

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 425 444**

51 Int. Cl.:

**F16J 15/32** (2006.01)

**F16J 15/34** (2006.01)

**F16C 33/78** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.10.2008** **E 08805269 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.04.2013** **EP 2344787**

54 Título: **Cierre hermético para rodamiento, en particular para rodamiento utilizado en una turbina eólica**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**15.10.2013**

73 Titular/es:

**AKTIEBOLAGET SKF (100.0%)  
Hornsgatan 1  
415 50 Göteborg, SE**

72 Inventor/es:

**GRUBER, ANDREAS;  
SWETE, WOLFGANG;  
OVIZE, PASCAL;  
TANKE, JESKO-HENNING y  
FICK, AKE**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 425 444 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**

Cierre hermético para rodamiento, en particular para rodamiento utilizado en una turbina eólica

5 El presente invento se refiere al campo de los cierres herméticos utilizados en los rodamientos, y más particularmente en los rodamientos que operan en un entorno exterior agresivo debido a la presencia de distintos tipos de polución, tal como salpicaduras de agua, polvo y otras sustancias extrañas, a la exposición a la radiación ultravioleta emitida por el sol, y a las variaciones de temperatura.

10 Este es notablemente el caso de los rodamientos utilizados en una turbina eólica con el fin de orientar angularmente el rotor de dicha turbina de acuerdo con la dirección del viento.

15 Por otro lado, en el caso de rodamientos, y más específicamente en el caso de rodamientos de grandes dimensiones utilizados por ejemplo en tal turbina eólica, cada vez que el rodamiento es lubricado, hay un elevado incremento en la presión dentro del rodamiento. Durante esta operación, dicha presión puede ascender a 0,4 MPa. Así, hay un riesgo de que la grasa sobrante será expulsada del rodamiento en la zona de los cierres herméticos. En el caso de rodamientos de grandes dimensiones, las válvulas de alivio de presión están previstas para permitir que esta grasa sobrante sea expulsada. No obstante, la grasa sobrante algunas veces escapa del rodamiento a través de los cierres herméticos en vez de a través de estas válvulas.

20 Sin embargo, hay numerosas aplicaciones en las que un escape de grasa a través de los cierres herméticos del rodamiento deben ser evitado de manera fiable, tanto durante la lubricación de los rodamientos, es decir mientras el interior de los rodamientos está siendo presurizado, como durante el funcionamiento normal de los rodamientos, incluso en el caso de movimientos relativos que los dos anillos pueden efectuar además de los movimientos rotacionales, bajo la acción de las cargas sobre el rodamiento. Tales movimientos relativos de los anillos son relativamente importantes de manera más especial cuando el rodamiento tiene un gran diámetro.

25 Con el propósito de evitar este inconveniente, el documento FR-A-2 778 954 describe una disposición de cierre hermético para un rodamiento que comprende al menos una fila de elementos de rodamiento entre un primer y segundo anillos que son concéntricos y están radialmente separados entre sí por un espacio anular. Esta disposición comprende al menos un cierre hermético elástico fijado al primer anillo y que exhibe un labio que presiona contra una superficie del rodamiento situada sobre el segundo anillo dentro del espacio anular. El labio del cierre hermético está conformado de tal modo que la fuerza con la que presiona contra la superficie del rodamiento aumenta con la presión dentro del rodamiento.

30 Con tal disposición de cierre hermético, el labio se opone de manera efectiva a cualquier escape de grasa, no solamente durante la lubricación sino también durante el funcionamiento normal del rodamiento.

35 Sin embargo, la disposición de cierre hermético descrita en este documento tiene el inconveniente de ser fijada a la fuerza en una ranura o garganta formada en el anillo interior del rodamiento con el fin de obtener su retención sobre dicho anillo. Esto es perjudicial en términos de tiempo y de coste de montaje.

Un propósito del presente invento es superar el inconveniente antes mencionado.

40 Es un objeto particular del presente invento proporcionar un cierre hermético que sea fácil de instalar en un rodamiento, que impida que la grasa escape del rodamiento, incluso bajo el efecto de una presión elevada dentro de dicho rodamiento, y que impida también la entrada de humedad, polvo y otros cuerpos al rodamiento.

45 Otro objeto del presente invento es proporcionar un cierre hermético que tenga buenas resistencias al desgaste y al envejecimiento.

