

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 723 800**

21 Número de solicitud: 201830171

51 Int. Cl.:

F16C 19/52 (2006.01)

F16C 33/60 (2006.01)

F16C 23/06 (2006.01)

F16C 19/55 (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

23.02.2018

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;
REMIREZ JAUREGUI, Adrian y
OLAVE IRIZAR, Mireia

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

54 Título: **Rodamiento con pista de rodadura rotatoria y método de mantenimiento de rodamiento con pista de rodadura rotatoria**

57 Resumen:

La invención se refiere a un rodamiento con pista de rodadura rotatoria con anillo exterior (1) con pista de rodadura exterior (3), anillo interior (2) con pista de rodadura interior (4), y elementos de rodadura (5) que ruedan entre ambas pistas de rodadura (3, 4). Al menos un anillo (1, 2) está dividido en dos elementos anulares (6, 7) concéntricos unidos entre sí por medios rotatorios (8) que proporcionan rotación de uno de los elementos anulares con respecto al otro de forma tal que la pista de rodadura (3, 4) rota respecto al primer elemento anular (6), y medios de bloqueo en los elementos anulares (6, 7) que permiten y bloquean la rotación. La invención se refiere también a un método de mantenimiento del rodamiento que comprende el rotar el segundo elemento anular (7) con respecto del primer elemento anular (6) variando la posición angular de la pista de rodadura (3, 4).

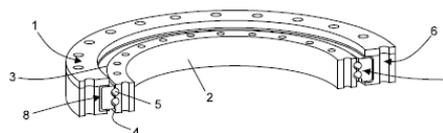


FIG. 2

ES 2 723 800 A1

DESCRIPCIÓN

- 5 Rodamiento con pista de rodadura rotatoria y método de mantenimiento de rodamiento con pista de rodadura rotatoria

Campo de la invención

- 10 La presente invención pertenece al campo técnico de los rodamientos, más concretamente al de los rodamientos de grandes dimensiones para grandes dispositivos tales como aerogeneradores, y más concretamente a los rodamientos que permiten el movimiento de pitch de las palas de los aerogeneradores, aunque se pueden utilizar en cualquier campo. La invención se refiere en particular a un
- 15 rodamiento con pista de rodadura rotatoria, utilizado preferentemente para permitir el movimiento de pitch de las palas de aerogeneradores, que presenta dos anillos concéntricos, cada uno con su pista de rodadura para los elementos de rodadura dispuestos entre ambos, pudiendo estar los anillos divididos en dos o más partes. Al menos uno de los anillos que lo conforman está compuesto por dos elementos
- 20 anulares concéntricos unidos entre sí mediante medios rotatorios que proporcionan la rotación de uno de los elementos anulares en el que está dispuesta la pista de rodadura respecto al otro elemento anular, consiguiendo así la variación de la posición angular de la pista de rodadura. Adicionalmente, la invención se refiere a un método de mantenimiento de rodamiento con pista de rodadura rotatoria que comprende el
- 25 rotar uno de los elementos anulares respecto al otro, obteniendo una variación de la posición angular de la pista de rodadura.

Antecedentes de la invención

- 30 En cualquier campo técnico existen diversos modos de fallo en diferentes partes de la estructura de los rodamientos utilizados en los sistemas mecánicos, originados por diversas causas. Estos fallos pueden repercutir en el correcto funcionamiento de un sistema mecánico, e incluso derivar en un fallo catastrófico de éste.
- 35 En el caso de sistemas de grandes dimensiones y de complejidad elevada en los que

los rodamientos son componentes críticos, el asegurar que no se va a producir un fallo durante la vida de éste se convierte en un factor crítico. Este es el caso de los rodamientos utilizados para sustentar las palas al buje de los aerogeneradores, y que a su vez permiten el giro de pitch de las palas. Por las características de estos sistemas, el sustituir los rodamientos averiados no es una opción económicamente viable por lo que se exige que la vida de estos rodamientos sea mayor a la vida requerida a la instalación, es decir al aerogenerador, y es por ello que se hace necesario el desarrollo de diferentes diseños y estructuras que posibiliten la eliminación o al menos disminución de estos modos de fallo. Actualmente se está utilizando la estrategia de alargar la vida de los parques de aerogeneradores para obtener mayor rentabilidad de las instalaciones ya amortizadas, por lo que el hecho de poder alargar la vida del rodamiento y aumentar su fiabilidad sin necesidad de reemplazarlo se convierte en una ventaja competitiva.

Entre los diferentes modos de fallo que hacen que la vida del rodamiento se reduzca se pueden destacar la iniciación de grietas debajo de la superficie templada del rodamiento debido a la fatiga por rodadura (Rolling Contact Fatigue, o RCF), problemas de truncamiento (ellipse spill; cuando el contacto sobresale de la parte superior de la pista de rodadura), deformaciones permanentes debido a sobrecargas (true brinnelling), problemas de pitting, etc.

