

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 723 801**

21 Número de solicitud: 201830174

51 Int. Cl.:

F03D 1/06 (2006.01)
F03D 80/70 (2006.01)
F16C 35/06 (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

26.02.2018

43 Fecha de publicación de la solicitud:

02.09.2019

71 Solicitantes:

LAULAGUN BEARINGS, S.L. (100.0%)
Haritz Industrialdea 201-E-
20212 Olaberria (Gipuzkoa) ES

72 Inventor/es:

BARBERO GOICOECHEA, Oscar ;
ZURUTUZA SANTA CRUZ, Aitor;
URRESTI UGARTEBURU, Iker y
ZABALA RODRIGUEZ, Haritz

74 Agente/Representante:

IZQUIERDO BLANCO, María Alicia

54 Título: **Buje perfeccionado para rodamientos de palas de aerogeneradores**

57 Resumen:

Buje perfeccionado de soporte del anillo fijo de rodadura de rodamientos de los que son empleados entre buje y palas de aerogeneradores, y que en la zona plana (4) de fijación del anillo fijo de rodadura (2b), el buje perfeccionado (1) posee una elevación (5) coaxial al eje (6) del rodamiento (2), generando un apoyo adosado lateral (18) con el anillo fijo de rodadura (2b), abarcando este apoyo adosado lateral (18) un arco adosado (3) de amplitud prefijada.

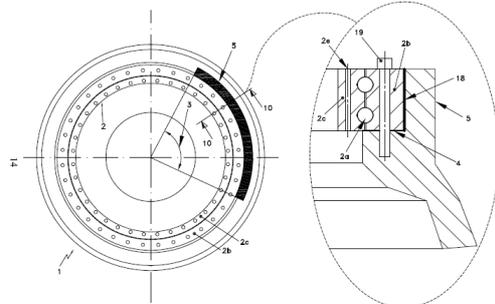


Fig. 1

DESCRIPCIÓN

**BUJE PERFECCIONADO PARA RODAMIENTOS DE
PALAS DE AEROGENERADORES**
CAMPO DE LA INVENCION

5 Esta invención concierne a un buje perfeccionado de soporte del anillo fijo de rodadura de rodamientos de los que son empleados entre buje y palas de aerogeneradores.

ESTADO DE LA TÉCNICA ANTERIOR

10 En la actualidad en el sector eólico las instalaciones alcanzan grandes dimensiones que requieren de rodamientos de gran tamaño para permitir el giro de los componentes rotativos mientras soportan los esfuerzos debidos al viento.

15 Una de las ubicaciones de estos rodamientos es entre el buje y las palas del aerogenerador que, mientras están produciendo, giran sobre su propio eje para aumentar el rendimiento del aerogenerador. Es conocido que durante el funcionamiento del aerogenerador los rodamientos de las palas del aerogenerador transmiten esfuerzos mecánicos (fuerzas y momentos) complejos debidos al viento, al peso de la pala y la fuerza centrífuga debida al giro de la pala del aerogenerador. Estos sobreesfuerzos se
20 acentúan en zonas de concentración de esfuerzos como son los contornos de los alojamientos de los tornillos en los anillos de rodadura. Los esfuerzos más perjudiciales en el rodamiento se producen en la dirección circunferencial al eje de giro del rodamiento (denominada dirección "hoop") y dentro de esa
25 dirección circunferencial existe una zona arcocircunferencial especialmente crítica (denominada zona "hoop") donde se producen los mayores esfuerzos.

30 Para reducir y garantizar la integridad del rodamiento bajo estos esfuerzos locales, una de las soluciones adoptadas ha sido sobredimensionar el rodamiento en su totalidad. Esto implica un coste mayor para la fabricación del rodamiento que además dadas sus grandes dimensiones dificulta el montaje o reparación. Por lo tanto, en la actualidad se vienen usando rigidizadores unidos a los anillos fijos y/o móviles de rodadura del rodamiento.

En este sentido, por ejemplo, es conocida la Patente española ES 200602873 de Gamesa Innovation & Technology, S.L. que refuerza un rodamiento de una pala de aerogenerador que contiene unido un rigidizador arcocircunferencial en una parte del anillo externo de rodadura en el que la unión se realiza mediante uniones atornilladas.

También es conocida la Patente Europea EP 08104136 de Siemens Aktiengesellschaft en la que se muestra formas geométricas ventajosas de la sección del anillo externo y/o interno de rodadura de un rigidizador arcocircunferencial.

En los rigidizadores metálicos hasta ahora conocidos que se unen por atornillado, se produce un incremento importante de peso de la estructura global del aerogenerador que es indeseable.

Así mismo, las uniones atornilladas necesitan más espacio en la sección del anillo de rodadura para los orificios de atornillado y precisan de recalcular su sección aumentando su superficie, por lo que se requiere de rigidizadores de mayor tamaño y peso, lo que acentúa lo perjudicial de su utilización.

Así, por ejemplo, para un rodamiento que tiene que soportar cargas extremas de quince mil kilonewtons por metro (15.000 kNm) se requiere un diámetro de rodamiento de dos mil setecientos milímetros (2700 mm) y un peso aproximado de rodamiento de dos mil quinientos kilogramos (2500 kg). El rigidizador de acero necesario es de aproximadamente el 10% del peso del rodamiento, esto es, de doscientos cincuenta kilogramos (250 kg) y abarca entre ciento cuarenta y ciento ochenta grados (140°-180°) del sector del rodamiento.

Estas soluciones son difíciles de reparar o sustituir en campo porque precisan del desatornillado en posiciones muy difíciles e incluso del desatornillado del propio rodamiento.

