

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 908 741**

51 Int. Cl.:

F03D 80/70 (2006.01)

F03B 11/06 (2006.01)

F03B 13/26 (2006.01)

F16C 41/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.12.2018** **E 18211540 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.02.2022** **EP 3499031**

54 Título: **Conjunto de cojinetes**

30 Prioridad:

14.12.2017 DE 102017222788

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

03.05.2022

73 Titular/es:

**AKTIEBOLAGET SKF (100.0%)
415 50 Göteborg, SE**

72 Inventor/es:

**BAUMANN, MICHAEL y
HOFMANN, MATTHIAS**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 908 741 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

Conjunto de cojinetes

La presente invención se refiere a un conjunto de cojinetes para un aerogenerador o una central mareomotriz con una torre y una góndola según la reivindicación 1, presentando el conjunto de cojinetes una parte inferior, que se puede fijar en la torre, y una parte superior, que se puede fijar en la góndola.

En las centrales de energía eólica o mareomotriz se utilizan conjuntos de cojinetes para conectar rotativamente una torre y una góndola de la central de energía. En este caso, una parte inferior del conjunto de cojinetes se fija en la torre y una parte superior del conjunto de cojinetes se fija en la góndola. La góndola se puede orientar por medio del conjunto de cojinetes en función de la dirección del viento o del flujo para garantizar una generación de energía óptima. Una vez orientada la góndola de acuerdo con las condiciones actuales, el conjunto de cojinetes se puede bloquear.

Por el documento WO 2016/137625 A1 se conoce un mecanismo de bloqueo de este tipo. En este mecanismo, un conjunto de cojinetes presenta anillos con agujeros de bloqueo en los que pueden encajar unos pernos para bloquear la góndola con respecto a la torre. Sin embargo, la góndola sólo se puede bloquear en determinadas posiciones preestablecidas.

Por el documento EP 2 829 726 A1 se conoce un generador para una turbina eólica, previéndose un mecanismo de frenado para ejercer una fuerza de frenado sobre una góndola del generador. El mecanismo de frenado comprende un disco de freno previsto en el extremo superior de una torre del generador, y una pinza de freno dispuesta en una placa base de la góndola.

Por lo tanto, el objetivo de la presente invención consiste en proporcionar un conjunto de cojinetes que permita un bloqueo flexible de la góndola.

Esta tarea se resuelve mediante un conjunto de cojinetes para un aerogenerador o una central mareomotriz con una torre y una góndola según la reivindicación 1, presentando el conjunto de cojinetes una parte inferior, que se puede fijar en la torre, y una parte superior, que se puede fijar en la góndola.

A continuación, se describe más detalladamente un conjunto de cojinetes de estas características. El conjunto de cojinetes presenta un cojinete para hacer posible una rotación de la góndola con respecto a la torre. En especial, la góndola se puede orientar en relación con una dirección del viento o del flujo. La orientación se puede realizar, por ejemplo, de manera que permita una generación de energía óptima. Para orientar la góndola, el conjunto de cojinetes puede determinar la dirección del viento o de las mareas a través de sensores y activar servomotores eléctricos para la orientación de la góndola.

El conjunto de cojinetes presenta además un dispositivo de bloqueo para bloquear la góndola en una posición fija con respecto a la torre. El bloqueo se puede producir, por ejemplo, cuando la góndola se haya orientado en la forma descrita anteriormente.

Para permitir un bloqueo flexible de la góndola con respecto a la torre, el dispositivo de bloqueo comprende un mecanismo de frenado que está dotado de un disco de freno y de al menos una pinza de freno. La pinza de freno, que también recibe el nombre de pinza porta pastillas, se puede configurar de forma hidráulica a través de pistones o de forma electromecánica, por ejemplo, a través de un husillo. El número de pinzas de freno es variable y viene determinado por la fuerza de frenado necesaria y las condiciones de espacio.

El mecanismo de frenado propuesto ofrece la ventaja de que la góndola se puede bloquear en cualquier posición en relación con la torre. De este modo, se hacen posibles una orientación y un bloqueo muy flexibles de la góndola. El mecanismo de frenado se acopla preferiblemente a un sistema de activación para activar el dispositivo de frenado. La activación sirve para accionar las pinzas de freno de manera que interactúen con el disco de freno, es decir, para tensar las pastillas de freno, que se encuentran en las pinzas de freno, sobre el disco de freno con el fin de frenar y/o bloquear la góndola.