Dentro de los modos de fallo que se pueden presentar en un rodamiento, siempre que éste se haya seleccionado e instalado correctamente para cada aplicación, los más importantes son los debidos a la fatiga. Estos fallos pueden aparecer millones de ciclos después de la instalación del rodamiento, pero antes de la vida final del sistema en el que van instalados, llevando a problemas difíciles de solventar, e incluso fallos catastróficos.

Dentro de los modos de fallo por fatiga de un rodamiento, se pueden diferenciar los que aparecen en la estructura del rodamiento y los que aparecen en la superficie, es decir, en las pistas de rodadura, o en capas próximas a la pista de rodadura.

Los fallos por fatiga en la estructura del rodamiento han sido ampliamente estudiados y se proponen diferentes soluciones para solucionarlos, como por ejemplo en los documentos EP1126163, DE4432986, FR2887934, ES2441016, o ES2301395.

Por el contrario, los fallos por fatiga en las pistas de rodadura o en sus inmediaciones son más difíciles de solventar. Todos los mecanismos para evitar la fatiga en la estructura del rodamiento se basan en rigidizar y apuntalar las zonas más críticas, pero esto no se puede realizar en la pista de rodadura, dado que deben estar completamente libres de elementos adicionales y perfectamente dimensionadas para proporcionar una rodadura correcta. Del mismo modo, un aumento de las dimensiones estructurales del rodamiento dará solución a los fallos en la parte estructural pero no a aquellos en las pistas de rodadura.

5
10

Es por tanto deseable un rodamiento que elimine o al menos reduzca la fatiga en las pistas de rodadura, evitando los inconvenientes de los rodamientos anteriores existentes en el estado de la técnica.

15 **Descripción de la invención**

Durante el funcionamiento del rodamiento, hay zonas de las pistas de rodadura con mayor probabilidad de que sucedan fallos debido a la fatiga, que son concretamente las zonas que reciben mucha rodadura bajo carga, mientras que en otras zonas donde existe muy poca rodadura bajo carga existirá menor probabilidad de que sucedan fallos debido a la fatiga.

20

La presente invención resuelve los problemas existentes en el estado de la técnica mediante un rodamiento con pista de rodadura rotatoria como el descrito en la reivindicación 1, que permitirá la variación de la posición angular de las pistas de rodadura, y mediante un método de mantenimiento del rodamiento como el descrito en la reivindicación 9, que comprende el variar la posición angular de las pistas de rodadura, permitiendo así liberar de las máximas cargas a las zonas de la pista de rodadura ya fatigadas por éstas.

30

La invención da solución a los fallos que ocurren en las pistas de rodadura del rodamiento o sus inmediaciones, por ejemplo la fatiga por rodadura o la aparición de puntos de corrosión en las zonas con mayores presiones de contacto entre la pista de rodadura y los elementos de rodadura del rodamiento. Mediante la presente invención se consigue aumentar el tiempo necesario para que aparezcan estos efectos entre 2 y

35

36 veces.

La invención se basa en el hecho de que en el caso de los rodamientos de pitch que unen las palas al buje del aerogenerador, por la distribución de cargas que se dan a lo largo de la vida de éstos, el tramo de las pistas de rodadura susceptibles de sufrir algún modo de fallo es muy reducido y concentrado en un tramo concreto, que es donde se producen muchas rodaduras bajo carga elevada. Por tanto es posible disminuir la fatiga en las pistas de rodadura y aumentar la vida del rodamiento desplazando periódicamente el tramo de las pistas de rodadura que mayores cargas sufre a otras posiciones más relajadas.

El rodamiento con pista de rodadura rotatoria de la presente invención tiene un anillo exterior con una pista de rodadura exterior, y un anillo interior concéntrico con el anillo exterior, con una pista de rodadura interior. El anillo exterior y el anillo interior pueden estar convencionalmente divididos en dos o más partes, dependiendo de la configuración y el montaje de los elementos de rodadura. Estas divisiones pueden estar realizadas a lo largo del grosor del rodamiento, o bien radialmente. Entre ambos anillos hay dispuestos unos elementos de rodadura, que pueden ser convencionalmente bolas, cilindros, troncos de cono, etc., los cuales ruedan entre la pista de rodadura exterior y la pista de rodadura interior, de forma similar a los rodamientos convencionales.

Sin embargo, en el rodamiento de la presente invención, y a diferencia de los rodamientos convencionales, al menos uno de los dos anillos está formado por un primer elemento anular y un segundo elemento anular concéntrico con el primer elemento anular y que comprende la pista de rodadura de dicho anillo.

El primer elemento anular y el segundo elemento anular están unidos entre sí mediante medios rotatorios, los cuales proporcionan la rotación del segundo elemento anular con la pista de rodadura del anillo con respecto al primer elemento anular de forma tal que la pista de rodadura rote respecto al primer elemento anular, variando así la posición angular de la pista de rodadura con respecto al primer elemento anular. De esta forma se consigue que la pista de rodadura rote con respecto a la zona de mayor carga, con lo que a lo largo del tiempo serán distintas zonas de la pista de

rodadura las que estén en dicha zona, evitando que la misma zona sea la que aguante la mayor carga, y aumentando por tanto la vida útil del rodamiento.