Como mejora a esta situación, es conocido el uso de un rigidizador no metálico adherido a la superficie exterior del rodamiento. Así mediante el empleo de dicho rigidizador no metálico en la zona arcocircunferencial de tensión crítica (zona

hoop), se consigue compensar esos esfuerzos locales con una reducción considerable de peso global de la estructura y con una colocación sencilla.

5 Sin embargo, con este tipo de rigidizador no metálico se refuerza el rodamiento, pero los tornillos de fijación del anillo fijo al buje, que siguen siendo componentes críticos debido a los esfuerzos que se transmiten de la pala al buje a través de los tornillos de fijación.

EXPLICACIÓN DE LA INVENCION Y VENTAJAS

10 Frente a este estado de la técnica, el objeto esencial de esta invención es un buje perfeccionado de soporte del anillo fijo de rodadura de rodamientos de los que son empleados entre buje y palas de aerogeneradores, y que en la zona plana de fijación del anillo fijo de rodadura, el buje perfeccionado posee una elevación
15 coaxial al eje del rodamiento, generando un apoyo adosado lateral con el anillo fijo de rodadura, abarcando este apoyo adosado lateral un arco adosado de amplitud prefijada.

Gracias a esta configuración, con ayuda de la elevación del buje perfeccionado, se contribuye a reducir los esfuerzos locales
20 debidos al viento y peso de la pala en la zona de tensión crítica (que pueden deformar o debilitar el rodamiento). Esto es posible gracias al contacto vertical del anillo fijo de rodadura con el buje perfeccionado y abarcando una amplitud de arco prefijada durante la fabricación dependiendo de los esfuerzos locales. Además,
25 también se reduce la carga a soportar por los tornillos de fijación entre buje y anillo fijo de rodadura, reduciendo las tensiones a soportar por estos y evitando el riesgo de rotura y deformación del anillo fijo de rodadura. Mejorando así el punto débil de los rigidizadores del estado de la técnica que aún compensado los
30 sobreesfuerzos transmiten igualmente la carga al buje a través de los tornillos de fijación del rodamiento y buje.

Otra ventaja añadida es que se reduce el número de piezas a utilizar ya que no es necesario un rigidizador adicional, sino que

con la propia configuración del buje perfeccionado se consigue la compensación de sobreesfuerzos.

5 Todo ello contribuye a una disminución de los esfuerzos a soportar por el propio rodamiento y por los tornillos de fijación. De esta manera se puede disminuir en su dimensionamiento tanto la sección del rodamiento y los tornillos de fijación al buje perfeccionado. Lo que se traduce en una disminución del peso global del conjunto buje-rodamiento y una reducción de costes siendo el buje perfeccionado fabricado de una sola pieza
10 mediante fundición, material este de menor coste que el acero a emplear en los usuales rigidizadores metálicos.

Además, en esta nueva configuración del buje perfeccionado se da la elevación del buje perfeccionado, lo que permite centrar el anillo fijo de rodadura de manera más sencilla durante el montaje
15 de este en el buje perfeccionado.

Se prevé además que la elevación del buje perfeccionado se pueda reforzar en su unión al anillo fijo de rodadura.

De esta forma la unión entre buje perfeccionado y anillo fijo de rodadura se realizará en el apoyo adosado lateral con unión
20 adhesiva reforzada o con uniones metálicas atornilladas, o por zunchado. Así se consigue que la absorción de esfuerzos por parte del buje perfeccionado sea mayor y más efectiva, y en consecuencia se puedan reducir más la sección del rodamiento y también reducir la sección y número de tornillos de fijación entre
25 anillo fijo y buje perfeccionado.

Otra peculiaridad de la invención es que está previsto que la altura de la elevación del buje perfeccionado pueda coincidir o no con la altura del anillo fijo de rodadura.

De este modo, durante el dimensionado se podrá variar la
30 altura de la elevación del buje perfeccionado hasta la altura del rodamiento según las necesidades de esfuerzos a compensar para cada instalación.

Así, en la presente invención está igualmente previsto que la amplitud angular de la elevación del buje perfeccionado pueda alcanzar hasta la corona completa (360°) si se desea.

5 Esta configuración permite que se varíe la amplitud del apoyo compensador de esfuerzos según las necesidades de esfuerzos a soportar. Y en el caso de que abarque los 360° además permitiría reducir sustancialmente las tensiones en las uniones atornilladas entre buje perfeccionado y anillo fijo de rodadura. Gracias a esta unión, por ejemplo, mediante zunchado,
10 permitiría suprimir o reducir el número de uniones atornilladas entre anillo fijo de rodadura y buje perfeccionado, reduciendo así los costes de producción y facilitando de manera considerable el montaje.

De acuerdo con la invención, se prevé que la elevación del buje perfeccionado sea un postizo unido al buje perfeccionado.
15

Gracias a esta configuración, se produciría la unión de este postizo mediante el empleo de unión adhesiva, uniones metálicas o zunchado entre la elevación del buje perfeccionado y el propio buje perfeccionado. Esta configuración permite reforzar
20 instalaciones ya existentes y una versatilidad para adaptar dicha elevación del buje perfeccionado según las necesidades de cada instalación.

Además, en el caso anterior la elevación del buje perfeccionado puede ser de diferente material que el buje perfeccionado,
25 determinado según los esfuerzos a compensar y reduciendo de ese modo el material y costos de la estructura global.

Finalmente, está previsto que la elevación del buje perfeccionado se dé en la zona interior del rodamiento cuando el anillo fijo de rodadura sea el interior.

