

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 963 354**

51 Int. Cl.:

**F16C 23/04** (2006.01)

**F16C 17/02** (2006.01)

**F16C 43/02** (2006.01)

**F16C 33/26** (2006.01)

**F03D 80/70** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **04.03.2020 PCT/AT2020/060064**

87 Fecha y número de publicación internacional: **10.09.2020 WO20176919**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.03.2020 E 20718520 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.08.2023 EP 3947993**

54 Título: **Góndola con rodamiento de deslizamiento**

30 Prioridad:

**07.03.2019 AT 501832019**

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

**26.03.2024**

73 Titular/es:

**MIBA GLEITLAGER AUSTRIA GMBH (100.0%)**

**Dr. Mitterbauer-Strasse 3**

**4663 Laakirchen, AT**

72 Inventor/es:

**HOLZINGER, MARTIN;**

**WALDL, ALBERT;**

**HÖLZL, JOHANNES y**

**BERGMANN, PHILIPP**

74 Agente/Representante:

**GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo**

ES 2 963 354 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**

Góndola con rodamiento de deslizamiento

5 La invención se refiere a un rodamiento de deslizamiento, así como a una góndola equipada con el rodamiento de deslizamiento para una turbina eólica, una turbina eólica, así como a un procedimiento para cambiar los patines de rodamiento de deslizamiento en el rodamiento de deslizamiento.

A partir de del documento WO 2011/127510 A1 se conoce un elemento de apoyo para el rodamiento del buje del rotor de una turbina eólica.

El documento EP 3 219 984 A1 divulga las características del término genérico de la reivindicación 1. El objeto de la presente invención era proporcionar un rodamiento de deslizamiento mejorado.

10 Este objeto se resuelve mediante un dispositivo y un procedimiento según las reivindicaciones. Según la invención, se proporciona un rodamiento de deslizamiento. El rodamiento de deslizamiento incluye:

- un elemento de anillo interior;
- un elemento de anillo exterior;
- al menos un elemento de rodamiento de deslizamiento dispuesto entre el elemento del anillo interior y el elemento del anillo exterior.

15 El elemento de rodamiento de deslizamiento tiene una pluralidad de patines de rodamiento de deslizamiento, en los que cada uno de los patines de rodamiento de deslizamiento tiene una superficie de apoyo en forma de casquete esférico.

20 El rodamiento de deslizamiento según la invención tiene la ventaja de que los patines de rodamiento de deslizamiento individuales se pueden conectar fácilmente al elemento del anillo interior y, por lo tanto, se puede lograr un montaje o una sustitución sencillos de los patines de rodamiento de deslizamiento individuales. Además, el rodamiento de deslizamiento según la invención tiene la sorprendente ventaja de que las desviaciones del eje del rotor en el rodamiento de deslizamiento se pueden compensar mediante el diseño de un casquillo esférico según la invención sin causar una mayor carga superficial en la superficie del rodamiento.

25 Además, puede ser conveniente que los patines de rodamiento de deslizamiento individuales tengan cada uno un perfil de fijación opuesto a la superficie de apoyo, y que el elemento de anillo interior tenga al menos un perfil receptor en su lado radial exterior, que sirva para conectar positivamente los patines de rodamiento de deslizamiento al elemento de anillo interior. Esta medida facilita la sustitución del patín de rodamiento de deslizamiento y, al mismo tiempo, garantiza que los patines del rodamiento de deslizamiento estén firmemente asentados cuando el rodamiento esté listo para funcionar.

30 Puede estar previsto además que se forme un dispositivo de fijación, que está dispuesto entre el patín de rodamiento de deslizamiento y el elemento de anillo interior, estando el dispositivo de fijación acoplado al perfil de fijación y al perfil receptor.