5 El rodamiento objeto de la presente invención tiene además medios de bloqueo dispuestos en los elementos anulares, los cuales permiten y bloquean la rotación del segundo elemento anular con respecto al primer elemento anular. Durante los periodos de funcionamiento habitual del rodamiento estos medios de bloqueo bloquean el movimiento de la pista de rodadura con respecto al primer elemento anular, de forma tal que el rodamiento realizará su función de forma convencional. En 10 los periodos de mantenimiento, los medios de bloqueo se desactivan para habilitar la rotación de la pista de rodadura y el desplazamiento angular de ésta.

De acuerdo con diferentes realizaciones de la invención, esta división del anillo en dos elementos anulares que permiten la rotación del que tiene la pista de rodadura con 15 respecto al otro y con ello la variación angular de la pista de rodadura, se puede realizar o bien en el anillo exterior del rodamiento, o en el anillo interior (los cuales, pueden estar divididos a su vez en varias partes, tal y como se ha indicado anteriormente), o en ambos, dependiendo de las necesidades de disminución de la fatiga en las pistas de rodadura exterior, interior, o ambas.

20 Según distintas realizaciones particulares de la invención, los medios rotatorios dispuestos entre ambos elementos anulares pueden tener un elemento de fricción anular, o bien elementos de rodadura, que pueden consistir a su vez en elementos convencionales tales como bolas, rodillos o elementos troncocónicos.

25 En cuanto a los medios de bloqueo, estos pueden ser de cualquier tipo, siempre que cumplan con su función de bloquear el movimiento rotatorio del segundo elemento anular con respecto al primer elemento anular, sin interferir en el adecuado funcionamiento global del rodamiento. Estos medios de bloqueo pueden tener 30 diferentes configuraciones, abarcando desde mecanismos interiores embebidos en la propia estructura del rodamiento, hasta mecanismos exteriores y actuados de manera manual o automática.

35 Según una realización preferente de la invención, los medios de bloqueo presentan al menos un pin de bloqueo que contacta con ambos elementos anulares, siendo de

forma preferente dicho pin de bloqueo insertable al menos parcialmente en los dos elementos anulares.

5 Según lo anterior, el rodamiento por tanto estará formado por tres o cuatro elementos anulares concéntricos en lugar de los dos anillos habituales, pudiendo girar todos con respecto a todos, pero estando únicamente uno ellos desbloqueado en los periodos en los que la instalación se encuentre operativa, al igual que en los rodamientos habituales en los que se tiene una parte fija a un componente y otra solidaria a la pieza que gira respecto a la otra. En este caso, cada parte del rodamiento podría estar
10 formada por dos elementos anulares con posibilidad de giro entre ellas. Cada una de estas partes que dispone de dos elementos anulares concéntricos, al tener el movimiento relativo bloqueado durante el funcionamiento de la instalación, no tendrían por qué disponer de elementos rodantes entre los anillos y podría ser suficiente con la instalación de un elemento por fricción o cojinete entre ellos.

15 Adicionalmente, la invención se refiere a un método de mantenimiento de un rodamiento con pista de rodadura rotatoria, formado por un anillo exterior con una pista de rodadura exterior, un anillo interior concéntrico con el anillo exterior, y que presenta una pista de rodadura interior, y elementos de rodadura dispuestos entre
20 ambos anillos, que ruedan entre la pista de rodadura exterior y la pista de rodadura interior. Al menos uno de los dos anillos tiene un primer elemento anular, un segundo elemento anular concéntrico con el primer elemento anular, que presenta la pista de rodadura del anillo, y medios rotatorios dispuestos entre ambos elementos anulares. El método de mantenimiento comprende rotar el segundo elemento anular con respecto
25 al primer elemento anular mediante los medios rotatorios, rotando así la pista de rodadura respecto al primer elemento anular. De esta forma se consigue variar la posición angular de las pistas de rodadura, permitiendo así liberar de las máximas cargas a las zonas de la pista de rodadura ya fatigadas por éstas.

30 Por tanto, durante el tiempo de vida del rodamiento se establecerán periodos de mantenimiento en los que se desbloqueará y hará girar el elemento anular que disponga de la pista de rodadura de cada parte, hasta que la zona más sometida a cargas hasta ese momento quede poco expuesta a las cargas de contacto más críticas. Dependiendo de lo localizada que esté la zona susceptible de fallo, el giro que
35 habrá que dar al elemento anular que dispone de la pista de rodadura será mayor o

menor y de igual manera el aumento de vida conseguible será proporcional a las veces que se gire este anillo interior.

5 Una vez se haya realizado este desplazamiento del tramo más dañado, se vuelve a bloquear este elemento anular con respecto al otro, volviendo a una situación en los que solo se tienen dos anillos con movimiento relativo entre ellas, como en los rodamientos convencionales.

10 Si se detecta que una de las pistas de rodadura sufre más que la otra, es posible que únicamente uno de los anillos del rodamiento, el interior o el exterior deba dividirse en dos elementos anulares, por lo que todas las configuraciones son viables.