30 Las ventajas de esta configuración son que se permite realizar el trabajo de compensación de esfuerzos en el caso de instalaciones que por necesidades constructivas requieran que el anillo fijo de rodadura sea el anillo interior del rodamiento.

DIBUJOS Y REFERENCIAS

Para comprender mejor la naturaleza del invento, en los dibujos adjuntos se representa una forma de realización industrial que tiene carácter de ejemplo meramente ilustrativo y no
5 limitativo.

La figura 1 representa en la parte izquierda una vista en planta del buje perfeccionado (1) vista desde uno de los alojamientos de pala del aerogenerador (7), junto con el rodamiento (2), y con la elevación (5) del buje perfeccionado (1)
10 en **negrita** para mayor claridad.

En la parte derecha de la figura 1 se ha representado un detalle ampliado de la sección (10), en el que se observa como la elevación (5) del buje perfeccionado (1) forman una sola entidad. Para mayor claridad se ha representado en línea más gruesa el
15 apoyo adosado lateral (18) de adosamiento del anillo fijo de rodadura (2b) con el buje perfeccionado (1). También se ha representado en línea más gruesa la zona plana (4) de alojamiento del anillo fijo de rodadura (2b) del buje perfeccionado (1).

La figura 2 pretende explicar las fuerzas que actúan en los aerogeneradores, la cual representa en la parte izquierda una vista isométrica de la estructura del aerogenerador y las fuerzas y pares a los que se encuentra sometido durante su funcionamiento.
20

En la parte derecha de la figura 2 se observa un detalle en planta ampliado del rodamiento (2) en el buje perfeccionado (1) en uno de los alojamientos de la pala del aerogenerador (7) y con la elevación (5) del buje perfeccionado (1) en **negrita** para que se visualice mejor su unión con el anillo fijo de rodadura (2b). Se
25 observan también los esfuerzos a los que se encuentra sometido el rodamiento (2) por el funcionamiento del aerogenerador.
30

Las figuras 3 y 4 representan una vista en planta y una vista en sección transversal donde se ve en la parte izquierda de la sección el acoplamiento usual del anillo fijo de rodadura (2b) en el

buje perfeccionado (1) en la zona plana (4) y en la parte derecha de la sección el acoplamiento del anillo fijo de rodadura (2b) con la elevación (5) del buje perfeccionado (1).

5 La figura 5 representa una vista en perspectiva del buje perfeccionado (1) sin el rodamiento (2), donde se visualiza la zona plana del buje perfeccionado (4) de alojamiento del anillo fijo de rodadura (2b) y en la parte derecha la elevación (5) del buje perfeccionado (1).

10 La figura 6 representa una vista en perspectiva del buje perfeccionado (1) con el rodamiento (2) ya adosado a la elevación (5) del buje perfeccionado (1).

15 La figura 7 representa un detalle ampliado de la sección (10) donde se observa la altura de la elevación (5) del buje perfeccionado (1) menor que la altura del anillo fijo de rodadura (2b).

La figura 8 representa un detalle ampliado de la sección (10) cuando la elevación (5) del buje perfeccionado (1) es un postizo unido al buje perfeccionado (1).

20 La figura 9 representa una vista en perspectiva del buje perfeccionado (1) con el rodamiento (2) ya adosado a la elevación (5) del buje perfeccionado (1), donde la amplitud del arco adosado (3) de la elevación (5) alcanzando los 180°.

25 La figura 10 representa una vista en perspectiva del buje perfeccionado (1) con el rodamiento (2) ya adosado a la elevación (5) del buje perfeccionado (1), donde la amplitud del arco adosado (3) de la elevación (5) alcanzando los 360°.

Las figuras 11 y 12 representan una vista en planta y una vista en sección transversal del buje perfeccionado (1) cuando el anillo fijo de rodadura (2b) es el anillo interior del rodamiento (2).

30 En estas figuras están indicadas las siguientes referencias:

1.- Buje perfeccionado

2.- Rodamiento

2a.- Elemento de rodadura

2b.- Anillo fijo de rodadura

- 2c.- Anillo móvil de rodadura
- 2d.- Orificio de unión del anillo fijo de rodadura (2b)
- 2e.- Orificio de unión del anillo móvil de rodadura (2c)
- 3.- Arco adosado
- 5 4.- Zona plana de fijación del anillo fijo de rodadura (2b)
- 5.- Apoyo compensador de esfuerzos
- 6.- Eje del rodamiento (2)
- 7.- Pala del aerogenerador
- 8.- Góndola del aerogenerador
- 10 9.- Torre del aerogenerador
- 10.- Sección transversal del apoyo compensador de esfuerzos(5)
- 11.- Fuerza debida al viento
- 12.- Fuerza debida al peso de la pala
- 15 13.- Fuerza centrífuga debida al giro de la pala
- 14.- Par generado por la fuerza debida al viento (11)
- 15.- Par generado por la fuerza debida al peso de la pala (12)
- 20 16.- Par generado por la fuerza centrífuga debida al giro de la pala (13)
- 17.- Par generado por la fuerza debida al viento (11) y la fuerza debida al peso de la pala (12)
- 18.- Apoyo adosado lateral
- 19.- Tornillo de fijación

25 **EXPOSICION DE UNA REALIZACIÓN PREFERENTE**

Con relación a los dibujos y referencias arriba enumerados, se ilustra en los planos adjuntos un modo de ejecución preferente del objeto de la invención la cual concierne a un buje perfeccionado (1) de soporte del anillo fijo de rodadura (2b) de rodamientos de los que son empleados entre buje y palas de aerogeneradores, y que en la zona plana (4) de fijación del anillo fijo de rodadura (2b), el buje perfeccionado (1) posee una elevación (5) coaxial al eje (6) del rodamiento (2), generando un apoyo adosado lateral (18) con el anillo fijo de rodadura (2b),

30

abarcando este apoyo adosado lateral (18) un arco adosado (3) de amplitud prefijada.