35 Mediante el dispositivo de fijación, los patines de rodamiento de deslizamiento individuales pueden fijarse al elemento del anillo interior. Además, el dispositivo de fijación sirve para garantizar que los patines de rodamiento de deslizamiento individuales puedan instalarse fácilmente en el rodamiento de deslizamiento o retirarse de él de nuevo. En particular, mediante el dispositivo de fijación puede conseguirse que, durante el desmontaje o montaje de los patines de rodamiento de deslizamiento, éstas puedan introducirse axialmente entre el elemento anular interior y el elemento anular exterior. En este caso, no es necesario dividir el elemento del anillo exterior.

40 Además, puede estar previsto que el dispositivo de fijación comprenda un primer elemento de perfil acoplado al perfil de fijación y, en el lado opuesto, un segundo elemento de perfil acoplado al perfil receptor. Mediante esta medida se puede acoplar el dispositivo de fijación tanto al patín de rodamiento de deslizamiento como también al elemento de anillo interior, pudiendo fijarse el patín de rodamiento de deslizamiento mediante el dispositivo de fijación al elemento de anillo interior.

45 También es ventajosa una realización según la cual puede disponerse que el perfil de fijación y el primer elemento de perfil estén formados como una conexión de cola de milano y/o que el perfil receptor y el segundo elemento de perfil estén formados como una conexión de cola de milano. Una conexión de cola de milano es especialmente adecuada para crear una conexión positiva entre el elemento del anillo interior y el dispositivo de fijación o entre el patín de rodamiento de deslizamiento y el dispositivo de fijación.

50 Según otra realización, es posible que el dispositivo de fijación comprenda un cuerpo principal y al menos una primera cuña de sujeción que tenga una superficie de cuña que coopere con una primera superficie de contracuña formada en el cuerpo principal y que se estreche en la dirección axial, en la que la primera cuña de sujeción es desplazable en la

dirección axial con respecto al cuerpo principal por medio de un primer medio de posicionamiento, en particular un elemento roscado. En particular, una cuña de sujeción diseñada de este modo es sorprendentemente adecuada para crear una conexión que pueda transmitir fuerzas elevadas y que pueda volver a soltarse fácilmente.

5 Además, puede ser útil si el dispositivo de fijación comprende una segunda cuña de sujeción que tiene una superficie de cuña que coopera con una segunda superficie de contracuña formada en el cuerpo principal y que se estrecha en la dirección axial, siendo la primera superficie de contracuña y la segunda superficie de contracuña cónicas opuestas, siendo la segunda cuña de sujeción desplazable en la dirección axial por medio de un segundo medio de posicionamiento, en particular un elemento roscado. Mediante el uso de una segunda cuña de sujeción, se puede lograr una sujeción simétrica del patín de rodamiento de deslizamiento.

10 Además, puede estar previsto que el primer medio de posicionamiento y el segundo medio de posicionamiento estén formados en una varilla de posicionamiento común, en la que el primer medio de posicionamiento tiene una rosca derecha y el segundo medio de posicionamiento tiene una rosca izquierda. Esto tiene la ventaja de que ambas cuñas de sujeción pueden abrirse o cerrarse girando la varilla de posicionamiento común. Para esta función, sólo es esencial que se forme un hilo opuesto en el primer medio de posicionamiento y en el segundo medio de posicionamiento. Sin embargo, para el uso diario, en la configuración descrita, tiene sentido que el primer medio de posicionamiento sea una rosca a derechas, de modo que girando en el sentido de las agujas del reloj se pueda cerrar la pinza y girando en sentido contrario a las agujas del reloj se pueda abrir.

20 Además, puede estar previsto que la primera cuña de sujeción y/o la segunda cuña de sujeción estén formadas de tal manera que se extiendan dentro del perfil de sujeción y dentro del perfil receptor. Esto tiene la ventaja de que al mover la primera cuña de sujeción o la segunda cuña de sujeción, el dispositivo de fijación puede sujetarse tanto en el perfil de fijación como en el perfil receptor. De este modo, con un solo movimiento de accionamiento, el patín de rodamiento de deslizamiento puede sujetarse firmemente al elemento del anillo interior.

25 Según una realización especial, es posible que se forme un tope axial para el patín de rodamiento de deslizamiento en el elemento del anillo interior en la zona del perfil receptor. Esto tiene la ventaja de que el patín de rodamiento de deslizamiento puede colocarse con precisión en dirección axial.