Los conjuntos de cojinetes empleados hasta ahora se suministran como piezas individuales y se montan y ensamblan in situ en la central eléctrica. Sin embargo, después del montaje, estos conjuntos se tienen que someter, por ejemplo, a una prueba de estanqueidad. Para evitarlo, el conjunto de cojinetes propuesto se puede proporcionar a modo de sistema completo y montarse en la central eléctrica en estado ya ensamblado. De esta forma se ofrece una solución "plug and play" que se puede integrar fácilmente en la central eléctrica. Así se reducen posibles errores durante el montaje. De esta manera, las pruebas necesarias, como la de estanqueidad, ya se pueden realizar durante la fabricación.

De acuerdo con una forma de realización, el disco de freno se puede disponer en la parte inferior y la pinza de freno en la parte superior. Esto significa que el disco de freno se dispone como parte fija en la torre y la pinza de freno se dispone como parte giratoria en la góndola. Alternativamente, el disco de freno se puede disponer en la parte superior y la pinza de freno en la parte inferior.

- La pinza de freno puede ser una pinza de freno de accionamiento eléctrico. En este caso, La activación se puede llevar a cabo a través de un servomotor. Un accionamiento eléctrico tiene la ventaja de que no hay fluido hidráulico, por lo que tampoco se pueden producir fugas. La activación se puede realizar a través de un motor eléctrico en combinación con un husillo de rodadura. En caso de fallo de la alimentación del motor eléctrico, la acción de frenado y bloqueo del mecanismo de frenado está activa, ya que el husillo de rodadura proporciona un autobloqueo en combinación con un freno magnético del motor eléctrico. En el supuesto de que durante un corte de energía se tuviera que soltar el mecanismo de frenado, el accionamiento de emergencia del freno eléctrico se podría realizar a través de una fuente de alimentación de emergencia (por ejemplo, batería o supercondensadores), para liberar así el bloqueo de la góndola.
- Alternativamente, la pinza de freno puede ser una pinza de freno de accionamiento hidráulico. En comparación con una pinza de freno de accionamiento eléctrico, una pinza de freno de accionamiento hidráulico puede tener un diseño más compacto, por no ser necesario ningún servomotor.
- En particular, si en el caso de la central eléctrica se trata de una central mareomotriz, es necesario que el conjunto de cojinetes se selle contra la entrada de agua y/o de suciedad. Para ello, se necesita una junta que pueda soportar altas presiones, como las que predominan bajo el agua a grandes profundidades.
- Con esta finalidad, el conjunto de cojinetes presenta un dispositivo de sellado que se integra en el conjunto de cojinetes. Dado que el conjunto de cojinetes se proporciona preferiblemente como solución sistemática, es decir, en estado ensamblado, es posible probar la junta previamente. De este modo, la estanqueidad ya se puede garantizar en el momento de suministrar el conjunto de cojinetes.
- En el caso del dispositivo de sellado se trata de un sistema de sellado formado por una pluralidad de juntas radiales y por un casquillo que interactúa con estas juntas radiales que lo impermeabilizan. El sistema de sellado se monta preferiblemente en una cara inferior del cojinete del conjunto de cojinetes. Las juntas radiales se disponen unas encima de otras. Cada junta radial se puede fijar en un anillo de soporte de juntas separado, que puede apoyar mecánicamente la respectiva junta sometida a presión. Los anillos de soporte de la junta pueden estar conectados entre sí por medio de tornillos y de un dispositivo de centrado.
- El casquillo puede consistir en acero y/o en un revestimiento que resista un alto riesgo de corrosión en el entorno de alta mar. El casquillo se puede fijar a presión en el anillo del cojinete por la cara inferior del conjunto de cojinetes, o en un componente conectado a al mismo.
- La primera junta radial, es decir, la más baja, sirve preferiblemente de protección contra la entrada de suciedad, como arena o sedimentos, para proteger la segunda junta radial dispuesta por encima. El anillo de soporte de la primera junta radial se puede fijar en una superficie lateral del anillo exterior del cojinete. La tercera y la siguiente junta radial sirven especialmente de protección contra la entrada de agua debido a la alta presión del agua a una profundidad de hasta 50 m.
- Entre las distintas juntas radiales se puede disponer un lubricante adecuado, por ejemplo, grasa. Además, entre la segunda y la tercera junta radial se puede prever preferiblemente un canal de drenaje de agua que pasa por el anillo de soporte de la junta y por el anillo exterior del cojinete.
- El cojinete sirve para la absorción de las cargas radiales y axiales, así como de los momentos de flexión de la góndola. Para ello, el cojinete puede consistir en un rodamiento de rodillos o un cojinete de deslizamiento. Como rodamientos de rodillos se pueden emplear, por ejemplo, rodamientos de cuatro puntos de una o dos hileras, rodamientos de rodillos cruzados o rodamientos de tres anillos. Los rodillos o las bolas del rodamiento pueden estar separados entre sí por una jaula en forma de ventana.
- En una forma de realización, la pinza de freno puede presentar un forro de freno provisto de un revestimiento de níquel-diamante. Gracias a un revestimiento como éste se puede conseguir un coeficiente de fricción especialmente alto. De este modo, se puede conseguir un mayor rendimiento de frenado que con los forros de freno compuestos, por ejemplo, por un forro orgánico o un forro sinterizado. El disco de freno puede consistir en un anillo de acero.
- De acuerdo con otro aspecto se propone una central de energía, especialmente una central de energía eólica o mareomotriz, con un conjunto de cojinetes como el que se ha descrito anteriormente.
- Otras ventajas y formas de realización ventajosas se indican en la descripción, los dibujos y las reivindicaciones. Las combinaciones de características indicadas en la descripción y en los dibujos tienen carácter puramente ejemplar.
- A continuación, la invención se describirá más detalladamente con referencia a los ejemplos de realización mostrados en los dibujos. Las formas de realización y las combinaciones mostradas en los ejemplos de realización se indican simplemente a modo de ejemplo, sin pretender que especifiquen el ámbito de protección de la invención. Éste se define únicamente en las reivindicaciones adjuntas.