En la figura 1 podemos observar la configuración del buje perfeccionado (1) que en la sección muestra como la elevación (5) forma parte del buje perfeccionado. Esto es así puesto que preferentemente la fabricación del buje perfeccionado (1) se realiza junto con la elevación (5) por fundición en una sola pieza.

De esta forma, en la zona plana (4) usual del buje perfeccionado de fijación del anillo fijo de rodadura (2b) existe una elevación (5) coaxial con el eje (6) del rodamiento (2) como se puede ver en las figuras 1 a 10. Esto permite que con el simple apoyo del anillo fijo de rodadura (2b) en la elevación (5), en el apoyo adosado lateral (18) generado, se reduzcan los esfuerzos representados en la figura 2 debidos al viento y al peso de la pala (7). Se contribuye así no solo a compensar esos esfuerzos locales a soportar por el anillo fijo de rodadura (2b), sino que también debido a que la elevación (5) forma parte del buje perfeccionado (1) se reducen también los esfuerzos transmitidos por los tornillos de fijación (19) entre anillo fijo de rodadura (2b) y buje perfeccionado (1).

Se evita por tanto el sobredimensionado de los rodamientos (2) y tornillos de fijación (19), generando una elevación (5) en el buje perfeccionado (1) formando un arco adosado (3) cuya amplitud se fijará durante el diseño del aerogenerador. Este arco adosado (3) coincide con la zona crítica donde se producen los esfuerzos locales antes mencionados. Pudiendo generarse varias elevaciones (5) del buje perfeccionado (1) en función de los esfuerzos y necesidades de la instalación.

Además, esta configuración facilita el montaje del anillo fijo de rodadura (2b) en el buje perfeccionado (1) ya que la elevación (5) contribuye al centrado del anillo fijo de rodadura (2b) en el buje perfeccionado (1). Como se puede ver en las figuras (5) y (6) de la secuencia de fijación del rodamiento (2) en el buje perfeccionado (1).

Está previsto que la elevación (5) del buje perfeccionado (1) se pueda reforzar en su unión al anillo fijo de rodadura (2b). Esa unión representada en el detalle de la figura 1 se produce en el apoyo adosado lateral (18) generado entre la elevación (5) del buje perfeccionado (1) con el anillo fijo de rodadura (2b) a lo largo de todo el arco adosado (3). Esta unión se puede realizar con unión adhesiva reforzada o con uniones metálicas atornilladas, o por zunchado. Esto permite reforzar el apoyo entre el anillo fijo de rodadura (2b) y la elevación (5) reduciendo aún más los esfuerzos locales a soportar por el anillo fijo de rodadura (2b) y los tornillos de fijación (19) entre el anillo fijo de rodadura (2b) y el buje perfeccionado (1). Así, se podrán reducir aún más las dimensiones del anillo fijo de rodadura (2b) y las dimensiones y número de tornillos de fijación (19) a emplear. Con lo cual se reducen los costes de fabricación dado que el material de fundición empleado para la fabricación del buje perfeccionado (1) es de menor coste que el del rodamiento (2) y que el empleado para los rigidizadores metálicos del estado de la técnica. Y por consiguiente un menor peso de la estructura global del aerogenerador.

En la figura 7 se visualiza como la altura de elevación (5) del buje perfeccionado (1) está prevista que varíe coincidiendo o no con la altura del anillo fijo de rodadura (2b). Se consigue así una versatilidad para cumplir con la compensación de esfuerzos en función de las necesidades de cada instalación. Pudiendo igualmente adoptarse diferentes formas de la sección transversal adecuadas a los posibles esfuerzos.

En las figuras 9 y 10 se pueden ver las variantes de la invención en la amplitud de la elevación (5) del buje perfeccionado (1), que puede alcanzar hasta los 360°. En el caso en el que la amplitud del arco adosado (3) de la elevación (5) forme los 360° es posible que se reduzca el número de tornillos de fijación (19) entre anillo fijo de rodadura (2b) y buje perfeccionado (1) incluso hasta su eliminación completa. Esto es posible si la unión entre

anillo fijo de rodadura (2b) y la elevación (5), por ejemplo, mediante zunchado, se diseña de tal forma que permita un ajuste seguro que necesite de pocos tornillos de fijación (19) o ninguno.

5 Como realización alternativa (Figura 8) está previsto que la elevación (5) del buje perfeccionado (1) sea un postizo unido al buje perfeccionado (1). Así se consigue que mediante el dimensionado de una elevación (5) independiente del buje perfeccionado (1), se pueda acoplar a una instalación ya existente facilitando la adaptación de las instalaciones que necesitan
10 compensar los esfuerzos locales o que requieren de una reparación para que no se produzca un mal funcionamiento por la rotura o deformación del rodamiento (2). Esta unión se puede realizar con unión adhesiva reforzada o no con uniones metálicas atornilladas. En este caso, está previsto que la elevación (5)
15 pueda ser de diferente material que el buje perfeccionado (1), que en función de las necesidades de cada instalación permite una mayor versatilidad para absorción de sobreesfuerzos.

Finalmente, como se puede ver en las figuras 11 y 12 en una realización alternativa está previsto que la elevación (5) del
20 buje perfeccionado (1) exista adosada en la zona interior del rodamiento (2) cuando el anillo fijo de rodadura (2b) sea el interior en lugar del anillo exterior del rodamiento (2). Aunque en esta situación los sobreesfuerzos a soportar son menores en la parte interna del anillo fijo de rodadura (2b) y en la zona interna por
25 transmisión de esfuerzo de los tornillos de fijación (19) al buje, es interesante adoptar esta configuración para compensar esos esfuerzos cuando por necesidades constructivas el aerogenerador exija que el anillo fijo del rodamiento (2) sea el interior.