15 De esta manera, se puede controlar que toda la pista de rodadura se fatigue por igual, evitando daños concentrados como los que se encuentran en los rodamientos actuales y aumentando así el periodo de vida de los rodamientos.

Breve descripción de los dibujos

20 A continuación, para facilitar la comprensión de la invención, a modo ilustrativo pero no limitativo se describirá una realización de la invención que hace referencia a una serie de figuras.

25 La figura 1 es una vista en perspectiva del aspecto externo del rodamiento objeto de la presente invención.

La figura 2 es una perspectiva en sección de una realización del rodamiento objeto de la presente invención.

30 La figura 3 es una vista en detalle de una sección de una realización del rodamiento objeto de la presente invención, que muestra una realización particular de los medios de bloqueo.

35 La figura 4 es una vista en perspectiva inferior del rodamiento objeto de la invención, que muestra unas hendiduras dispuestas en el segundo elemento anular para utilizarlas como punto de apoyo para realizar la fuerza necesaria para la rotación de

este segundo elemento anular con respecto al primer elemento anular.

Las figuras 5a y 5b ilustran el funcionamiento del rodamiento objeto de la presente invención. Ambas figuras muestran una perspectiva en sección del rodamiento, que de forma esquemática muestra una zona dañada de la pista de rodadura del anillo exterior. La figura 5a muestra esta zona dañada dispuesta en la zona de mayor carga, mientras que la figura 5b muestra la zona dañada ya dispuesta fuera de la zona de carga tras realizarse la rotación de la pista de rodadura con relación al primer elemento anular.

10

En estas figuras se hace referencia a un conjunto de elementos que son:

1. anillo exterior
2. anillo interior
3. pista de rodadura exterior
- 15 4. pista de rodadura interior
5. elementos rodantes
6. primer elemento anular del anillo
7. segundo elemento anular
8. medios rotatorios dispuestos entre los elementos anulares
- 20 9. pin de bloqueo
10. hendiduras
11. zona dañada de la pista de rodadura
12. zona de mayor carga de la pista de rodadura

25 **Descripción detallada de la invención**

Un objeto de la presente invención es un rodamiento con pista de rodadura rotatoria.

Tal y como muestran las figuras, el rodamiento tiene un anillo exterior 1, el cual tiene una pista de rodadura exterior 3, y un anillo interior 2 concéntrico con el anillo exterior 1, y que tiene una pista de rodadura interior 4. Al igual que los rodamientos convencionales, el rodamiento de la invención presenta elementos de rodadura 5 dispuestos entre el anillo exterior 1 y el anillo interior 2, los cuales ruedan entre la pista de rodadura exterior 3 y la pista de rodadura interior 4, proporcionando el giro correcto entre el elemento asociado al anillo exterior 1, en este caso concreto el buje del

35

aerogenerador, y el asociado el anillo exterior 2, en este caso concreto la pala del aerogenerador. El anillo exterior 1 y el anillo interior 2 pueden estar convencionalmente divididos en dos o más partes, dependiendo de la configuración y el montaje de los elementos de rodadura 5. Estas divisiones pueden estar realizadas a lo largo del grosor del rodamiento, o bien radialmente. En cuanto a los elementos de rodadura 5, éstos pueden ser bolas, rodillos, elementos troncocónicos, y cualquier otra configuración empleada para elementos de rodadura 5 de rodamientos.

La característica esencial de la presente invención es que al menos uno de los dos anillos 1,2 está formado por un primer elemento anular 6, y por un segundo elemento anular 7, que es concéntrico con el primer elemento anular 6, y es el que tiene la pista de rodadura 3,4 del anillo 1,2. Ambos elementos anulares 6,7 están unidos entre sí mediante medios rotatorios 8, los cuales proporcionan la rotación del segundo elemento anular 7 con respecto al primer elemento anular 6 de forma tal que la pista de rodadura 3,4 rota respecto al primer elemento anular 6, variando así su posición angular con respecto al primer elemento anular 6.

Las figuras 5a y 5b muestran el funcionamiento del rodamiento objeto de la presente invención. Ambas figuras muestran una perspectiva en sección del rodamiento, que de forma esquemática muestra una zona dañada 11 de la pista de rodadura 3 del anillo exterior 1. La figura 5a muestra esta zona dañada 11 dispuesta en la zona de mayor carga 12, mientras que la figura 5b muestra la zona dañada 11 ya dispuesta fuera de la zona de mayor carga 12 tras realizarse la rotación de la pista de rodadura 3 con relación al primer elemento anular 6 del anillo exterior 1.

De esta forma se consigue que la pista de rodadura 3 rote con respecto a la zona de mayor carga 12, con lo que a lo largo del tiempo serán distintas zonas de la pista de rodadura 3 las que estén en dicha zona, evitando que la misma zona sea la que aguante la mayor carga, y aumentando por tanto la vida útil del rodamiento.

De acuerdo con diferentes realizaciones de la invención, esta división del anillo 1,2 en dos elementos anulares 6,7 que permiten la rotación del segundo elemento anular 7, que es el que tiene la pista de rodadura 3,4 con respecto al primer elemento anular 6, y con ello la variación de la posición angular de la pista de rodadura 3,4 con relación a la zona de mayor carga 12, se puede realizar o bien en el anillo exterior 1 del

rodamiento, o en el anillo interior 2, o en ambos, dependiendo de las necesidades de disminución de la fatiga en las pistas de rodadura exterior 3, interior 4, o ambas.

Las figuras 2, 3, 5a y 5b muestran una realización particular de la invención en la que los medios rotatorios 8 presentan al menos un elemento de fricción anular.

Alternativamente, los medios rotatorios 8 pueden estar formados por elementos de rodadura convencionales, tales como bolas, rodillos, troncos de cono, etc.

El rodamiento también presenta medios de bloqueo dispuestos en los elementos anulares 6,7, los cuales son los encargados de permitir y bloquear la rotación del segundo elemento anular 7 con respecto al primer elemento anular 6.

De acuerdo con una realización particular de la invención, tal y como se observa en la figura 3, los medios de bloqueo comprenden al menos un pin de bloqueo 9, el cual en la posición de bloqueo contacta con ambos elementos anulares 6,7, mientras que en la posición de liberación se retira para liberar los elementos anulares y permitir la rotación de la pista de rodadura 3,4. Según diferentes realizaciones, el pin de bloqueo 9 puede insertarse totalmente en uno de los elementos anulares 6,7 y contactar al otro, o introducirse al menos parcialmente en ambos elementos anulares 6,7.

De acuerdo con una realización particular de la invención, el rodamiento presenta medios accionadores de movimiento, los cuales se utilizan por el operario para realizar la fuerza necesaria para realizar la rotación del segundo elemento anular 7 con respecto al primer elemento anular 6.

Preferentemente, tal y como observa en la figura 4, estos medios accionadores del movimiento están formados por una pluralidad de hendiduras 10 dispuestas en el segundo elemento anular 7, dispuestas de tal forma que al operario le sirvan como punto de apoyo para realizar la fuerza necesaria con la que rotar la pista de rodadura 3,4. Según diferentes realizaciones, estas hendiduras 10 pueden estar dispuestas a lo largo de todo el perímetro del segundo elemento anular 7, tal y como se aprecia en la figura 4, o alternativamente pueden estar dispuestas únicamente en zonas discretas del segundo elemento anular 7. Cualquier otro medio accionador del movimiento es

válido, desde manuales hasta automatizados, y en cualquier posición del rodamiento, siempre que cumplan con la función de facilitar la rotación de la pista de rodadura 3,4.

5 Un objeto adicional de la presente invención es un método de mantenimiento de un rodamiento con pista de rodadura rotatoria, formado por un anillo exterior 1 con una pista de rodadura exterior 3, un anillo interior 2 concéntrico con el anillo exterior 1, y que presenta una pista de rodadura interior 4, y elementos de rodadura 5 dispuestos entre ambos anillos 1,2, que ruedan entre la pista de rodadura exterior 3 y la pista de rodadura interior 4. Al menos uno de los dos anillos 1,2 tiene un primer elemento
10 anular 6, un segundo elemento anular 7 concéntrico con el primer elemento anular 6, que presenta la pista de rodadura del anillo 3,4, y medios rotatorios 8 dispuestos entre ambos elementos anulares 6,7. El método de mantenimiento comprende rotar el segundo elemento anular 7 con respecto al primer elemento anular 6 mediante los medios rotatorios 8, rotando así la pista de rodadura 3,4 respecto al primer elemento
15 anular 6. De esta forma se consigue variar la posición angular de las pistas de rodadura 3,4, permitiendo así liberar de las máximas cargas a las zonas de la pista de rodadura 3,4 ya fatigadas por dichas cargas, y aumentar la vida útil del rodamiento.

REIVINDICACIONES

1. Rodamiento con pista de rodadura rotatoria que comprende
 - un anillo exterior (1) que comprende una pista de rodadura exterior (3),
 - 5 - un anillo interior (2) concéntrico con el anillo exterior (1), y que comprende una pista de rodadura interior (4), y
 - elementos de rodadura (5) dispuestos entre el anillo exterior (1) y el anillo interior (2), que ruedan entre la pista de rodadura exterior (3) y la pista de rodadura interior (4),
- 10 dicho rodamiento caracterizado por que al menos uno de los dos anillos (1,2) comprende
 - un primer elemento anular (6),
 - un segundo elemento anular (7) concéntrico con el primer elemento anular (6) y que comprende la pista de rodadura (3,4) del anillo (1,2), ambos elementos anulares
 - 15 (6,7) unidos entre sí mediante
 - medios rotatorios (8) configurados para proporcionar la rotación del segundo elemento anular (7) con respecto al primer elemento anular (6) de forma tal que la pista de rodadura (3,4) rota respecto al primer elemento anular (6),
 - y medios de bloqueo dispuestos en los elementos anulares (6,7) configurados
 - 20 para permitir y bloquear la rotación del segundo elemento anular (7) con respecto al primer elemento anular (6).
2. Rodamiento con pista de rodadura rotatoria, según la reivindicación 1, caracterizado por que los medios rotatorios (8) comprenden un elemento de fricción
- 25 anular.
3. Rodamiento con pista de rodadura rotatoria, según la reivindicación 1, caracterizado por que los medios rotatorios (8) comprenden elementos de rodadura.
- 30 4. Rodamiento con pista de rodadura rotatoria, según la reivindicación anterior, caracterizado por que los elementos de rodadura (5) están seleccionados entre bolas, rodillos, y agujas.
5. Rodamiento con pista de rodadura rotatoria, según cualquiera de las
- 35 reivindicaciones anteriores, caracterizado por que los medios de bloqueo comprenden