Según un desarrollo ulterior ventajoso, puede estar previsto un elemento de fijación mediante el cual se presiona el patín de rodamiento de deslizamiento contra el tope axial en dirección axial. Esto tiene la ventaja de que el patín de rodamiento de deslizamiento puede fijarse o posicionarse correctamente en la dirección axial para poder conseguir la funcionalidad del rodamiento de deslizamiento.

30 Un casquete esférico es un segmento de la superficie de una esfera. La superficie de apoyo tiene preferentemente la forma básica de un casquete esférico ideal. Por supuesto, la superficie del mostrador también está diseñada en forma de casquete esférico ideal. Los radios de estos dos casquillos esféricos se seleccionan en consecuencia para que la superficie de apoyo descansa lo más completamente posible sobre la superficie de contacto. En aplicaciones especiales, también se puede prever que la superficie completa del rodamiento no tenga la forma de un casquete esférico ideal, sino que, por ejemplo, se forme una cuña de entrada de aceite, lo que puede ser necesario en el caso de un rodamiento hidrodinámico. Así, es posible que la superficie de apoyo se desvíe de la forma del casquete esférico ideal, especialmente cuando se observa en la dirección circunferencial. Además, también es concebible que la superficie del rodamiento se desvíe del casquete esférico ideal debido a las tolerancias de fabricación. Dichos dibujos y modelos también están comprendidos en el ámbito de protección de las reivindicaciones principales independientes.

40 Según la invención, se proporciona una góndola para una turbina eólica. La góndola incluye:

- una carcasa de góndola;
- un cubo de rotor;
- un rodamiento del rotor para apoyar el cubo del rotor en la carcasa de góndola.

45 El conjunto de rodamiento del rotor comprende un rodamiento de deslizamiento según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes.

Particularmente en el caso de las góndolas según la invención, el rodamiento de deslizamiento según la invención conduce a un mantenimiento sencillo del rodamiento de deslizamiento.

Según la invención, también se proporciona una turbina eólica con una góndola como la descrita anteriormente.

50 Según la invención, se proporciona un procedimiento para cambiar los patines de rodamiento de deslizamiento en un rodamiento de deslizamiento descrito anteriormente. El procedimiento consta de las siguientes etapas:

- liberar uno de los dispositivos de fijación desplazando axialmente los elementos del perfil;

- extraer axialmente el dispositivo de fijación del patín de rodamiento de deslizamiento correspondiente del espacio entre el elemento de anillo interior y el patín de rodamiento de deslizamiento;

5

- extraer el patín de rodamiento de deslizamiento desplazando el patín de rodamiento de deslizamiento radialmente hacia dentro y, a continuación, extrayendo axialmente el patín de rodamiento de deslizamiento del elemento del anillo interior;

- insertar un nuevo patín de rodamiento de deslizamiento empujando el patín de rodamiento de deslizamiento axialmente y desplazándolo radialmente hacia fuera;

10

- deslizar axialmente el dispositivo de fijación del respectivo patín de rodamiento de deslizamiento en el espacio entre el elemento de anillo interior y el patín de rodamiento de deslizamiento, por lo que por medio del dispositivo de fijación el patín de rodamiento de deslizamiento se acopla al elemento de anillo interior;

- fijar el patín de rodamiento de deslizamiento por desplazamiento axial de los elementos del perfil.

Para una mejor comprensión de la invención, ésta se explica más detalladamente con referencia a las siguientes figuras.

Se muestran en una representación esquemática muy simplificada:

15 Fig. 1 representación esquemática de una turbina eólica;

Fig. 2 vista en perspectiva de una realización de un rodamiento de deslizamiento;

Fig. 3 una vista en sección en perspectiva del rodamiento de deslizamiento;

Fig. 4 una primera vista en perspectiva de una realización de un patín de rodamiento lisa;

Fig. 5 una segunda vista en perspectiva de la realización del patín de rodamiento de deslizamiento;

20 Fig. 6 vista en perspectiva de una realización de un elemento de anillo interior;

Fig. 7 una vista en perspectiva del elemento de anillo interior con patines de rodamiento de deslizamiento dispuestos sobre el mismo.

25 A modo de introducción, cabe señalar que en las diversas realizaciones descritas, las mismas partes se proporcionan con los mismos signos de referencia o las mismas designaciones de componentes, por lo que las divulgaciones contenidas en toda la descripción se pueden aplicar mutatis mutandis a las mismas partes con los mismos signos de referencia o las mismas designaciones de componentes. Asimismo, las indicaciones de posición elegidas en la descripción, por ejemplo, superior, inferior, lateral, etc., se refieren a la figura directamente descrita y representada y, en caso de cambio de posición, estas indicaciones de posición deben transferirse mutatis mutandis a la nueva posición.

30 La Fig. 1 muestra una representación esquemática de una primera realización de una central eólica 1 para generar energía eléctrica a partir de energía eólica. La turbina eólica 1 consta de una góndola 2 montada de forma giratoria sobre una torre 3. La góndola 2 comprende una carcasa de góndola 4, que forma la estructura principal de la góndola 2. La carcasa de la góndola 4 de la góndola 2 contiene los componentes electrotécnicos, como un generador de la turbina eólica 1.

35 Además, se forma un rotor 5, que tiene un cubo de rotor 6 con palas de rotor 7 dispuestas sobre el mismo. El cubo del rotor 6 se ve como parte de la góndola 2. El cubo del rotor 6 está montado de forma giratoria en la carcasa de la góndola 4 mediante un rodamiento del rotor 8. En particular, se prevé utilizar como rodamiento del rotor 8 un rodamiento de deslizamiento 9 según la invención y descrito con más detalle.

40 El rodamiento del rotor 8, que sirve para soportar el cubo del rotor 6 en la carcasa de la góndola 4 de la góndola 2, está diseñado para absorber una fuerza radial 10 y una fuerza axial 11. La fuerza axial 11 se debe a la fuerza del viento. La fuerza radial 10 es causada por el peso del rotor 5 y actúa sobre el centro de gravedad del rotor 5. Dado que el centro de gravedad del rotor 5 se encuentra fuera del rodamiento del rotor 8, la fuerza radial 10 provoca un momento de inclinación 12 en el rodamiento del rotor 8. El momento de vuelco 12 también puede deberse a una carga desigual sobre las palas del rotor 7. Este momento de vuelco 12 puede ser absorbido por medio de un segundo rodamiento de deslizamiento, que está dispuesto a una distancia del rodamiento de deslizamiento 9 según la invención.

45

El rodamiento de rotor 8 según la invención puede, por ejemplo, tener un diámetro comprendido entre 0,5 m y 5 m. Por supuesto, también es concebible que el rodamiento del rotor 8 sea más pequeño o más grande.

La Fig. 2 muestra una primera realización del rodamiento de deslizamiento 9 instalado en la góndola 2. El rodamiento de deslizamiento 9 se muestra en la Fig. 2 en una vista en perspectiva. Por supuesto, el rodamiento de deslizamiento

9 representado en la Fig. 2 también puede utilizarse en todas las demás aplicaciones industriales fuera de las turbinas eólicas.

5 Como se muestra en la Fig. 2, se puede prever que el rodamiento de deslizamiento 9 comprenda un elemento de anillo interior 13 y un elemento de anillo exterior 14. Entre el elemento de anillo interior 13 y el elemento de anillo exterior 14 está dispuesto un elemento de rodamiento de deslizamiento 15, que sirve para el rodamiento de deslizamiento rotacional del elemento de anillo interior 13 en relación con el elemento de anillo exterior 14.

10 En el ejemplo de realización mostrado en la Fig. 2, se forma una superficie circunferencial interior 16 en el elemento de anillo interior 13, que tiene forma cilíndrica y sirve para recibir un eje de rotor 17 u otro eje. El eje del rotor 17 se muestra esquemáticamente en la Fig. 2. Además, puede estar previsto que el elemento de anillo exterior 14 esté acoplado a la carcasa de la góndola 4 por medio de un soporte de rodamiento 18. En el ejemplo de realización mostrado en la Fig. 2, el elemento de anillo exterior 14 está rígidamente acoplado a la carcasa de la góndola 4 y el elemento de anillo interior 13 es giratorio con respecto al elemento de anillo exterior 14 con respecto al eje del rotor 19 por medio del elemento de rodamiento 15. Dado que el eje del rotor 17, que está acoplado al cubo del rotor 6 y, por tanto, al rotor 5, se recibe en el elemento de anillo interior 13, el eje del rotor 17 se recibe de este modo de forma giratoria en la carcasa de la góndola 4 por medio del rodamiento de deslizamiento 9.

15 En la Fig. 3, el rodamiento de deslizamiento 9 se muestra en una vista transversal en perspectiva. Como se muestra en la Fig. 3, el elemento de rodamiento de deslizamiento 15 comprende varios patines de rodamiento de deslizamiento individuales 20, que están distribuidos por la circunferencia entre el elemento de anillo interior 13 y el elemento de anillo exterior 14.

20 Cada uno de los patines de rodamiento de deslizamiento 20 está acoplado al elemento de anillo interior 13 mediante un dispositivo de fijación 21. En particular, se ha previsto que el dispositivo de fijación 21 esté dispuesto entre el patín de rodamiento de deslizamiento 20 y el elemento de anillo interior 13. El propio dispositivo de fijación 21 está dispuesto en el elemento anular interior 13 y sirve de soporte para cada uno de los patines de rodamiento de deslizamiento 20.

25 El patín de rodamiento de deslizamiento 20 comprende un perfil de fijación 22 acoplado a un primer elemento de perfil 23 del dispositivo de fijación 21.

Además, se forma un perfil receptor 24 en el elemento de anillo interior 13, que se acopla a un segundo elemento de perfil 25 del dispositivo de fijación 21.

30 Como se puede ver particularmente bien en la Fig. 3, la conexión entre el perfil de fijación 22 y el primer elemento de perfil 23 del dispositivo de fijación 21 está diseñada como una conexión de cola de milano. De este modo, el primer elemento de perfil 23 puede introducirse axialmente en el perfil de fijación 22.

Del mismo modo, el perfil receptor 24 y el segundo elemento de perfil 25 del dispositivo de fijación 21 también están diseñados como una conexión de cola de milano. De este modo, el segundo elemento de perfil 25 puede insertarse axialmente en el perfil receptor 24.

35 Así, mediante el dispositivo de fijación 21, los patines de rodamiento de deslizamiento 20 se reciben de forma desmontable en el elemento de anillo interior 13.

Los patines de rodamiento de deslizamiento individuales 20 se muestran cada uno en una vista en perspectiva en las Figs. 4 y 5. El resto de la construcción del rodamiento de deslizamiento 9, en particular los patines de rodamiento de deslizamiento 20, se muestra en una sinopsis de las figuras 3, 4 y 5.

40 Como se muestra en las figuras 3, 4 y 5, se puede prever que el perfil de fijación 22 o el perfil receptor 24 esté formado como una ranura de la junta de cola de milano. De este modo, el primer elemento de perfil 23 y el segundo elemento de perfil 25 del dispositivo de fijación 21 pueden diseñarse correspondientemente como un muelle.

Por supuesto, también es concebible que el primer elemento de perfil 23 y el segundo elemento de perfil 25 del dispositivo de fijación 21 estén formados como una ranura y el perfil de fijación 22 o el perfil receptor 24 estén formados como una lengüeta.

45 De este modo, los dispositivos de fijación individuales 21 pueden insertarse o extraerse del perfil receptor 24 del elemento de anillo interior 13 o del perfil de fijación 22 del patín de rodamiento de deslizamiento 20 en la dirección axial del eje del rotor 19. Esto facilita el cambio o el montaje de cada uno de los patines de rodamiento de deslizamiento 20. Además, la conexión de cola de milano puede utilizarse para garantizar que los patines de rodamiento de deslizamiento 20 individuales estén bien conectados al elemento del anillo interior 13 mediante la conexión positiva de cola de milano.