No alteran la esencialidad de está invención variaciones en
30 materiales, forma, tamaño y disposición de los elementos componentes, descritos de manera no limitativa, bastando ésta para proceder a su reproducción por un experto.

REIVINDICACIONES

1^a.- Buje perfeccionado de soporte del anillo fijo de rodadura de rodamientos de los que son empleados entre buje y palas de aerogeneradores **caracterizado porque** en la zona plana (4) de fijación del anillo fijo de rodadura (2b), el buje perfeccionado (1) posee una elevación (5) coaxial al eje (6) del rodamiento (2), generando un apoyo adosado lateral (18) con el anillo fijo de rodadura (2b), abarcando este apoyo adosado lateral (18) un arco adosado (3) de amplitud prefijada.

2^a.- Buje perfeccionado de soporte del anillo fijo de rodadura según las anteriores reivindicaciones, **caracterizado porque** está previsto que la elevación (5) del buje perfeccionado (1) se pueda reforzar en su unión al anillo fijo de rodadura (2b).

3^a.- Buje perfeccionado de soporte del anillo fijo de rodadura según las anteriores reivindicaciones, **caracterizado porque** está previsto que la altura de la elevación (5) del buje perfeccionado (1) pueda coincidir o no con la altura del anillo fijo de rodadura (2b).

4^a.- Buje perfeccionado de soporte del anillo fijo de rodadura según las anteriores reivindicaciones, **caracterizado porque** está previsto que la amplitud angular de la elevación (5) del buje perfeccionado (1) pueda alcanzar hasta la corona completa (360°) si se desea.

5^a.- Buje perfeccionado de soporte del anillo fijo de rodadura según las anteriores reivindicaciones, **caracterizado porque** está previsto que la elevación (5) del buje perfeccionado (1) sea un postizo unido al buje perfeccionado (1).

6^a.- Buje perfeccionado de soporte del anillo fijo de rodadura según la reivindicación 5^a, **caracterizado porque** está previsto que la elevación (5) del buje perfeccionado (1) sea de diferente material que el buje perfeccionado (1).

7^a.- Buje perfeccionado de soporte del anillo fijo de rodadura según las anteriores reivindicaciones, **caracterizado porque** está previsto que la elevación (5) del buje perfeccionado (1) exista

adosada en la zona interior del rodamiento (2) cuando el anillo fijo de rodadura (2b) sea el interior.