50 Por objeto del presente elementos proporcionar un cierre hermético adaptado a un rodamiento de grandes dimensiones, tal como un rodamiento para una turbina eólica.

55 El invento se refiere a un cierre hermético para un rodamiento, según la reivindicación 1.

60 El cierre hermético para un rodamiento provisto con un anillo interior, con un anillo exterior, y con al menos una fila de elementos de rodamiento entre dichos anillos exterior e interior, comprende una parte estática de cierre hermético adaptada para ser fijada a uno de los anillos y una parte dinámica de cierre hermético adaptada para cooperar con el otro anillo. La parte estática de cierre hermético comprende una ranura o garganta anular en la que un nervio complementario previsto sobre el anillo correspondiente está destinado a ser alojado para retener el cierre hermético sobre dicho anillo.

La parte estática de cierre hermético comprende una parte axial adaptada para ser montada en una ranura del anillo, una

parte radial que se extiende a dicha parte axial, y una parte inclinada dirigida oblicuamente hacia la parte axial y adaptada para presionar contra una superficie de retención del anillo. Dichas partes definen la ranura anular.

5 La parte inclinada puede comprender un faldón troncocónico interior adaptado para presionar contra la superficie de retención. En una realización, la parte axial comprende nervios inclinados adaptados para estar en contacto con la ranura con el fin de resistir a un desplazamiento axial del cierre hermético.

10 En una realización, la parte dinámica de cierre hermético comprende al menos un labio que une la parte estática de cierre hermético y adaptado para hacer contacto con el anillo correspondiente.

15 Preferiblemente, la parte dinámica de cierre hermético comprende un labio axialmente externo y un labio axialmente interno dirigidos respectivamente de forma oblicua hacia el lado axialmente externo y el lado axialmente interno del rodamiento. Ventajosamente, el espacio axial entre el labio interno y el labio externo en un estado libre del cierre hermético es menor que la dimensión axial de un nervio previsto sobre el anillo y que comprende superficies troncocónicas que dichos labios están destinados a contactar.

En una realización, el cierre hermético está formado a partir de un forro o revestimiento de uretano termoplástico. El cierre hermético tiene ventajosamente una dureza igual o mayor de 90 shore A.

20 El invento se refiere además a un rodamiento de acuerdo con la reivindicación 8 y que comprende un anillo interior, un anillo exterior, al menos una fila de elementos de rodamiento y al menos un cierre hermético previsto entre dichos anillos exterior e interior, comprendiendo el cierre hermético una parte estática de cierre hermético fijada a uno de los anillos y una parte dinámica de cierre hermético que coopera con el otro anillo. La parte estática de cierre hermético comprende una ranura anular en la que un nervio complementario previsto sobre el anillo correspondiente está alojado para retener el cierre hermético sobre dicho anillo.

25 Se ha propuesto además un método de fabricación de un cierre hermético para un rodamiento en el que el cierre hermético es fabricado en forma de una banda y a continuación es cortado a la longitud deseada, y en el que los extremos del cierre hermético son calentados con el fin de soldarlos, siendo enrollado el cierre hermético sobre sí mismo con los extremos colocados extremo con extremo para obtener un cierre hermético anular.

A continuación se describirán realizaciones ilustrativas y no limitativas del presente invento en detalle con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

35 La figura 1 es una sección por la mitad de un rodamiento que comprende los cierres herméticos de acuerdo con una primera realización del invento,  
la figura 2 es una sección parcial a una escala mayor del rodamiento de la figura 1,  
la figura 3 es una sección parcial de un rodamiento de acuerdo con una segunda realización del invento, y  
40 las figuras 4a a 4c representan las operaciones de fabricación del cierre hermético mostrado en la figura 2 o/y en la figura 3.

45 El rodamiento como se ha ilustrado por la figura 1 es un rodamiento de gran diámetro que comprende un anillo interior 1 y un anillo exterior 2 entre los cuales hay alojadas dos filas de elementos de rodamiento 3 y 4, que en este caso son bolas, dos jaulas anulares 5, 6 que mantienen respectivamente la separación circunferencial de los elementos de rodamiento 3 y 4, y una o dos cierres herméticos anulares 7 y 8.

