG 5

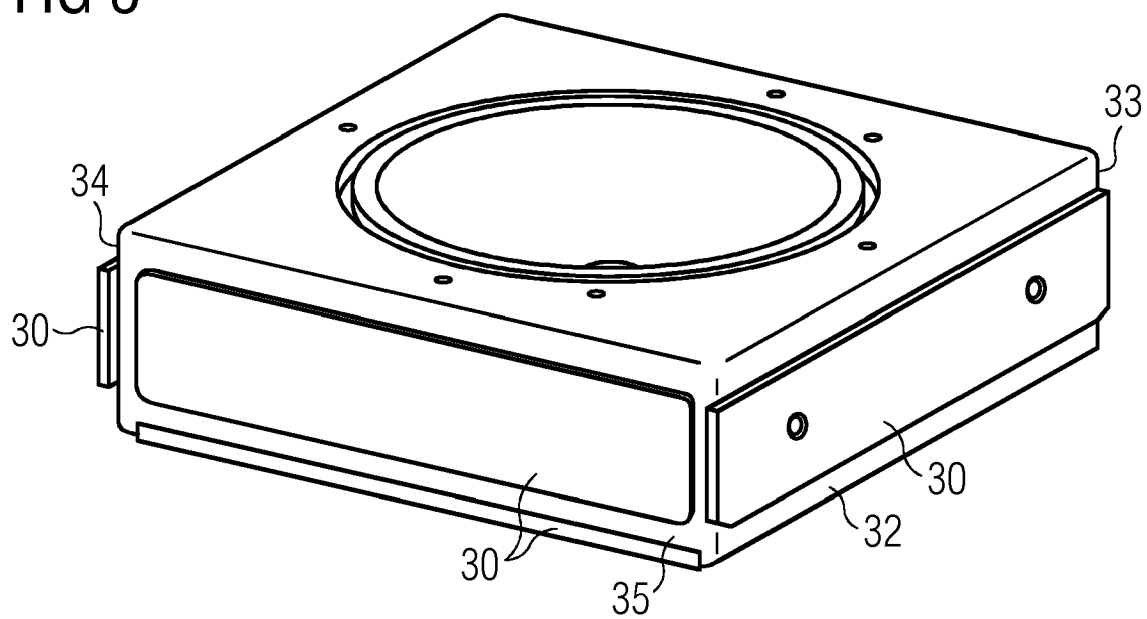


FIG 6