Se muestra en la:

Figura 1: un conjunto de cojinetes para un aerogenerador o una central de energía mareomotriz con engranajes de regulación y con ajuste y un dispositivo de bloqueo;

5 Figura 2: un ejemplo de un dispositivo de bloqueo del conjunto de cojinetes de la figura 1 con mayor potencia de accionamiento y con un dispositivo de bloqueo reforzado y

Figura 3: a modo de ejemplo, una junta contra el agua de mar para el conjunto de cojinetes de la figura 1.

A continuación, los elementos idénticos o funcionalmente equivalentes se identifican con las mismas referencias.

La figura 1 muestra un conjunto de cojinetes 100 para un aerogenerador o un central de energía mareomotriz. La central de energía eólica o mareomotriz presenta una torre y una góndola.

10 El conjunto de cojinetes 100 presenta una parte inferior 2 que se puede fijar en la torre. Una parte superior 4 del conjunto de cojinetes 100 se puede fijar en la góndola.

Para permitir una rotación de la góndola con respecto a la torre, el conjunto de cojinetes 100 comprende un cojinete 6. El cojinete 6 puede ser, por ejemplo, un rodamiento de bolas de doble hilera, como el que se muestra en la figura 1.

15 Para garantizar una generación de energía óptima, la góndola se puede orientar con respecto a la torre en función de la dirección del viento o del flujo. Para ello, se prevén en el conjunto de cojinetes 100 unos accionamientos de regulación 8.

Una vez orientada la góndola, la góndola se puede bloquear en esta posición por medio del conjunto de cojinetes 100. Con esta finalidad, el conjunto de cojinetes 100 presenta un dispositivo de bloqueo.

20 El dispositivo de bloqueo está provisto de un mecanismo de frenado formado por un disco de freno 12 y al menos una pinza de freno 14.

En el ejemplo mostrado en la figura 1, el disco de freno 12 está dispuesto en la parte inferior 2 y la pinza de freno 14 está dispuesta en la parte superior. Alternativamente, esta disposición también se puede invertir. El dispositivo de bloqueo 10 se describe con mayor detalle en relación con la figura 2.

25 Además de las juntas existentes en el cojinete 6, el conjunto de cojinetes 100 presenta un dispositivo de sellado 16 integrado en el conjunto de cojinetes 100 y configurado para sellar el cojinete 6 contra la entrada de agua y/o suciedad. El dispositivo de sellado 16 se describe con más detalle en relación con la figura 3.

Aunque el cojinete 6 se muestre como rodamiento de bolas de dos hileras, también puede configurarse como cojinete de deslizamiento.