50 Los anillos interior y exterior 1, 2 son concéntricos y simétricos con respecto a un plano radial transversal que pasa a través del centro del rodamiento. El anillo interior 1 es de tipo macizo. Ha de comprenderse que un "anillo macizo" es un anillo obtenido por mecanización con retirada de material (mediante mecanización, fresado) a partir de tubo semi-acabado, pletina, piezas elementales de fundición basta y/o laminadas.

55 El anillo interior 1 tiene un ánima 1a de forma cilíndrica diseñada para ser fijada a un bastidor o a una estructura de una máquina (no mostrado) y delimitada por superficies laterales radiales opuestas 1b, 1c. El anillo interior 1 también incluye una superficie cilíndrica 1d exterior escalonada sobre la que hay formadas una primera y una segunda pistas circulares toroidal es 9, 10. Las pistas 9 y 10 son mutuamente simétricas con respecto al plano radial transversal que pasa a través del centro del rodamiento. Cada pista 9, 10 está subdividida por una ranura o garganta anular 11, 12 en dos canalizaciones que tienen en sección transversal un perfil interior cóncavo adaptado a los elementos de rodamiento 3, 4. Las canalizaciones de las pistas 9, 10 están dirigidas hacia fuera.

60 El anillo exterior 2, también del tipo macizo, incluye una superficie cilíndrica exterior 2a delimitada por superficies laterales 2b, 2c radiales opuestas. El anillo exterior 2 exhibe una longitud axial que es mayor que la longitud axial del anillo interior 1. Así, el anillo exterior 2 se extiende axialmente más allá del anillo interior 1. Las superficies laterales radiales 2b, 2c están

- axialmente retrasadas de las superficie radiales correspondientes 1b, 1c. El anillo exterior 2 también incluye un ánima escalonada 2d de forma cilíndrica en la que hay formadas una primera y una segunda pistas circulares toroidales 13, 14. Las pistas 13, 14 son mutuamente simétricas con respecto al plano radial que pasa a través del centro del rodamiento. De modo similar a las pistas 9 y 10, cada pista 13, 14 esta subdividida por una ranura anular 15, 16 en dos canalizaciones que tienen en sección transversal un perfil interno cóncavo adaptado a los elementos de rodamiento 3, 4. Las canalizaciones de las pistas 13, 14 están dirigidas hacia dentro. Cada elemento de rodamiento 3, 4 respectivamente dispuesto entre las canalizaciones de las pistas 9, 13 y 10, 14, mientras al mismo tiempo estando mantenidos separados circunferencialmente por las jaulas 5 y 6, tienen cuatro puntos de contacto con las pistas de los anillos 1, 2.
- Los anillos 1, 2 comprenden, de una manera conocida per se, agujeros 17 y 18 para fijar los dos anillos a dos partes de una máquina, que puede girar una con respecto a otra en virtud del rodamiento.
- Los dos anillos 1, 2 están separados radialmente uno de otro por un espacio anular 19 en el que giran las jaulas 5 y 6. Los cierres herméticos 7, 8 están posicionados radialmente de forma parcial dentro del espacio anular 19. El cierre hermético 7 está montado axialmente entre los elementos de rodamiento 3 y la superficie radial 2b del anillo 2. En otras palabras, el cierre hermético 7 está desplazado axialmente con relación a la superficie radial 2b hacia el interior del rodamiento.
- El cierre hermético 8 está posicionado axialmente entre los elementos de rodamiento 4 y la superficie radial 2c del anillo 2, permaneciendo distante de dicha superficie. El cierre hermético 8 es idéntico al cierre hermético 7 y está posicionado simétricamente con respecto al último con relación al plano radial que pasa a través del centro del rodamiento. Un espacio cerrado es definido entre los anillos 1, 2 y los cierres herméticos 7, 8 en el que los miembros de rodamiento 3, 4 están alojados de modo que sean protegidos contra elementos contaminantes.
- Como se ha mostrado más claramente en la figura 2, el cierre hermético 7 formado de un material elástico comprende una parte estática 20 de cierre hermético montada sobre el anillo interior 1 y una parte dinámica 21 de cierre hermético que coopera con el anillo exterior 2.
- La parte estática 20 de cierre hermético está provista con una parte anular axial 22 montada en una ranura anular 23 prevista sobre la superficie radial 1b del anillo 1, con una parte radial 24 que se extiende radialmente hacia el anillo exterior 2 desde la parte axial 22 y que tiene un lado interior que presiona contra la superficie radial 1b, y con una parte inclinada anular 25 que se extiende desde un borde de diámetro grande de la parte radial 24 hacia la parte axial 22. La parte inclinada 25 está dirigida oblicuamente hacia dentro y forma un labio que presiona contra el anillo 1. Las partes 22, 24 y 25 forman un talón o columna vertebral que tiene una ranura anular 26 orientada axialmente hacia el anillo interior 1. La ranura anular 26 tiene una sección transversal trapezoidal con una forma total de una C.
- Entre la superficie radial 1b y la superficie exterior 1d, el anillo interior 1 comprende una superficie de retención 27 sobre la que la parte inclinada 25 presiona y que es extendida radialmente hacia fuera por una parte radial 28. La superficie de retención 27 está formada sobre el anillo interior 1 en forma de una superficie troncocónica orientada de tal modo que su extensión hacia abajo está situada hacia la jaula 5 y los elementos de rodamiento 3, es decir sobre el dado interno del rodamiento. En el ejemplo ilustrado, la superficie 27 del rodamiento troncocónica forma un ángulo de aproximadamente 45° con el eje del rodamiento. La pestaña interior de la parte inclinada 25 hace contacto con la superficie de retención 27, presionando un extremo libre de dicha parte inclinada contra la parte radial 28.
- La superficie de retención 27 y la ranura anular 23 definen, sobre la superficie radial 1b del anillo interior 1, un nervio anular que se extiende axialmente hacia fuera y adaptado para cooperar con la ranura anular 26 del cierre hermético 7 para montar y retener dicho cierre hermético sobre el anillo interior 1. En otras palabras, con su ranura 26, el cierre hermético 7 es insertado por ejemplo a modo de salto elástico por una forma complementaria sobre el nervio axial previsto en la superficie radial 1b del anillo interior 1. Así, el montaje de cierre hermético 7 sobre el anillo 1 puede ser fácilmente conseguido por ejemplo con un movimiento de empuje axial simple sin indexación angular. La parte estática 20 de cierre hermético del cierre hermético 7 puede ser efectivamente asegurada sobre el anillo interior 1 en virtud de la elasticidad de dicho cierre hermético.
- Para conseguir un buen efecto de retención axial del cierre hermético 7 sobre el anillo interior 1, la parte anular 22 puede comprender una pluralidad de nervios anulares 22a que se extienden radialmente hacia fuera. Los nervios 22a están en contacto con la ranura 23 prevista sobre el anillo 1 y están inclinados con el fin de impedir un desplazamiento axial del cierre hermético 7.
- La parte dinámica 21 de cierre hermético comprende un labio interno anular 30 y un labio externo 31 los cuales se unen directamente al talón de la parte estática 20 de cierre hermético. Los labios 30, 31 presionan contra un nervio anular 32 previsto en el ánima 2d del anillo exterior 2. El nervio 32 previsto en el ánima 2d está definido por superficies troncocónicas 32a, 32b. La superficie troncocónica 32a está orientada de tal modo que su extensión hacia abajo está dirigida hacia el anillo interior 1 y está situada axialmente hacia el lado externo del rodamiento. Considerando la superficie

truncocónica 32a, la superficie 32b tiene una pendiente en sentido opuesto y se extiende radialmente desde la superficie radial 2b.

La parte dinámica 21 de cierre hermético del cierre hermético 7 está radialmente dispuesta en el espacio 19 definido entre los anillos interior y exterior 1, 2. Los labios 30, 31 tienen, en sección transversal, la forma total de una V que está orientada hacia el anillo exterior 2. Dichos labios cooperan respectivamente con las superficies truncocónicas 32a, 32b para crear una hermeticidad dinámica con el anillo exterior 2. Más precisamente, sólo el extremo libre axialmente externo del labio interno 30 y sólo el extremo libre axialmente interno del labio externo 31 presionan contra superficies truncocónicas 32a, 32b. El labio interno 30 está dirigido oblicuamente hacia dentro, estando el labio externo 31 dirigido oblicuamente hacia fuera.

Con el fin de mantener en un estado de contacto permanente los labios 30, 31 con el saliente o nervio 32, la dimensión axial de dicho nervio 32 es mayor que el espacio axial entre los extremos libres de los labios 30, 31 en un estado libre del cierre hermético 7. Así, mediante la elasticidad del cierre hermético 7 en dirección axial, los labios 30, 31 son mantenidos en contacto permanente con las superficies 32a, 32b.

Además, en cualquier estado durante el ensamblaje o funcionamiento, el borde del nervio anular 32 permanece siempre radialmente alejado de la parte inferior de la forma de V formada por los labios 30 y 31. Es decir que un espacio radial está siempre presente entre el borde del nervio 32 y la parte inferior de la V. Gracias a esto, en caso de que el cierre hermético 7 sea accidentalmente presionado demasiado hacia el interior del rodamiento por ejemplo durante el montaje, la parte inferior de la V no hace contacto con el borde del nervio 32, lo que crearía un exceso anormal de par de fricción.

El labio interno 30 está axialmente dirigido hacia la jaula 5 y el elemento de rodamiento 3, es decir sobre el lado interno del rodamiento. El labio 30 está en contacto con la superficie truncocónica 32a del nervio 32 impidiendo así cualquier escape de grasa desde el interior del rodamiento al exterior. En virtud de la superficie truncocónica 32a y de su cooperación con el labio 30 dirigido oblicuamente hacia dentro, cualquier aumento de presión dentro del rodamiento conduce a un incremento de la fuerza de presión del labio 30 contra la superficie 32a sin el riesgo de que dicho labio sea expulsado bajo el efecto de las presiones incrementadas que probablemente ocurrirán, por ejemplo, cuando se lubrique el rodamiento mediante los agujeros de engrasado (no mostrados). En este caso, puede haber un contacto plano oblicuo entre el labio 30 y la superficie 32a.

Además, en virtud de la superficie 27 de retención truncocónica y de la orientación de la parte inclinada 25, cualquier aumento de presión dentro del rodamiento conduce a un incremento de la fuerza de presión de la parte 25 contra la superficie 27. Así, los efectos de cierre hermético y retención de la parte inclinada 25 sobre la superficie de retención 27 son incrementados. Cuando la presión dentro del rodamiento es más elevada, los efectos de cierre hermético de los labios 25, 30 y los efectos de retención del labio 25 son incrementados. Así, el cierre hermético 7 es acoplado con el anillo interior 1 de un modo seguro.

El labio externo 31, axialmente situado hacia el lado externo del rodamiento, que está en contacto con la superficie 32b del nervio 32 impide que sustancias extrañas entren en el interior del rodamiento, tales como humedad, polvo o agua embarrada. Cualquier aumento de presión fuera del rodamiento conduce a un incremento de la fuerza de presión del labio 31 contra la superficie 32b. El labio interno 30 complementa la acción del labio externo 31 y viceversa, y mejora la protección contra la entrada de humedad y otros cuerpos extraños en el rodamiento desde el exterior.

Los labios interno y externo 30, 31 también mantienen sus funciones en el caso de movimientos relativos de los dos anillos 1, 2 bajo la acción de cargas (axial, radial, momentos incontrolados) a los que los rodamientos pueden ser sometidos durante su funcionamiento, sin que el cierre hermético 7 pierda su función de cierre hermético.

Ventajosamente, el cierre hermético 7 está formado de una pieza a partir de un forro o revestimiento de uretano termoplástico (TPU) que ofrece una buena resistencia a bajas y altas temperaturas, al desgaste, al ozono, a la radiación ultravioleta, y que es un excelente inhibidor fúngico. Además, con tal material, el cierre hermético 7 puede ser fácilmente fabricado por extrusión a la forma deseada en sección transversal en forma de una banda como se ha mostrado en la figura 4a, y después cortado a la longitud deseada, y a continuación enrollado sobre sí mismo como se ha representado en la figura 4b. Para obtener el cierre hermético 7 una placa calentadora 40 es utilizada para calentar los extremos de la banda con el fin de soldarlos extremo con extremo (figura 4c). Con tal soldadura, las propiedades mecánicas del cierre hermético superan las obtenidas con un cierre hermético que se enrolla sobre sí mismo y conectado extremo con extremo mediante pegamento. Además, con el uso de un forro o revestimiento de uretano termoplástico, el cierre hermético 7 es lo bastante flexible para permitir una fácil instalación en el rodamiento pero tiene también suficiente rigidez para su retención axial sobre el saliente del anillo interior que está delimitado por la ranura 26 y la superficie de retención 27.

Preferiblemente, el material de cierre hermético tiene una dureza shore A igual o mayor de 90, para un buen compromiso entre rigidez y efecto de cierre hermético.

5 Como se ha mencionado anteriormente, el cierre hermético de la retención sobre el otro lado es proporcionado por el cierre hermético 8 que es idéntico al cierre hermético 7 y que coopera con el nervio anular 41 del anillo exterior 2. Los nervios 32, 41 son mutuamente simétricos con respecto al plano radial transversal que pasa a través del centro del rodamiento. En la realización representada, los nervios 32, 41 están formados de una pieza con el anillo exterior 2. Alternativamente, dichos nervios pueden ser cuerpos separados.

10 En la realización ilustrada en la figura 3, en la que a las partes idénticas se les han dado referencias idénticas, los anillos 1, 2 y el cierre hermético 7 son similares pero invertidos con respecto a la realización mostrada de las figuras 1 y 2. La parte estática 20 de cierre hermético del cierre hermético 7 está fijada al anillo exterior 2 y la parte dinámica 21 de cierre hermético coopera con un nervio 32 previsto en el anillo interior 1. Aquí, el anillo interior 1 exhibe una longitud axial que es mayor que la longitud axial del anillo exterior 2.

15 Debería observarse que las realizaciones ilustradas y descritas han sido dadas simplemente a modo de ejemplos no limitativos indicativos y que son posibles modificaciones y variaciones dentro del marco del invento, según ha sido definido por las reivindicaciones adjuntas. Así, el invento se aplica no solamente a dobles filas de bolas con contacto de cuatro puntos sino también a otros tipos de rodamiento, por ejemplo, rodamientos con una única fila de bolas, o con al menos tres filas de bolas. Puede comprenderse fácilmente que también sería posible utilizar rodamientos con otros tipos de miembros de rodamiento tales como rodillos. Los rodamientos descritos son particularmente útiles como rodamiento para turbinas eólicas que están sometidas a presiones internas elevadas y expuestas a luz UV y al agua de lluvia.

20

REIVINDICACIONES

- 5 1.- Un cierre hermético (7) para un rodamiento que comprende un anillo interior (1), un anillo exterior (2), y al menos una fila de elementos de rodamiento (3) entre dichos anillos exterior e interior, comprendiendo el cierre hermético (7) una parte estática (20) de cierre hermético adaptada para ser fijada a uno de los anillos (1, 2) y una parte dinámica (21) de cierre hermético adaptada para cooperar con el otro anillo (2, 1), **caracterizado** porque la parte estática (20) de cierre hermético comprende una parte axial (22) adaptada para ser montada en una ranura o garganta (23) prevista en una superficie radial (1b) del anillo correspondiente (1, 2), una parte radial (24) que extiende dicha parte axial, y una parte inclinada (25) que extiende dicha parte radial, dirigida oblicuamente hacia la parte axial (22) y adaptada para presionar contra una superficie de retención (27) del anillo correspondiente (1, 2), definiendo dichas partes axial, radial e inclinada (22, 24, 25) una ranura anular (26) orientada axialmente hacia el anillo correspondiente (1, 2) y en el que un nervio complementario previsto en dicho anillo correspondiente (1, 2) está destinado a ser alojado para retener el cierre hermético en dicho anillo.
- 10 2.- Un cierre hermético según la reivindicación 1, en el que la parte inclinada (25) comprende una pestaña troncocónica interior adaptada para presionar contra la superficie de retención (27).
- 15 3.- Un cierre hermético según la reivindicación 1 ó 2, en el que la parte axial (22) comprende nervios inclinados (22a) adaptados para hacer contacto con la ranura (23) con el fin de resistir a un desplazamiento axial del cierre hermético.
- 20 4.- Un cierre hermético según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la parte dinámica (21) de cierre hermético comprende al menos un labio (30, 31) que une la parte estática (20) de cierre hermético y adaptado para hacer contacto con el anillo correspondiente (2).
- 25 5.- Un cierre hermético según la reivindicación 4, en el que la parte dinámica (21) de cierre hermético comprende un labio externo (31) y un labio axialmente interno (30) dirigidos respectivamente hacia el lado axialmente externo y el lado axialmente interno del rodamiento.
- 30 6.- Un cierre hermético según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, formado a partir de forro o revestimiento de uretano termoplástico.
- 35 7.- Un cierre hermético según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que tiene una dureza igual o mayor que 90 shore A.
- 8.- Un rodamiento que comprende un anillo interior (1), un anillo exterior (2), al menos una fila de elementos de rodamiento (3) y al menos un cierre hermético (7) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes.

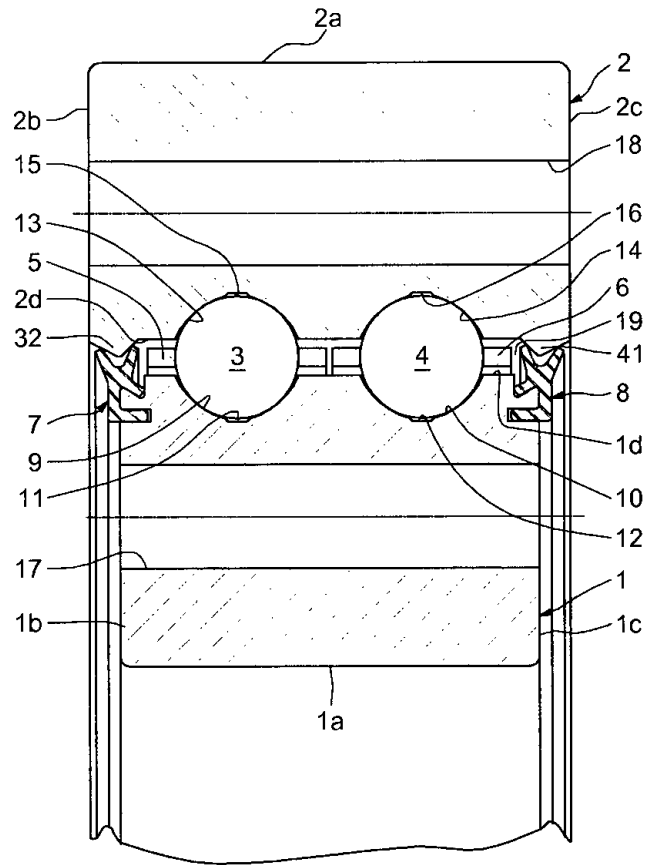


FIG.1



FIG.2

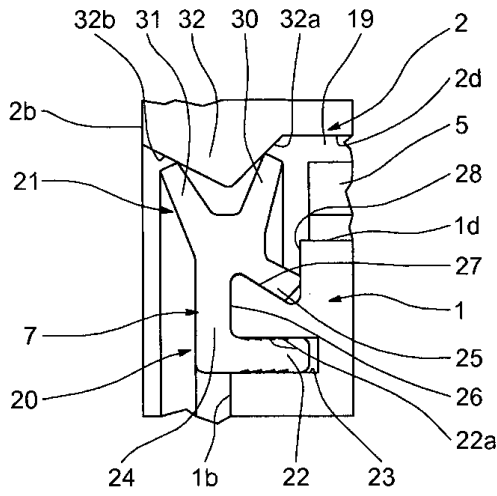


FIG.3

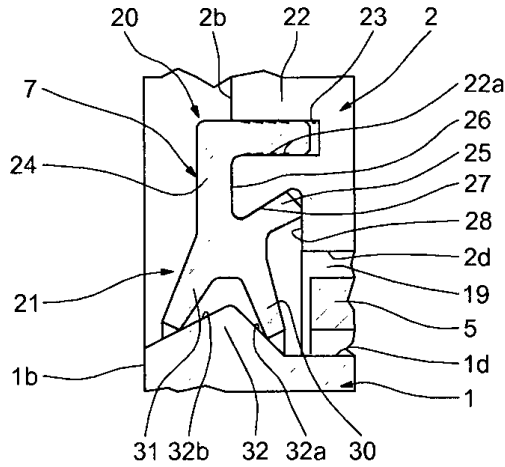


FIG.4a

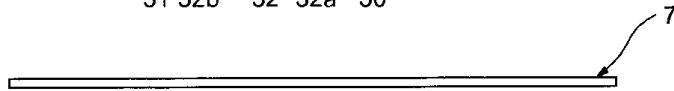


FIG.4b

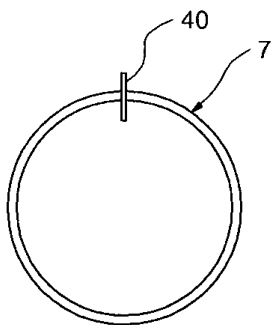


FIG.4c