5

10

15

20

25

30

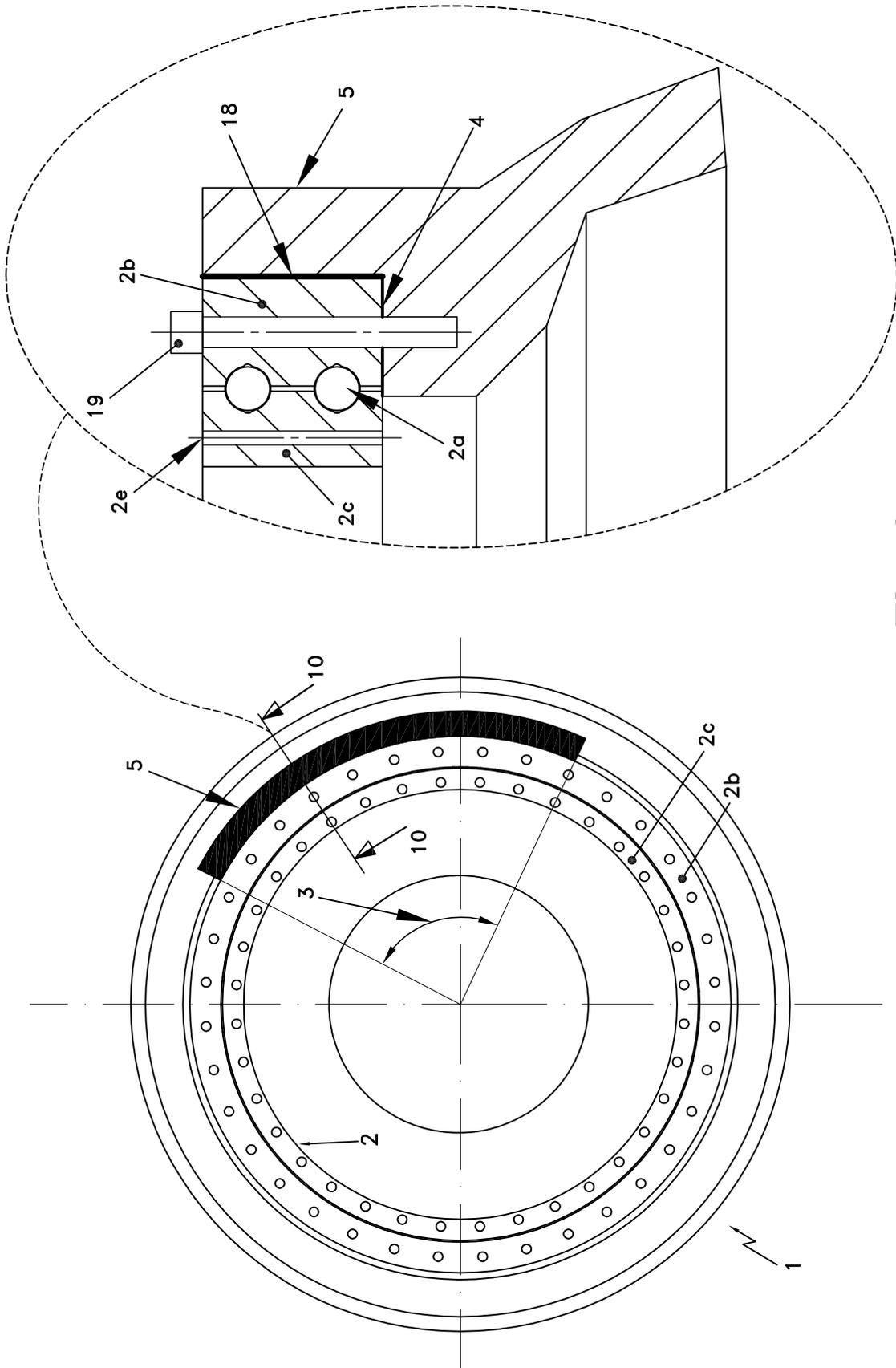


Fig. 1

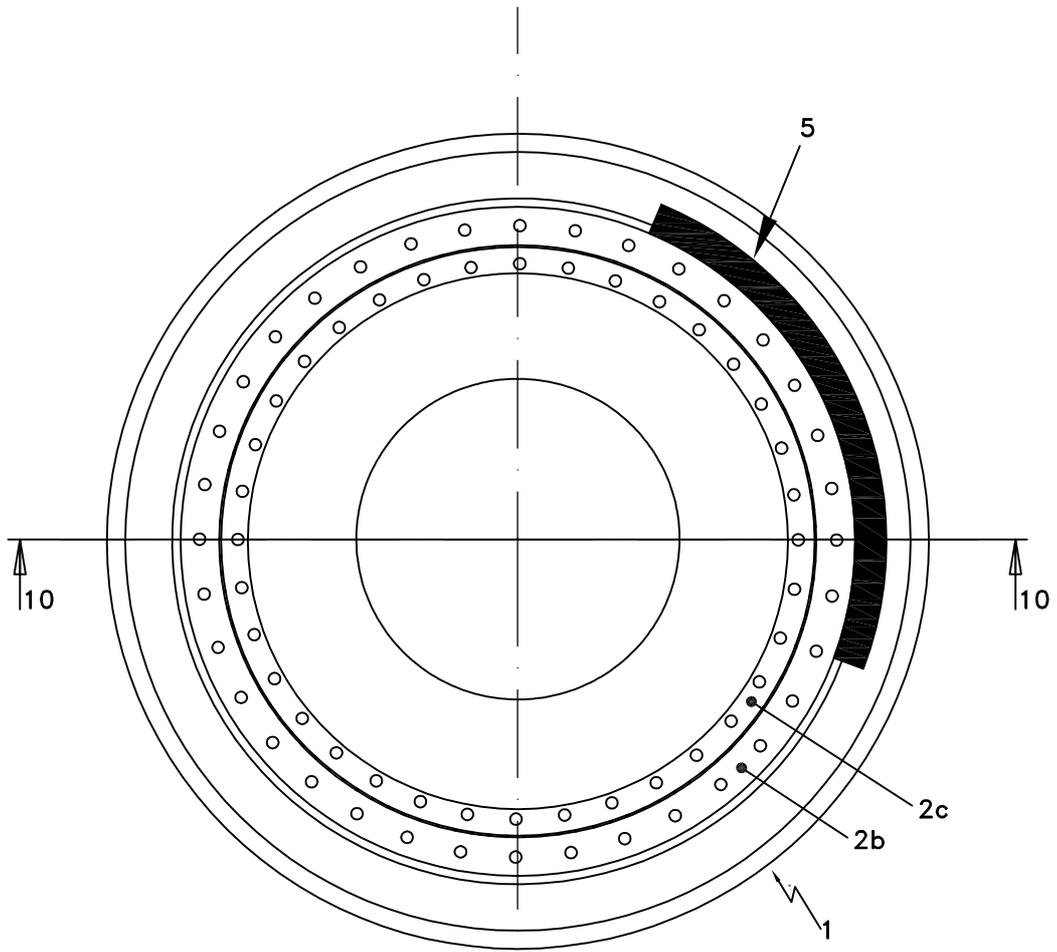


Fig. 3

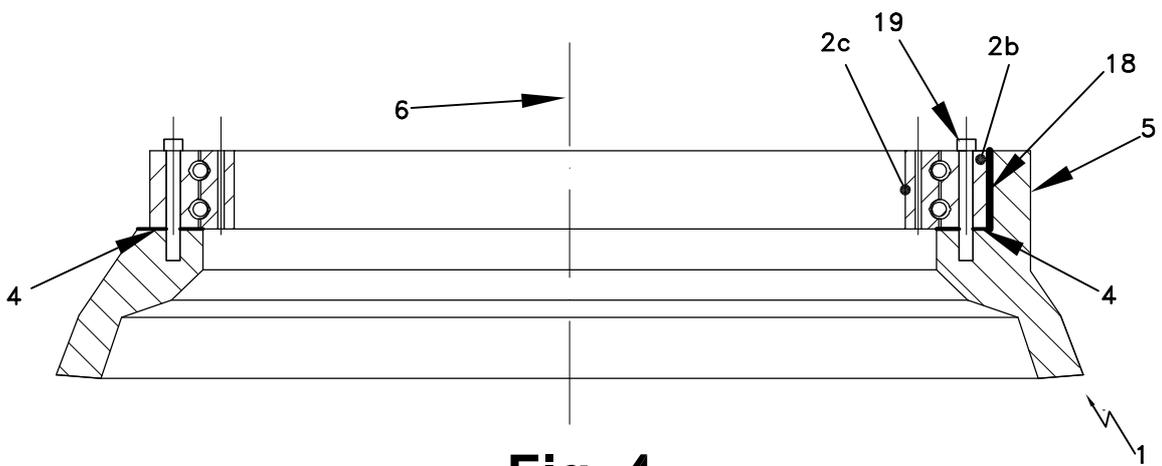


Fig. 4

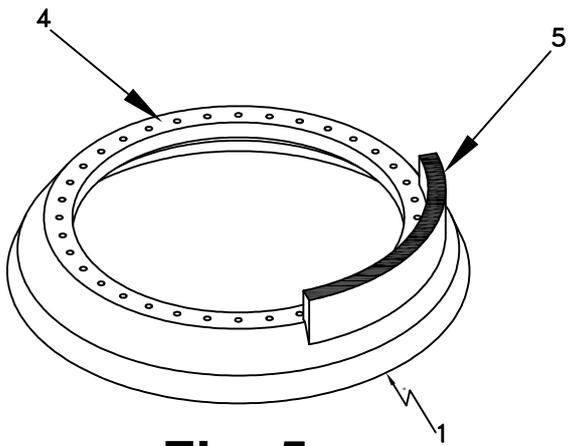


Fig. 5

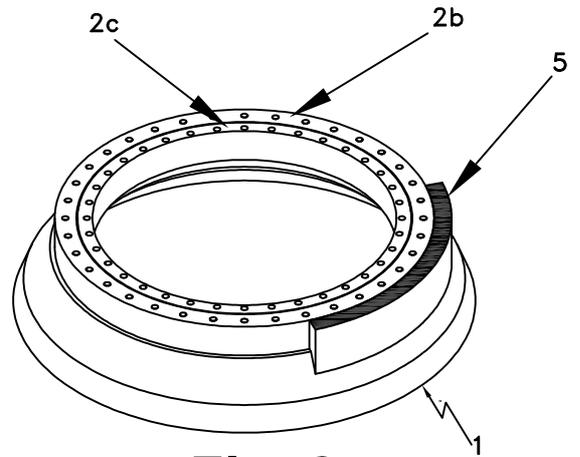


Fig. 6

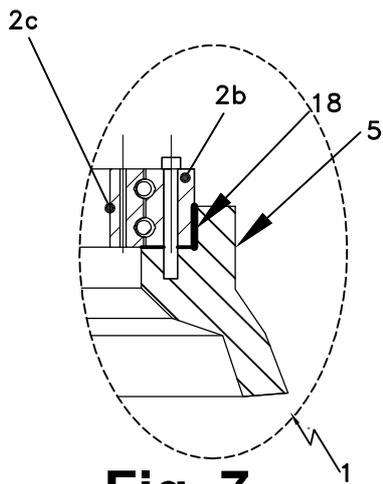


Fig. 7

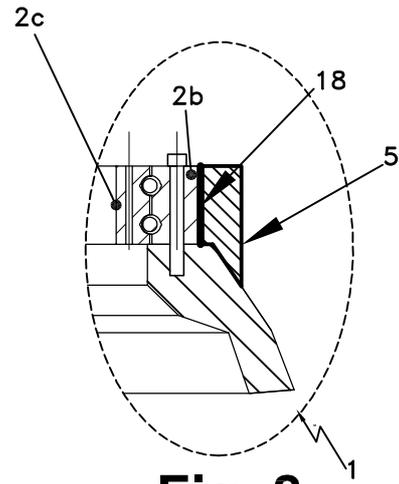


Fig. 8

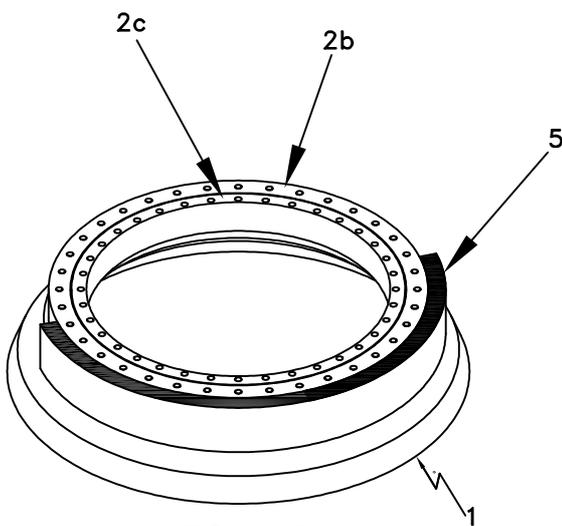


Fig. 9

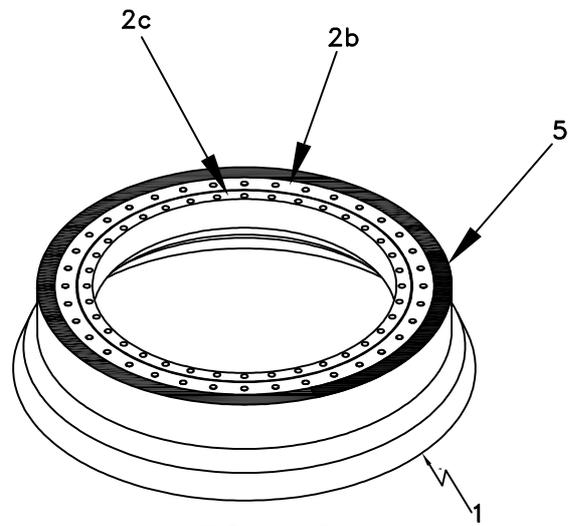


Fig. 10