30 La pinza de freno 14 también se puede configurar como pinza de freno doble. Mediante la utilización de la pinza de freno 14 y del disco de freno 12, la góndola se puede bloquear en cualquier posición con respecto a la torre.

El dispositivo de bloqueo 10 se acopla preferiblemente acoplado a un dispositivo de activación (no representado). El dispositivo de activación se utiliza para accionar las pinzas de freno 14 de manera que interactúe con el disco de freno 12, es decir, para tensar los forros de freno montados en las pinzas de freno 14 sobre el disco de freno 12 con el fin de frenar y/o bloquear la góndola.

35 En el ejemplo mostrado en la figura 2 se prevén ocho pinzas de freno hidráulicas 14 para interactuar con el disco de freno 12. Entre respectivamente dos pares de pinzas de freno 14 se prevén en total cuatro actuadores 8.

Alternativamente, se pueden utilizar pinzas de freno electromecánicas simples o dobles 14. En este caso, el número de los actuadores 8 y de las pinzas de freno 14 puede variar.

40 Como se ha mencionado antes, el conjunto de cojinetes 100 presenta un dispositivo de sellado 16 para sellar el cojinete 6 contra la entrada de agua y suciedad.

45 Un ejemplo de este dispositivo de sellado 16 se muestra en la figura 3. En el caso del dispositivo de sellado 16 se puede tratar de un sistema de sellado que presenta cuatro juntas radiales 20 y que incluye un anillo de brida de sellado 22 que se enrosca en un anillo exterior del conjunto de cojinetes 100. Las juntas radiales 20 están dispuestas unas encima de otras o unas al lado de otras y presentan el mismo diámetro de junta. Cada junta radial 20 se puede fijar en un anillo porta-juntas separado 24, que puede apoyar mecánicamente la respectiva junta 20 sometida a presión. El contorno de los anillos de soporte 20 está diseñado de manera que, debido a la presión del agua aplicada, un labio de sellado de la junta radial se ajuste axialmente al contorno, siendo apoyado así tanto axial como radialmente.

La primera junta radial 20, es decir, la más baja, puede servir de protección contra la entrada de arena o sedimentos para proteger las juntas radiales 20 dispuestas por encima de la misma. El anillo porta-juntas 24 de la primera junta

radial 20 se puede fijar en una superficie lateral del anillo exterior del cojinete. La tercera junta radial y la siguiente 20 sirven especialmente de protección contra la entrada de agua debido a la alta presión del agua en una central de energía mareomotriz.

- 5 Entre las distintas juntas radiales 20 se puede disponer un lubricante adecuado, por ejemplo, grasa. Entre la segunda y la tercera junta radial 20 se puede prever, por ejemplo, un canal de drenaje de agua (no representado) que pasa por el anillo de soporte de la junta 24 y por el anillo exterior del cojinete 6.

- 10 En resumen, el conjunto de cojinetes propuesto permite un posicionamiento muy flexible de una góndola de una central eléctrica con respecto a una torre. Dado que el dispositivo de bloqueo 10 del conjunto de cojinetes se realiza mediante una pinza de freno y un disco de freno, la góndola se puede bloquear en cualquier posición con respecto a la torre. De este modo, se hacen posibles una orientación y un bloqueo muy flexibles de la góndola.

Al mismo tiempo, el conjunto de cojinetes propuesto se puede proporcionar como un sistema completo, lo que permite su fácil uso en una central eléctrica. Una comprobación de la estanqueidad y del funcionamiento del conjunto de cojinetes in situ, es decir, durante el montaje en la central eléctrica, ya no es necesaria, puesto que la misma se puede llevar a cabo durante la fabricación del conjunto de cojinetes.

- 15 Lista de referencias

- | | |
|----|---|
| 2 | Parte inferior |
| 4 | Parte superior |
| 6 | Cojinete |
| 8 | Accionamiento de regulación |
| 20 | 10 Dispositivo de bloqueo |
| | 12 Disco de freno |
| | 14 Pinza de freno/pinza porta-pastillas |
| | 16 Dispositivo de sellado |
| | 20 Junta radial |
| 25 | 22 Anillo de brida de la junta |
| | 24 Anillo de soporte de la junta |
| | 100 Conjunto de cojinetes |

REIVINDICACIONES

- 5 1. Conjunto de cojinetes (100) para un aerogenerador o una central de energía mareomotriz con una torre y una góndola, que presenta una parte inferior (2) que se puede fijar en la torre y una parte superior (4) que se puede fijar en la góndola,
- 10 con un cojinete (6) para permitir una rotación de la góndola con respecto a la torre, y con un dispositivo de bloqueo (10) para bloquear la góndola en una posición fija con respecto a la torre, presentando el dispositivo de bloqueo (10) un mecanismo de frenado con un disco de freno (12) y al menos una pinza de freno (14), caracterizado por que el conjunto de cojinetes (100) está provisto de un dispositivo de sellado (16) integrado en el conjunto de cojinetes (100) y configurado para sellar el cojinete (6) contra la entrada de agua y/o suciedad, presentando el dispositivo de sellado (16) una pluralidad de juntas radiales (20) y un casquillo que interactúa con éstas y frente al cual las juntas radiales (20) impermeabilizan, presentando el dispositivo de sellado (16) un anillo de brida de sellado (22) que se enrosca en un anillo exterior del cojinete (100).
- 15 2. Conjunto de cojinetes (100) según la reivindicación 1, disponiéndose el disco de freno (12) en la parte inferior (2) y la pinza de freno (14) en la parte superior (4), o disponiéndose el disco de freno (12) en la parte superior (4) y la pinza de freno (14) en la parte inferior (2).
- 20 3. Conjunto de cojinetes (100) según la reivindicación 1 o 2, siendo la pinza de freno (14) una pinza de freno de accionamiento eléctrico.
4. Conjunto de cojinetes (100) según una de las reivindicaciones anteriores, siendo la pinza de freno (14) una pinza de freno de accionamiento hidráulico.
- 25 5. Conjunto de cojinetes (100) según una de las reivindicaciones anteriores, siendo el cojinete (6) un rodamiento de rodillos.
6. Conjunto de cojinetes (100) según una de las reivindicaciones 1 a 4, siendo el cojinete (6) un cojinete de deslizamiento.
- 30 7. Conjunto de cojinetes (100) según una de las reivindicaciones anteriores, presentando la pinza de freno (14) un forro de freno que comprende forros orgánicos o forros sinterizados o forros con un revestimiento de níquel-diamante.
- 35 8. Central eléctrica, especialmente central de energía eólica o mareomotriz, con un conjunto de cojinetes (100) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7.

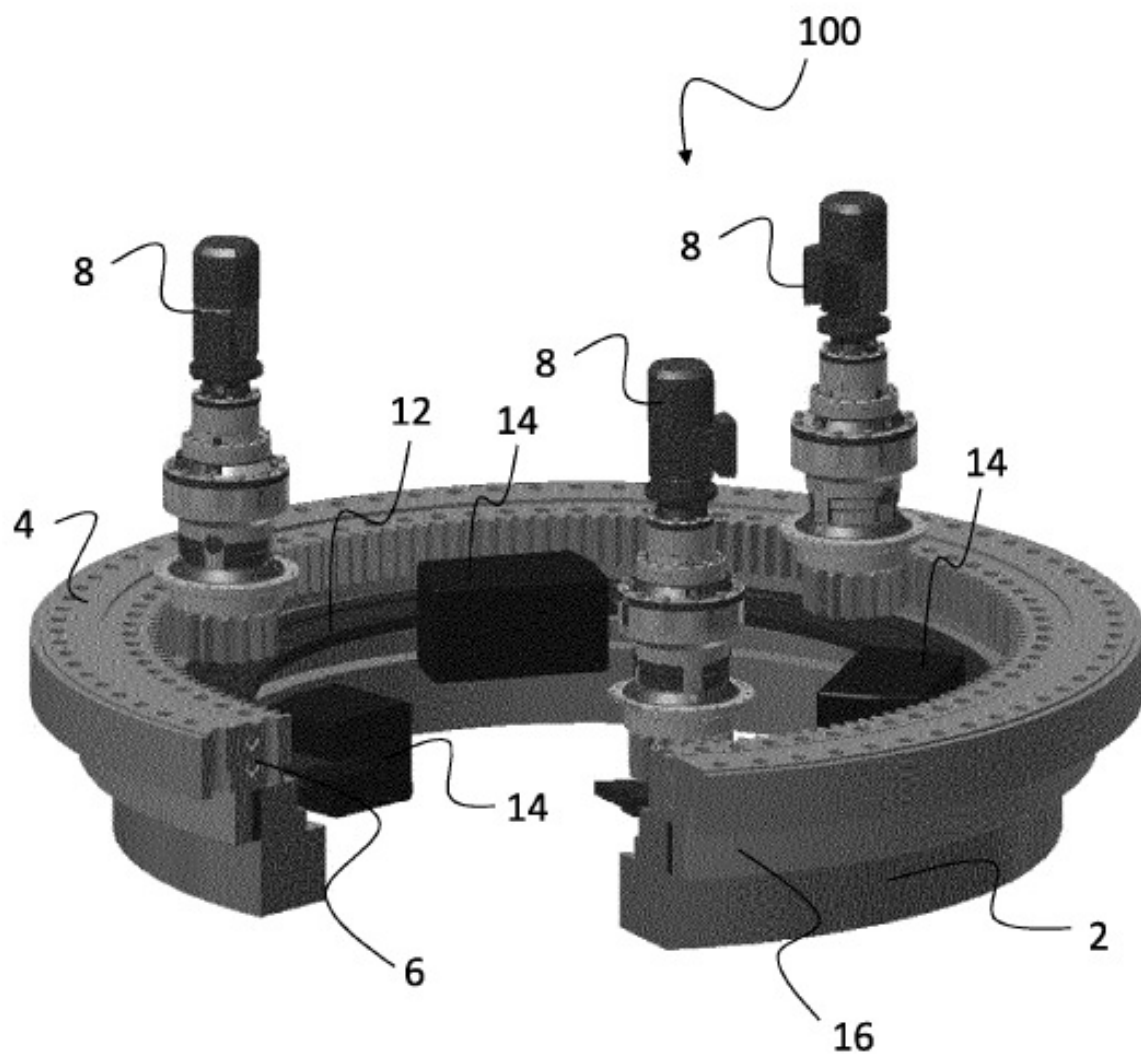


Fig. 1

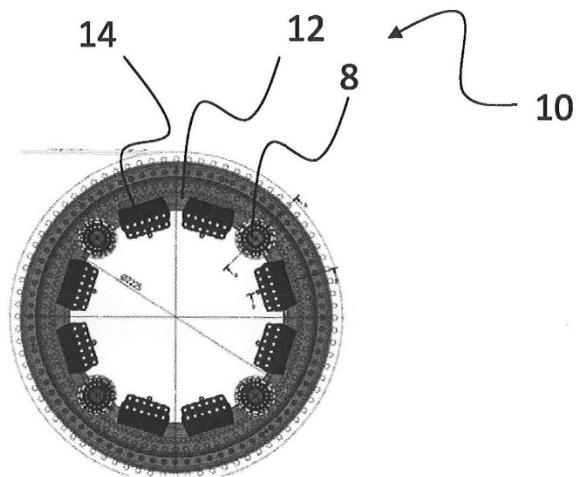


Fig. 2

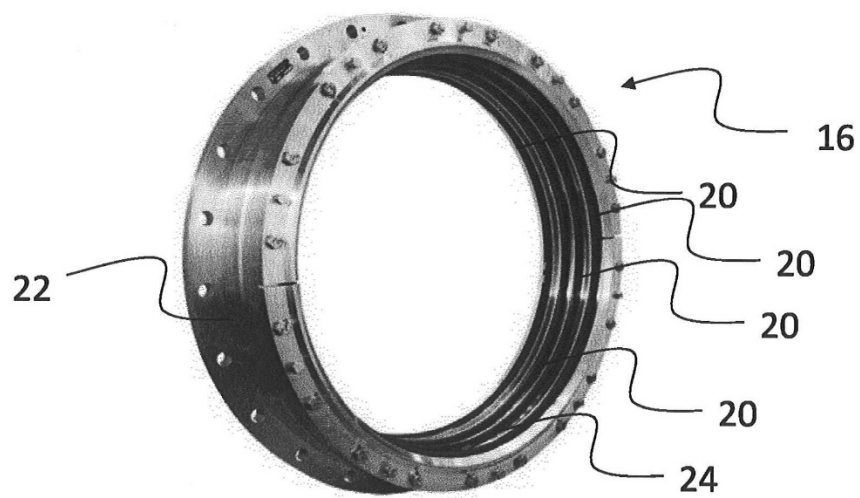


Fig. 3