al menos un pin de bloqueo (9) configurado para contactar con ambos elementos anulares (6,7) en posición de bloqueo.

5 6. Rodamiento con pista de rodadura rotatoria, según la reivindicación anterior, caracterizado por que el pin de bloqueo (9) es insertable al menos parcialmente en ambos elementos anulares (6,7).

10 7. Rodamiento con pista de rodadura rotatoria, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que comprende medios accionadores de movimiento configurados para realizar la fuerza necesaria para realizar la rotación del segundo elemento anular (7) con respecto al primer elemento anular (6).

15 8. Rodamiento con pista de rodadura rotatoria, según la reivindicación anterior, caracterizado por que los medios accionadores de movimiento comprenden una pluralidad de hendiduras (10) dispuestas en el segundo elemento anular (7).

20 9. Rodamiento con pista de rodadura rotatoria, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el anillo exterior (1) y el anillo interior (2) están divididos en varias partes.

25 10. Método de mantenimiento de rodamiento con pista de rodadura rotatoria que comprende un anillo exterior (1) que comprende una pista de rodadura exterior (3), un anillo interior (2) concéntrico con el anillo exterior (1), y que comprende una pista de rodadura interior (4), y elementos de rodadura (5) dispuestos entre el anillo exterior (1) y el anillo interior (2), que ruedan entre la pista de rodadura exterior (3) y la pista de rodadura interior (4), donde al menos uno de los dos anillos (1,2) comprende un primer elemento anular (6), un segundo elemento anular (7) concéntrico con el primer elemento anular (6) y que comprende la pista de rodadura (3,4) del anillo (1,2), y medios rotatorios (8) dispuestos entre el primer elemento anular (6) y el segundo elemento anular (7),
30 dicho método de mantenimiento caracterizado por rotar el segundo elemento anular (7) con respecto al primer elemento anular (6) mediante los medios rotatorios (8), rotando la pista de rodadura (3,4) respecto al primer elemento anular (6).

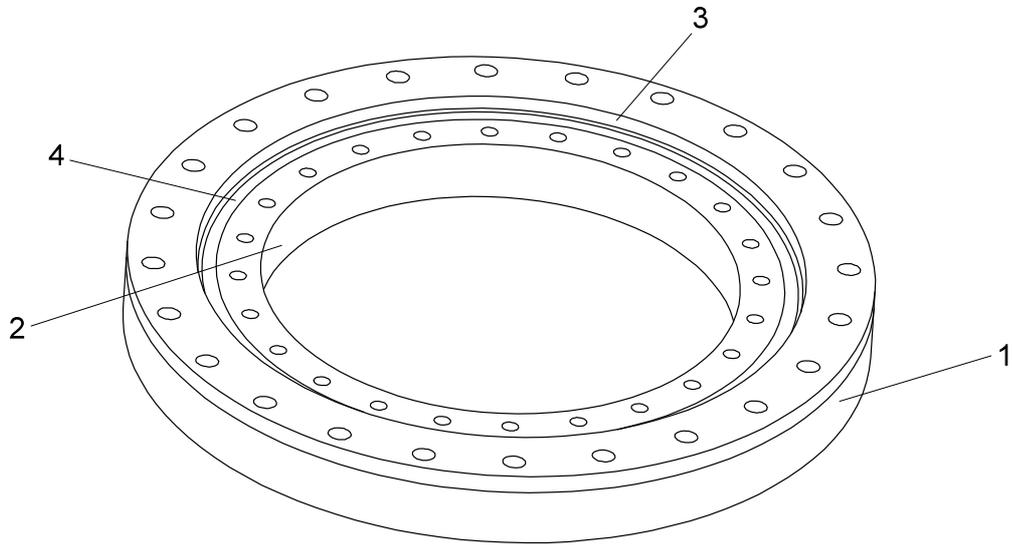


FIG. 1

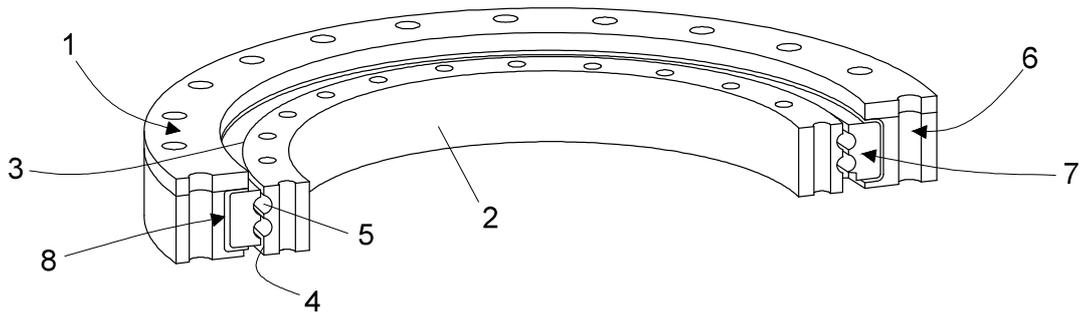


FIG. 2

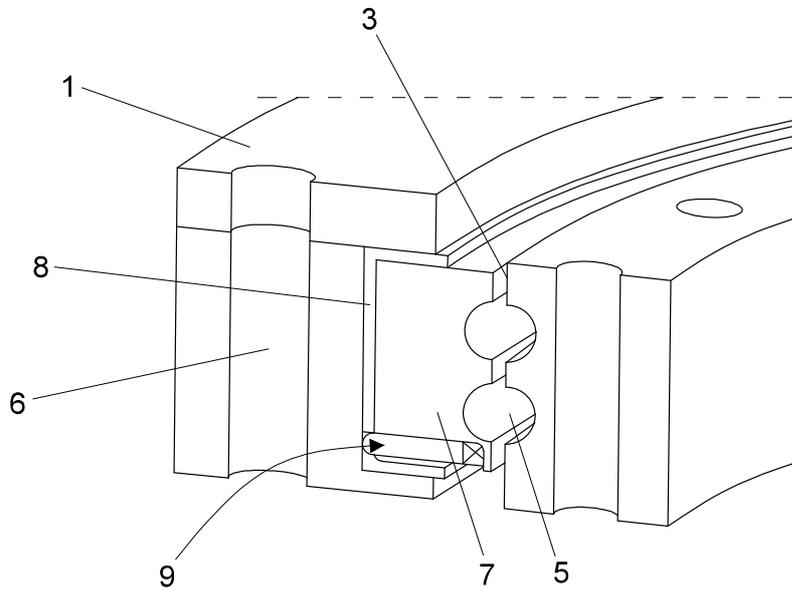


FIG. 3

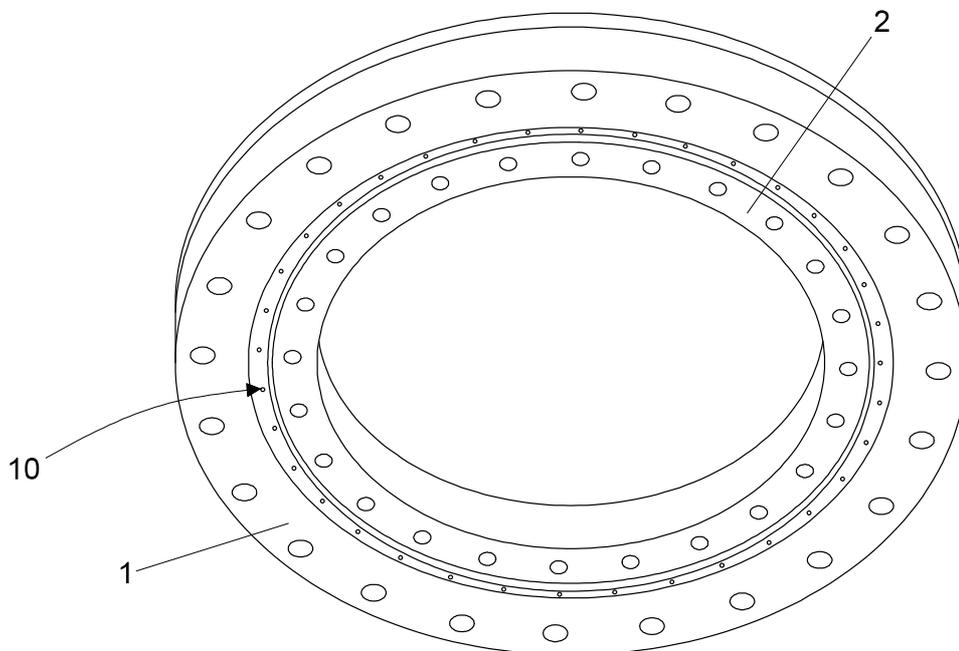


FIG. 4

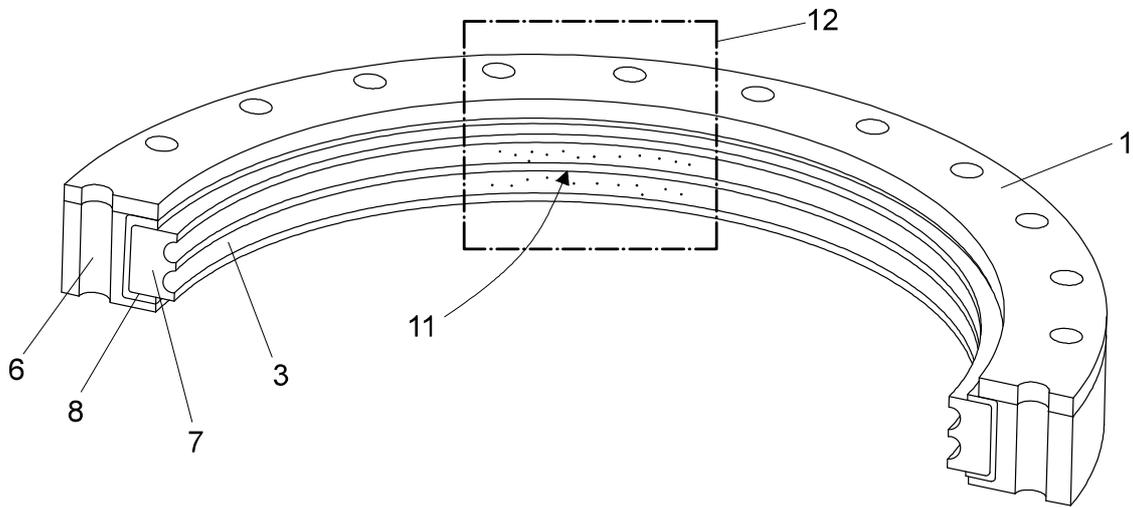


FIG. 5A

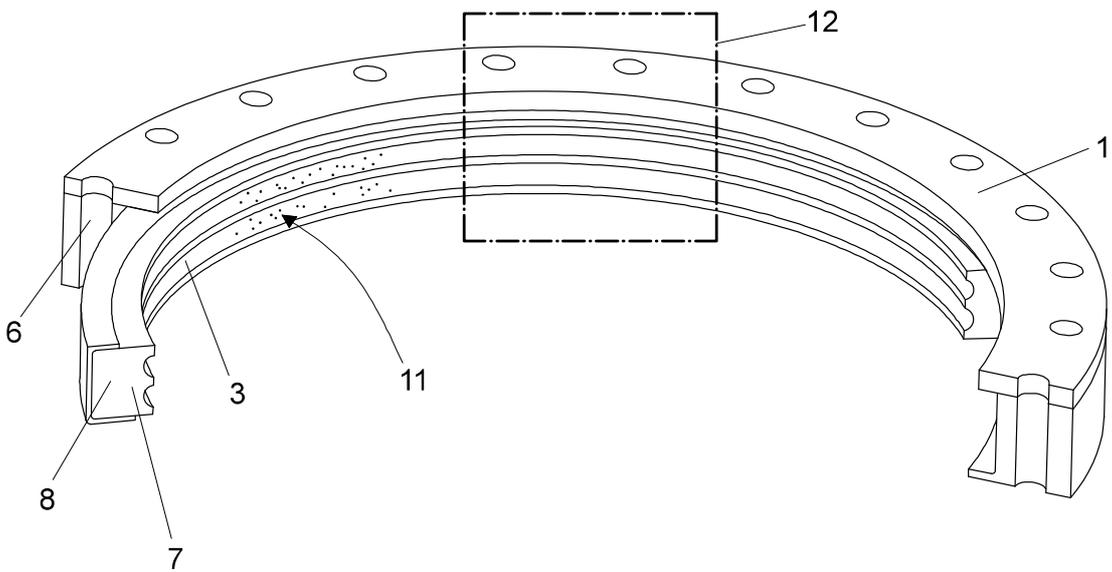


FIG. 5B



- ②① N.º solicitud: 201830171
②② Fecha de presentación de la solicitud: 23.02.2018
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 Y	JP S6440709 A (MITSUBISHI ELECTRIC) 13/02/1989 & Datos bibliográficos recuperados de ESPACENET Resumen; figuras 1-2	1, 3, 4 7, 8
X Y	EP 2410172 A1 (MITSUBISHI HEAVY IND.) 25/01/2012 Documento completo	10 7, 8
X Y	DE 19634877 A1 (SCHAEFFLER WAEHLZLAGER) 05/03/1998 Columna 3, líneas 34-51; figura 1	1, 2, 5, 6 9, 10
Y	EP 2772646 A2 (MITSUBISHI HEAVY IND.) 03/09/2014 Columna 5, líneas 11-16; párrafo 33; figuras 1,4	9, 10
A	DE 2927033 A1 (ERNO RAUMFAHRTECHNIK) 08/01/1981 Páginas 6-8; figuras 1,3	1, 3, 4, 7, 8, 10
A	WO 2016/072290 A1 (NTN TOYO BEARING) 12/05/2016 Resumen; figuras	1,10
A	WO 2014/173447 A1 (SKF AB) 30/10/2014 Documento completo	1,10

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
28.02.2019

Examinador
S. Gómez Fernández

Página
1/2

CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

F16C19/52 (2006.01)

F16C33/60 (2006.01)

F16C23/06 (2006.01)

F16C19/55 (2006.01)

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

F16C, F03D

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

INVENES, EPODOC