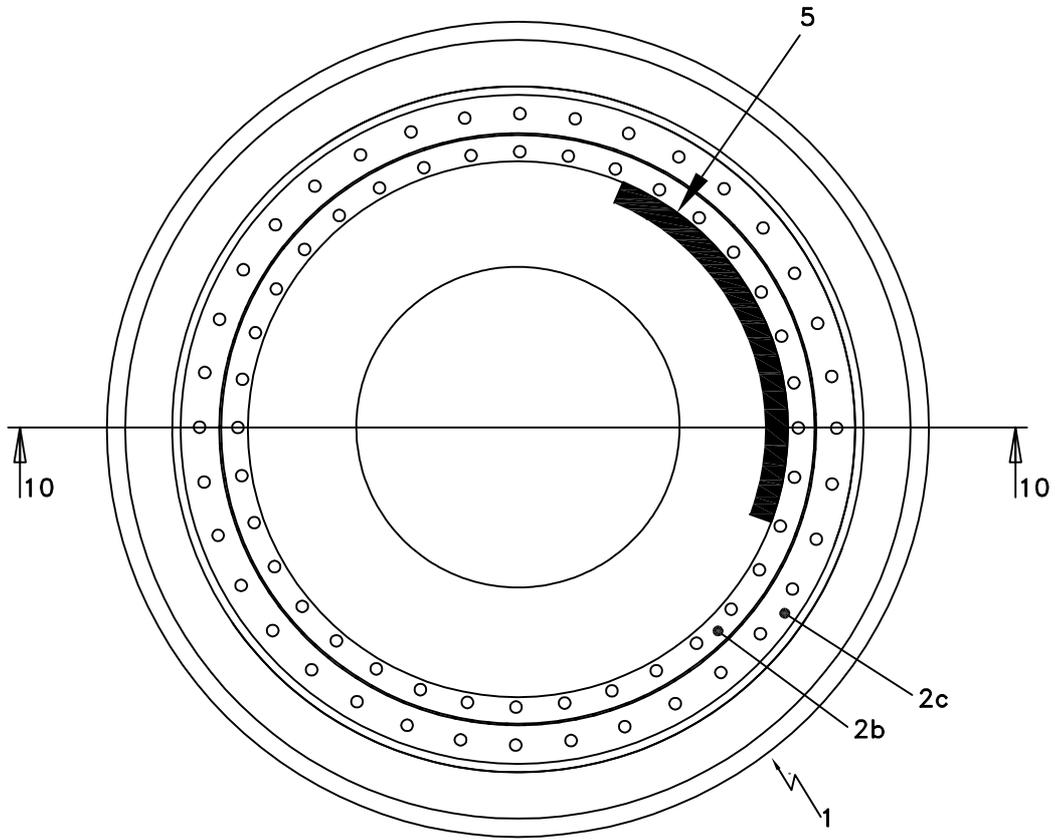


Fig.11

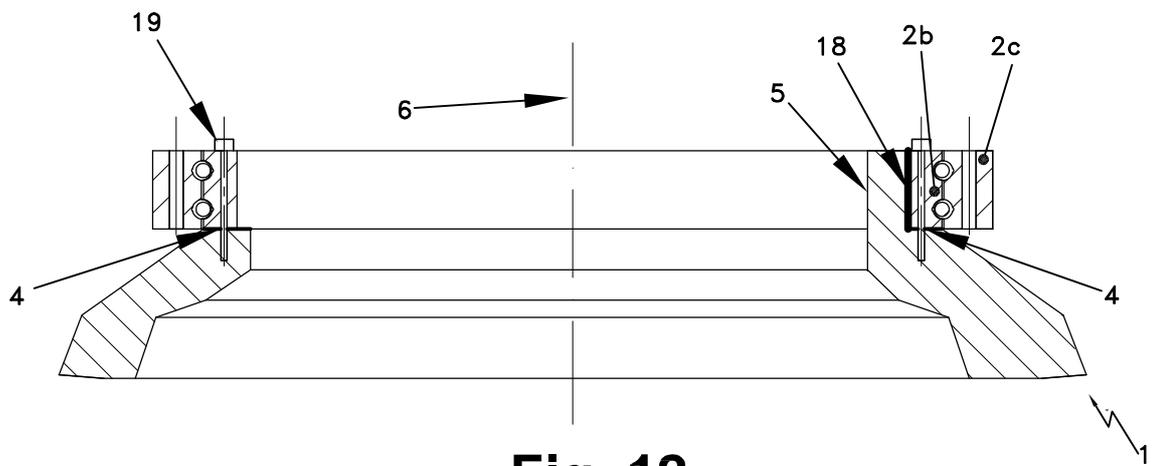


Fig. 12



②① N.º solicitud: 201830174

②② Fecha de presentación de la solicitud: 26.02.2018

③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: Ver Hoja Adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	WO 2012/080350 A1 (SUZLON ENERGY) 21/06/2012 Documento completo	1- 6
X	EP 2985458 A1 (MITSUBISHI HEAVY IND) 17/02/2016 Documento completo	1- 6
X	EP 2778403 A1 (SIEMENS AG) 17/09/2014 Documento completo	1- 3, 5, 6
X	US 2004/0240997 A1 (WOBLEN ALOYS) 02/12/2004 Párrafo 0015; figuras 1-2	1, 3, 7

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe
29.11.2018

Examinador
S. Gómez Fernández

Página
1/2

CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

F03D1/06 (2006.01)

F03D80/70 (2016.01)

F16C35/06 (2006.01)

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

F03D, F16C

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC