

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 553 432**

51 Int. Cl.:

F16C 19/38 (2006.01)

F16C 35/063 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.07.2010 E 10169642 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.09.2015 EP 2278180**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo para el seguro axial de un anillo de cojinete**

30 Prioridad:

21.07.2009 DE 102009034012

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
09.12.2015

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**LIESEGANG, HANS-JÜRGEN y
SEUBERLING, MATHIAS**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 553 432 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

Procedimiento y dispositivo para el seguro axial de un anillo de cojinete

La invención se refiere a un procedimiento y un dispositivo para el seguro axial de un anillo de cojinete. Además, la invención se refiere a una disposición con un anillo de cojinete y con un dispositivo de este tipo.

5 La posición axial y/o tensión previa axial de un elemento de máquina, que está dispuesto, por ejemplo, sobre un árbol o en un taladro, se puede asegurar de diferentes maneras contra modificaciones inadmisiblemente fuertes. Por ejemplo, se puede disponer un dispositivo de tope axialmente junto al elemento de máquina y puede hacer tope con una superficie de tope axialmente contra el elemento de máquina y de esta manera puede impedir una modificación de la posición del elemento de máquina en una dirección axial. Cuando la superficie de tope es presionada, además,
10 con una fuerza axialmente contra el elemento de máquina y se impide una desviación del elemento de máquina, se puede generar una tensión previa axial del elemento de máquina.

Se conoce a partir del documento DE 41 37 607 A1 una instalación para el posicionamiento de un árbol de salida del motor para un motor con un engranaje reductor helicoidal, en el que en una parte hueca de una carcasa de engranaje está inyectada una masa de relleno.

15 Se conoce a partir del documento US 4 643 041 A una disposición de una tuerca esférica pretensada y un tornillo, que es pretensada por medio de la inyección de una resina líquida entre tuercas esféricas adyacentes.

El documento DE 698 04 135 T2 publica un motor de engranaje para el accionamiento de accesorios de automóvil con medios para la eliminación del juego axial de su eje.

20 En el caso de elementos pequeños de máquina con dimensiones en el intervalo de pocos centímetros, el seguro axial se realiza, en general, en el marco de un montaje automatizado utilizando componentes estándar. En el caso de elementos grandes de máquinas, las tolerancias absolutas especialmente del entorno de montaje pueden adoptar, sin embargo, valores tan grandes que puede ser necesario, para la configuración de un seguro axial con propiedades definidas, un ajuste o adaptación individual.

25 En este contexto, ya se conoce, por ejemplo, fijar un cojinete grande a través de una tensión axial entre un saliente del árbol y un anillo de fijación sobre un árbol. Para la compensación de tolerancias se dispone un anillo intermedio adaptado individualmente axialmente entre el cojinete grande y el anillo de fijación. La fabricación individual del anillo intermedio o bien la selección de un anillo intermedio ajustado entre un surtido de anillos intermedios requiere, sin embargo, un gasto adicional. Este método se puede emplear, por ejemplo, en el montaje de un cojinete de un árbol de rotor de una instalación de energía eólica, que hace tope hacia un lado axial contra un saliente de árbol y está asegurado hacia el otro lado axial por medio de un anillo de fijación, que hace tope axialmente contra otro saliente de árbol o contra una superficie extrema axial del árbol y está atornillado con el árbol. Aunque este modo de proceder conduce a resultados útiles, existe necesidad de soluciones alternativas debido al gasto relativamente grande.

35 En principio, también existe la posibilidad de prensar el anillo de fijación con una cobertura radial alta sobre el árbol y en este caso desplazarlo axialmente hasta que ha alcanzado la posición asociada al mismo. Esto se puede realizar, por ejemplo, por medio de una tuerca hidráulica, con la que se puede conseguir tanto la fuerza necesaria como también la precisión necesaria. Así, por ejemplo, se conoce a partir del documento EP 0 878 271 A2 una tuerca hidráulica para el montaje de un cuerpo de anillo sobre un árbol y para el desmontaje de un cuerpo de anillo desde un árbol. La tuerca hidráulica presenta un pistón en forma de anillo, que está dispuesto en una cavidad en forma de
40 anillo y que configura con la cavidad una cámara de presión. Para desplazar axialmente el cuerpo de anillo se llena la cámara de presión con líquido hidráulico y de esta manera se presiona el pistón hacia fuera.

La cobertura radial alta necesaria para una fijación fiable sin unión atornillada conduce, sin embargo, a que puedan aparecer fuerzas relativamente grandes, de manera que en un modo de procedimiento de este tipo existe el riesgo de un daño del árbol y del anillo de fijación.

45 La invención tiene el cometido de posibilitar una fijación axial fiable y definida lo más exactamente posible de un anillo de cojinete de una manera eficiente.

Este cometido se soluciona por medio de un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1 y por medio de un dispositivo de fijación con la combinación de características de la reivindicación 7.

50 En el procedimiento de acuerdo con la invención para el seguro axial de un anillo de cojinete se prensa una superficie de tope axial por medio de un líquido impulsado con presión axialmente contra el anillo de cojinete y de esta manera se fija el anillo de cojinete en una posición axial deseada y/o se ajusta una tensión previa axial deseada del anillo de cojinete. La superficie de tope axial se fija a través de la solidificación del líquido y de esta manera se conserva la posición ajustada y/o la tensión previa ajustada del anillo de cojinete.

La invención tiene el cometido de que con gasto relativamente reducido es posible una fijación axial fiable de un anillo de cojinete. Otra ventaja consiste en que se pueden ajustar con precisión las propiedades del seguro axial. Por ejemplo, a través de la altura de la presión, a la que se expone el líquido, se puede ajustar con precisión una tensión axial deseada del anillo de cojinete.

- 5 En particular, con el procedimiento de acuerdo con la invención se puede fijar axialmente un anillo de cojinete sobre el árbol o en un taladro. En el anillo de cojinete se puede tratar especialmente de un anillo de un rodamiento.

La superficie de tope axial se puede desplazar axialmente para la compensación de tolerancias de medición. Esto tiene la ventaja de que el procedimiento de acuerdo con la invención se puede aplicar sin gasto adicional también en casos en los que no existen tolerancias significativas de medidas. En particular, tampoco en estos casos es necesario un ajuste costoso ni una selección o elaboración individual de componentes. Tampoco es necesario conocer o calcular las desviaciones existentes de la medida.

La superficie de tope axial se puede presionar por medio de un pistón desplazable axialmente de un dispositivo de fijación contra el anillo de cojinete. En particular, la superficie de tope axial puede ser un componente del pistón.

- 10 El líquido se puede transportar a un espacio hueco del dispositivo de fijación, que está cerrado por medio del pistón. En este caso, el pistón se puede desplazar a través del líquido fuera del espacio hueco. De esta manera, se puede realizar la conversión mecánica del procedimiento de acuerdo con la invención con medios relativamente sencillos.

El dispositivo de fijación se puede fijar axialmente. De esta manera se puede asegurar que la presión en el líquido se transforma exclusivamente en un movimiento del pistón y se puede ejercer a través del pistón una presión de apriete deseada sobre el anillo de cojinete. Para impedir un desplazamiento no deseado del dispositivo de fijación, se realiza la fijación axial del dispositivo de fijación con preferencia antes del transporte del líquido al espacio hueco. En particular, se puede fijar axialmente el dispositivo de fijación en el árbol o en un componente dispuesto rígido con respecto al taladro. La fijación axial se puede realizar, por ejemplo, por medio de tornillos de fijación o por medio de una rosca interior o bien una rosca exterior del dispositivo de fijación.

El líquido se puede llevar a solidificación, por ejemplo, a través de una reacción química.

- 25 La invención se refiere, además, a un dispositivo de fijación para el seguro axial de un anillo de cojinete. El dispositivo de fijación de acuerdo con la invención presenta un pistón y una superficie de tope axial, que se puede desplazar axialmente con la ayuda del pistón y hace tope axialmente en el anillo de cojinete. El pistón está fijado por medio de un líquido solidificado.

En particular, el pistón cierra un espacio hueco, que está lleno con el líquido solidificado. El espacio hueco puede estar configurado como una cámara de presión. Esto tiene la ventaja de que con el dispositivo de acuerdo con la invención se puede generar una tensión previa alta.

El espacio hueco puede ser accesible a través de al menos un orificio de llenado, a través del cual se transporta el líquido antes de la solidificación en el espacio hueco.

- 35 La superficie de tope puede estar configurada en el pistón. El pistón puede estar configurado en forma de anillo. Esto posibilita, respectivamente, una forma de realización compacta del dispositivo de fijación de acuerdo con la invención. En particular, el pistón puede estar configurado también segmentado en dirección circunferencial.

El anillo de cojinete puede estar dispuesto sobre un árbol. Además, el anillo de cojinete puede estar configurado en particular como un anillo de un rodamiento, como por ejemplo de un cojinete de rodillos cónicos de dos series.

- 40 El dispositivo de fijación de acuerdo con la invención puede estar configurado como un componente de una instalación de energía eólica. Además, el árbol puede estar configurado como un árbol de rotor de una instalación de energía eólica. Puesto que en una instalación de energía eólica se pueden fijar axialmente anillos de cojinete con diámetro grande, es especialmente ventajoso el empleo del dispositivo de fijación de acuerdo con la invención.

La invención se refiere, además, a una disposición con un anillo de cojinete y con el dispositivo de fijación de acuerdo con la invención.

- 45 A continuación se explica la invención con la ayuda de ejemplos de realización representados en el dibujo. En este caso:

La figura 1 muestra un ejemplo de realización de una disposición de cojinete con un seguro axial de acuerdo con la invención en una representación en perspectiva.

- 50 La figura 2 muestra el ejemplo de realización representado en la figura 1 de la disposición de cojinete en representación en sección.

La figura 3 muestra el ejemplo de realización representado en la figura 1 de la disposición de cojinete durante el montaje en la representación en sección y

La figura 4 muestra otro ejemplo de realización de la disposición de cojinete en representación en sección.

5 La figura 1 muestra un ejemplo de realización de una disposición de cojinete con un seguro axial de acuerdo con la invención en una representación en perspectiva. Una representación en sección correspondiente está configurada en la figura 2.

10 La disposición de cojinete presenta un cojinete de rodillos cónicos 1 de dos series y un dispositivo de fijación 2, que asegura axialmente el cojinete de rodillos cónicos 1 y lo fija en un árbol 3. El árbol 3 puede estar configurado, por ejemplo, como un árbol de rotor, que es accionado por un rotor no representado en la figura de una instalación de energía eólica.

15 El cojinete de rodillos cónicos 1 presenta un eje de rotación 4, que es en el estado montado representado también al mismo tiempo un eje del dispositivo de fijación 2 y un eje del árbol 3. En el estado desmontado, el eje de rotación 4 del cojinete de rodillos cónicos 1, el eje del dispositivo de fijación 2 y el eje del árbol 3 se pueden desviar unos de los otros. Si no se indica otra cosa a continuación, las indicaciones de la dirección se refieren, respectivamente, al eje de rotación 4 del cojinete de rodillos cónicos 1 o bien sobre el eje del dispositivo de fijación 2 o el eje del árbol 3. Una dirección axial indicada para el cojinete de rodillos cónicos 1 o uno de sus componentes es, por lo tanto, una dirección paralelamente al eje de rotación 4 del cojinete de rodillos cónicos 1. En el dispositivo de fijación 2 y el árbol 3 una dirección axial es, respectivamente, una dirección paralela al eje del dispositivo de fijación 2 o bien del árbol 3. Una dirección radial es una dirección perpendicular al eje de rotación 4 del cojinete de rodillos cónicos 1 o bien perpendicular al eje del dispositivo de fijación 2 o del árbol 3.

20 El cojinete de rodillos cónicos 1 presenta un anillo exterior 5 con dos bandas de rodadura cónicas dispuestas axiales adyacentes entre sí, que configuran conjuntamente un perfil en forma de V. El anillo exterior 5 puede disponer de un diámetro exterior de 1 metro o más y presenta taladros axiales 6, con cuya ayuda se puede fijar el anillo exterior 5 en una carcasa no representada en la figura. Además, el cojinete de rodillos cónicos 1 presenta dos anillos interiores 7 y 8 dispuestos axiales adyacentes entre sí, respectivamente, con un vía de rodadura cónica. El anillo interior 7 presenta una superficie extrema axial exterior 9 y el anillo interior 8 presenta una superficie extrema axial exterior 10. El anillo exterior 5 y los dos anillos interiores 7, 8 están configurados en el ejemplo de realización representado como anillos cerrados en dirección circunferencial. En principio, también es posible emplear anillos segmentados.

30 Sobre la vía de rodadura del anillo interior 7 y la vía de rodadura distanciada del anillo exterior 5 ruedan cuerpos rodantes 11 configurados cónicamente. Sobre la vía de rodadura del anillo interior 8 y sobre la vía de rodadura adyacente del anillo exterior 5 ruedan cuerpos rodantes 12 configurados cónicamente. En la representación de las figuras 1 y 2, el cojinete de rodillos cónicos 1 está configurado, respectivamente, sin jaula. Pero de la misma manera es posible también que el cojinete de rodillos cónicos 1 presente para los cuerpos rodantes 11, 12 una jaula o varias jaulas, que pueden estar segmentadas, respectivamente, o pueden estar configuradas cerradas en dirección circunferencial. En particular, la jaula puede presentar varios segmentos de jaula de plástico, que pueden estar yuxtapuestos en dirección circunferencial, como se publica en el documento DE 102 46 825 A1.

35 Los dos anillos interiores 7, 8 están dispuestos sobre el árbol 3 y están conectados fijos contra giro con el árbol 3. A tal fin, el árbol 3 presenta un saliente 13 con una superficie de tope axial 14, en la que el anillo interior 7 hace tope axial con su superficie extrema axial exterior 9. Además, el árbol 3 presenta en su extremo axial opuesto al saliente 13 una superficie de tope axial 15.

40 El dispositivo de fijación 2 presenta un anillo de sujeción 16 con taladros axiales 17 y una superficie de tope axial 18, que está configurada en la zona de los taladros axiales 17 y hace tope en la superficie de tope axial 15 del árbol 3. Por medio de tornillos de fijación 19, que están conducidos a través de los taladros axiales 17 del anillo de sujeción 16 y que engranan en taladros roscados axiales 20 del árbol 3, el anillo de sujeción 16 está atornillado fijamente con el árbol 3.

45 El anillo de sujeción 16 presenta sobre su lado dirigido hacia el anillo interior 8 una ranura axial 21 circundante en forma de anillo. La ranura axial 21 está cerrada por medio de un pistón 22 configurado en forma de anillo, que se proyecta con una superficie de tope axial 23 desde la ranura axial 21 y se apoya en la superficie extrema axial exterior 10 del anillo interior 8. Por medio de anillos de obturación 24, el pistón 22 está obturado contra las paredes laterales de la ranura axial 21. Un espacio hueco 25 configurado entre el pistón 22 y el fondo de la ranura axial 21 está relleno con un líquido 26, que se encuentra en la representación de las figuras 1 y 2 en un estado solidificado y foja el pistón 22 en dirección axial con respecto al anillo de sujeción 16. El espacio hueco 25 es accesible a través de un orificio de llenado 27 que se extiende axialmente, que está cerrado por medio de un tornillo de cierre 28.

50 Puesto que el anillo de sujeción 16 está atornillado fijamente con el árbol 3, el cojinete de rodillos cónicos 1 está sujeto con sus anillos interiores 7, 8 axialmente entre la superficie de tope axial 14 del saliente 13 y la superficie de tope axial 23 del pistón 22. A través de la sujeción se ejerce una fuerza axial sobre el anillo interior 8 y a través de

los cuerpos rodantes 11, 12 y el anillo exterior 5 también sobre el anillo interior 7. Puesto que el anillo interior 7 hace tope en la superficie de tope axial 14 del saliente 13, resulta una contra fuerza axial correspondiente. A través de estas fuerzas se pretensa axialmente el cojinete de rodillos cónicos 1. Además, se fijan los anillos interiores 7, 8 axialmente y de forma fija contra giro en el árbol 3.

5 El montaje del cojinete de rodillos cónicos 1 sobre el árbol 3 se puede realizar de la siguiente manera:

En primer lugar, se acopla el cojinete de rodillos cónicos 1 desde el lado opuesto axialmente al saliente 13 axialmente sobre el árbol 3 hasta que la superficie extrema axial exterior 9 del anillo interior 7 del cojinete de rodillos cónicos 1 hace tope en la superficie de tope axial 14 del saliente 13 del árbol 3. En función de si existe una cobertura radial entre el árbol 3 y los anillos interiores 7, 8 del cojinete de rodillos cónicos 1, puede ser necesario que el cojinete de rodillos cónicos 1 sea prensado sobre el árbol 3 y/o los anillos interiores 7, 8 son calentados para ensancharlos o bien el árbol 3 es refrigerado.

10 Cuando el cojinete de rodillos cónicos 1 ha alcanzado su posición final sobre el árbol 3, se acopla el dispositivo de fijación 2 desde el mismo lado que el cojinete de rodillos cónicos 1 axialmente sobre el árbol 3 hasta que la superficie de tope axial 18 del anillo de sujeción 16 del dispositivo de fijación 2 contacta con la superficie de tope 15 del árbol 3. Esta situación se representa en la figura 3.

La figura 3 muestra el ejemplo de realización representado en la figura 1 de la disposición de cojinete durante el montaje en representación en sección.

En el instante representado, el espacio hueco 25 del dispositivo de fijación 2 no está todavía relleno con el líquido 26 y el pistón 22 no se apoya con su superficie de tope axial 23 en la superficie extrema axial exterior 10 del anillo interior 8. Pero en función de las tolerancias del cojinete de rodillos cónicos 1, del árbol 3 y del dispositivo de fijación 2 así como de la posición inicial del pistón 22 existe también la posibilidad de que el pistón 22 se apoye con su superficie de tope axial 23 ya en la superficie extrema axial exterior 10 del anillo interior 8. Pero esto no tiene ninguna influencia sobre el montaje por que el pistón 22 es desplazable axialmente, con tal que el espacio hueco 25 el dispositivo de fijación 2 no está lleno todavía con el líquido 26. Con otras palabras: a través de la posibilidad de desplazamiento axial del pistón 22 se compensan las tolerancias de medidas axiales del cojinete de rodillos cónicos 1, del árbol 3 y del dispositivo de fijación 2. Esto se explica todavía a continuación.

Como se representa ya en la figura 3, después del acoplamiento del dispositivo de fijación 2 sobre el árbol 3, se enroscan y se fijan los tornillos de fijación 19 a través de los taladros axiales 17 del anillo de sujeción 16 en los talados roscados axiales 20 del árbol 3. Con el enroscamiento de los tornillos de fijación 19 se puede comentar también ya antes de que la superficie de tope axial 18 del anillo de sujeción 16 del dispositivo de fijación 2 contacte con la superficie de tope axial 15 del árbol 3.

En el orificio de llenado 27 del dispositivo de sujeción 2 se conecta un conducto hidráulico 29, que está conectado a través de una bomba 30 con un depósito 31, en el que se almacena el líquido 26 en forma líquida. Estos componentes se representan de la misma manera en la figura 3. La conexión del conducto hidráulico 29 se puede realizar también ya antes del acoplamiento del dispositivo de fijación 2 sobre el árbol 3.

Después del apriete de los tornillos de fijación 19 se transporta el líquido 26 con la bomba 30 desde el depósito 31 hasta el espacio hueco 25 del dispositivo de fijación 2. El líquido 26 desplaza el pistón 22 fuera del espacio hueco 25, de manera que el pistón 22 se desplaza axialmente, hasta que se apoya con su superficie de tope axial 23 en la superficie extrema axial exterior 10 del anillo interior 8.

40 Las propiedades de la fijación axial del cojinete de rodillos cónicos 1 con el dispositivo de fijación 2 dependen de la presión hidráulica, que se forma por medio de la bomba 30 después del tope del pistón 22 en el anillo interior 8.

Si se forma solamente una presión hidráulica muy reducida, no tiene lugar ninguna actuación de fuerza considerable del pistón 22 sobre el anillo interior 8. Esto tiene como consecuencia que el cojinete de rodillos cónicos 1 está fijado axialmente libre de juego a través del dispositivo de fijación 2 son tensión previa.

45 Pero de la misma manera también es posible ajustar con el dispositivo de fijación 2 una tensión previa definida del cojinete de rodillos cónicos 1. A tal fin, se forma una presión hidráulica más elevada que necesaria para la eliminación del juego axial del cojinete y de acuerdo con ello el pistón 22 es presionado con una fuerza axial correspondiente contra el anillo interior 8. A través de la sujeción axial resultante de ello de los anillos interiores 7, 8 se conectan los anillos interiores 7, 8, además, fijamente con el árbol 3.

50 Para conseguir una conservación duradera de la fijación axial libre de juego o pretensada del cojinete de rodillos cónicos 1, se lleva a solidificación el líquido 26 en el espacio hueco 25 del dispositivo de fijación 2, es decir, que se transfiere desde un estado líquido a un estado sólido. Esto se puede realizar, por ejemplo, a través de una reacción química, que se desarrolla con un retardo de tiempo reducido después del llenado del líquido 26 en el espacio hueco 25 del dispositivo de fijación 2. El retardo de tiempo se selecciona en este caso para que, por una parte,

5 permanezca tiempo suficiente para la formación de la presión hidráulica deseada y, por otra parte, no tenga lugar ningún tiempo de espera innecesariamente largo, a través del cual se consumiría un periodo de tiempo inadmisiblemente largo. De la misma manera, también es posible iniciar la solidificación del líquido 26 a través de una actuación exterior, por ejemplo a través de temperatura, presión, radiación, etc. Se puede conseguir un comportamiento de solidificación adecuado, por ejemplo, con monómeros de plástico como líquido 26, a los que se añade poco antes del llenado o durante el llenado en el espacio hueco 25 un agente de reticulación, que provoca una polimerización de los monómeros en un polímero. Por ejemplo, son adecuadas resinas epóxido líquidas, a las que se añade un agente de endurecimiento. Además, se pueden emplear también elastómeros fundidos. En lugar de plásticos se pueden emplear también otros materiales como por ejemplo amalgama.

10 De manera ideal, durante la solidificación del líquido 26 no tiene lugar ninguna modificación del volumen o bien la modificación del volumen es tan reducida que la tensión previa del cojinete de rodillos cónicos 1 no está influenciada en una medida inadmisiblemente fuerte. Pero también es posible tener en cuenta una eventual modificación del volumen del líquido 26 durante la solidificación en previsión de la presión hidráulica que se forma. Además, se puede contrarrestar una modificación del volumen a través del transporte de líquido 26 al espacio hueco 15 25 o fuera del espacio hueco 25, con tal que esto permita todavía la consistencia del líquido 26. Además, se puede contrarrestar un incremento del volumen a través de un espacio hueco de compensación, que está conectado con el espacio hueco 25.

20 Después del endurecimiento del líquido 26 se retira el conducto hidráulico 29 desde el orificio de llenado 27 y se cierra el orificio de llenado 27 con el tornillo de cierre 28. De esta manera se terminan el montaje y la fijación del cojinete de rodillos cónicos 1 y se alcanza el estado final representado en las figuras 1 y 2. Este estado final consiste, por ejemplo, en que el cojinete de rodillos cónicos 1 está conectado fijo contra giro con el árbol 3 y presenta una tensión previa axial dentro de una zona deseada.

25 La figura 4 muestra otro ejemplo de realización de la disposición de cojinete en representación en sección. El ejemplo de realización representado en la figura 4 coincide en amplias partes con el ejemplo de realización de las figuras 1 a 3. A diferencia de las figuras 1 a 3, el anillo de fijación 16 está realizado en el ejemplo de realización de la figura 4, sin embargo, como una tuerca con una rosca interior 32. De acuerdo con ello, el árbol 3 presenta una rosca exterior 33 correspondiente, que encaja en la rosca interior 32. Los tornillos de fijación 19 representados en las figuras 1 a 3 y los taladros axiales 17 del anillo de fijación 16 así como los taladros roscados axiales 20 del árbol 3 se suprimen.

30 El montaje se desarrolla de la misma manera conveniente que para el ejemplo de realización de las figuras 1 a 3, siendo enroscado el anillo de fijación 16 sobre el árbol 3.

35 En otra variante no representada en las figuras, el dispositivo de fijación 2 está configurado como disco anular sin taladros axiales 17 o una rosca interior 32 para la fijación del dispositivo de fijación 2 en el árbol 3. En este caso, el dispositivo de fijación 2 se apoya sobre un contra cojinete adecuado, por ejemplo un saliente de árbol, una pestaña, etc.

Todas las variantes de realización se pueden modificar, además, de tal manera que el dispositivo de fijación 2 no se fija sobre un árbol 3 o una parte similar de la máquina, sino en un taladro, por ejemplo, de una carcasa. En este caso, los taladros axiales 17 del anillo de fijación 16 para los tornillos de fijación 19 están dispuestos radialmente fuera del pistón 22 o bien el anillo de fijación 16 presenta una rosca exterior 33 en lugar de la rosca interior 32.

40 **Lista de signos de referencia**

	1	Cojinete de rodillos cónicos
	2	Dispositivo de fijación
	3	Árbol
	4	Eje de rotación
45	5	Anillo exterior
	6	Taladro axial
	7	Anillo interior
	8	Anillo exterior
	9	Superficie extrema axial exterior
50	10	Superficie extrema axial exterior
	11	Cuerpo rodante
	12	Cuerpo rodante
	13	Saliente
	14	Superficie de tope axial
55	15	Superficie de tope axial
	16	Anillo de sujeción
	17	Taladro axial

ES 2 553 432 T3

	18	Superficie de tope axial
	19	Tornillo de fijación
	20	Taladro roscado axial
	21	Ranura axial
5	22	Pistón
	23	Superficie de tope axial
	24	Anillo de estanqueidad
	25	Espacio hueco
	26	Líquido
10	27	Orificio de llenado
	28	Tornillo de cierre
	29	Conducto hidráulico
	30	Bomba
	31	Depósito
15	32	Rosca interior
	33	Rosca exterior

REIVINDICACIONES

- 5 1.- Procedimiento para el seguro axial de un anillo de cojinete (8), en el que una superficie de tope axial (23) es prensada por medio de un líquido (26) impulsado con presión axialmente contra el anillo de cojinete (8) y de esta manera se fija el anillo de cojinete (8) en una posición axial deseada y/o se ajusta una tensión previa axial deseada del anillo de cojinete (8), caracterizado por que la superficie de tope axial (23) es fijada por medio de solidificación del líquido (26) y de esta manera se conserva la posición ajustada y/o la tensión previa del anillo de cojinete (8).
- 2.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que la superficie de tope axial (23) es desplazada axialmente para la compensación de tolerancias.
- 10 3.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la superficie de tope axial (23) es presionada por medio de un pistón (22) desplazable axialmente de un dispositivo de fijación (2) contra el anillo de cojinete (8).
- 4.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 3, caracterizado por que el líquido (26) es transportado a un espacio hueco (25) del dispositivo de fijación (2), que está cerrado a través del pistón (22).
- 15 5.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizado por que el pistón (22) es desplazado a través del líquido (26) fuera del espacio hueco (25).
- 6.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el líquido (26) es llevado a solidificación a través de una reacción química.
- 20 7.- Dispositivo de fijación para el seguro axial de un anillo de cojinete (8), con un pistón (22) y con una superficie de tope axial (23), que es desplazable axialmente con la ayuda del pistón (22) y hace tope axialmente en el anillo de cojinete (8), caracterizado por que el pistón (22) está fijado por medio de un líquido (26) solidificado.
- 8.- Dispositivo de fijación de acuerdo con la reivindicación 7, caracterizado por que el pistón (22) cierra un espacio hueco (25), que está lleno con el líquido (26) solidificado.
- 25 9.- Dispositivo de fijación de acuerdo con la reivindicación 8, caracterizado por que el espacio hueco (25) es accesible a través de al menos un orificio de llenado (27), a través del cual se puede transportar el líquido (26) antes de la solidificación en el espacio hueco (25).
- 10.- Dispositivo de fijación de acuerdo con una de las reivindicaciones 7 a 9, caracterizado por que la superficie de tope axial (23) está configurada en el pistón (22).
- 11.- Dispositivo de fijación de acuerdo con una de las reivindicaciones 7 a 10, caracterizado por que el pistón (22) está configurado en forma de anillo.
- 30 12.- Dispositivo de fijación de acuerdo con una de las reivindicaciones 7 a 11, caracterizado por que el anillo de cojinete (8) está dispuesto sobre un árbol (3).
- 13.- Dispositivo de fijación de acuerdo con una de las reivindicaciones 7 a 12, caracterizado por que el dispositivo de fijación (2) está configurado como un componente de una instalación de energía eólica.
- 35 14.- Disposición con un anillo de cojinete (8) y con un dispositivo de fijación (2) para el seguro axial del anillo de cojinete (8), caracterizada por que el dispositivo de fijación (2) está configurado de acuerdo con una de las reivindicaciones 7 a 13.

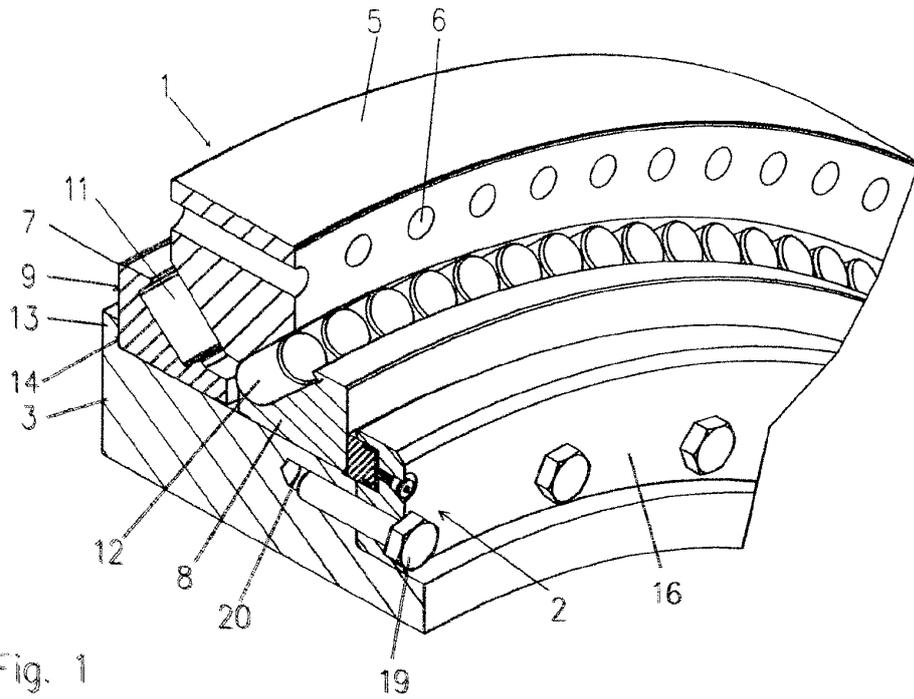


Fig. 1

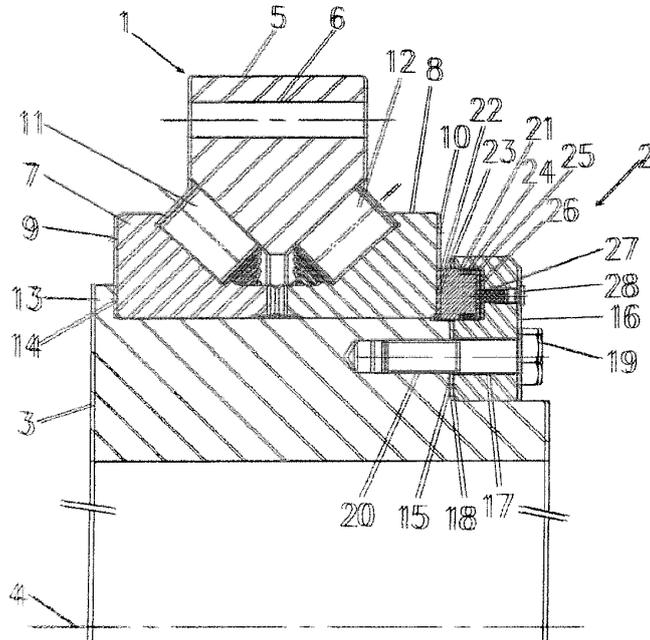


Fig. 2

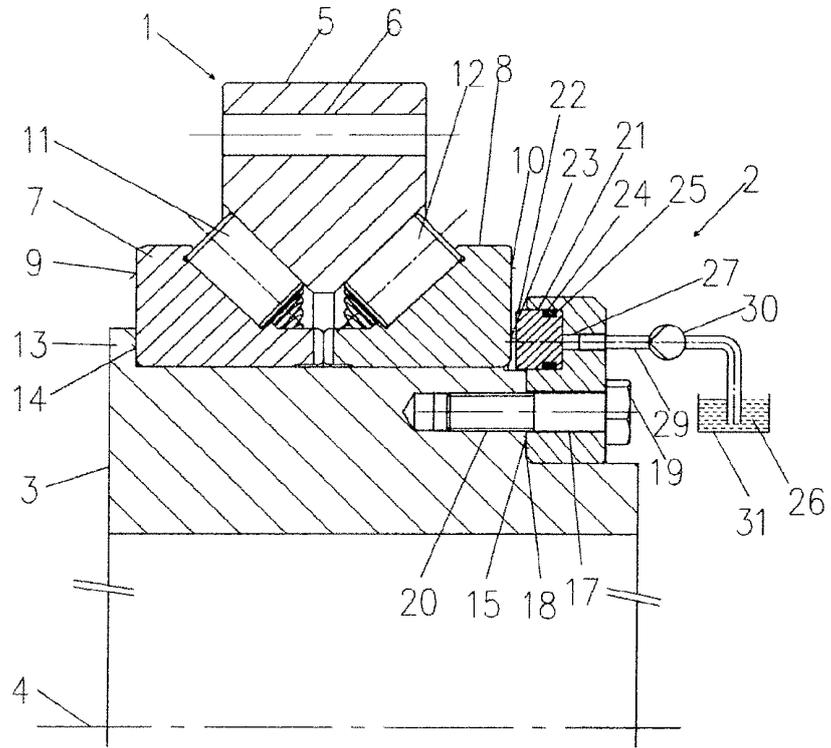


Fig. 3

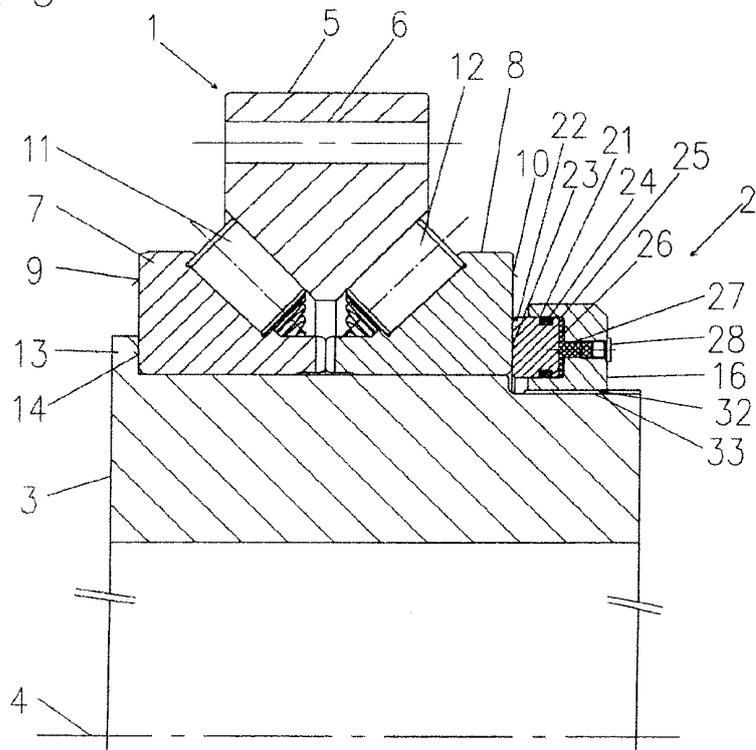


Fig. 4