50 De este modo, en el estado de funcionamiento del rodamiento de deslizamiento 9, los patines de rodamiento de desplazamiento 20 individuales están firmemente unidos al elemento anular interior 13 mediante la estructura descrita y, por lo tanto, giran con él en relación con el elemento anular exterior 14. Para permitir el movimiento de rotación entre el elemento anular interior 13 y el elemento anular exterior 14, se forma una superficie de apoyo 26 en cada uno de

los patines de rodamiento de deslizamiento 20 individuales frente al perfil de fijación 22, cuya superficie de apoyo 26 se apoya contra una superficie de contacto 27 del elemento anular exterior 14 cuando el rodamiento de deslizamiento 9 está listo para su uso. La superficie de contacto 27 está dispuesta en un lado interior 28 del elemento anular exterior 14. La superficie de apoyo 26 del patín de rodamiento de deslizamiento 20 y la superficie de contacto 27 del elemento de anillo exterior 14 están formadas como superficies de deslizamiento que se deslizan una contra la otra durante el funcionamiento del rodamiento de deslizamiento 9. En particular, puede estar previsto que la superficie de contacto 27 del elemento de anillo exterior 14 esté formada como una superficie dura y resistente al desgaste, que puede estar formada, por ejemplo, por un acero endurecido. La superficie de apoyo 26 del patín de rodamiento de deslizamiento 20 puede estar formada de un material de rodamiento de deslizamiento blando en comparación con la superficie de contacto 27. Por supuesto, también es concebible que la superficie de apoyo 26 tenga un revestimiento de deslizamiento.

Como puede verse particularmente bien en la Fig. 3, la superficie de apoyo 26 tiene forma de casquete esférico. El diseño de la superficie de apoyo 26 o de la superficie de contacto 27 en forma de casquete esférico tiene la ventaja de que los patines de rodamiento de deslizamiento 20 pueden girar fácilmente alrededor del eje del rotor 19. Al mismo tiempo, los patines de rodamiento de deslizamiento 20 pueden inclinarse un ángulo con respecto a la extensión longitudinal del eje 19 del rotor. Mediante el diseño descrito de un casquillo esférico, las flexiones del eje del rotor 17 en la rótula 9 pueden compensarse de este modo sin provocar una carga superficial mayor en la superficie de apoyo 26.

Además, el diseño de la superficie de apoyo 26 o de la superficie de contacto 27 en forma de casquete esférico permite transmitir fuerzas axiales de apoyo además de la transmisión de fuerzas radiales de apoyo.

La Fig. 6 muestra una vista en perspectiva del elemento de anillo interior 13. Como puede observarse en la sinopsis de las figuras 3 a 6, los perfiles receptores individuales 24 están dispuestos en un lado exterior 29 del elemento anular interior 13. En particular, se prevé que los perfiles receptores individuales 24 estén distribuidos uniformemente sobre la circunferencia en el elemento de anillo interior 13. Así, cada perfil receptor 24 sirve para recibir un patín de rodamiento de deslizamiento 20.

Como puede apreciarse especialmente bien en la Fig. 6, puede disponerse que en el lado exterior 29 del elemento anular interior 13 se forme un tope axial 30, que sirve para posicionar el patín de rodamiento de deslizamiento 20 en la dirección axial 31. El tope axial 30 puede diseñarse como un resalte, como se muestra en la Fig. 6.

Además, puede estar previsto que una cara extrema 32 de el patín de rodamiento de deslizamiento 20 haga tope con el tope axial 30 en el estado instalado de el patín de rodamiento de deslizamiento 20. Esto permite posicionar axialmente el patín de rodamiento de deslizamiento 20.

Además, como puede verse particularmente bien en la Fig. 3, puede preverse que el patín de rodamiento de deslizamiento 20 se presione contra el tope axial en la dirección axial 31 mediante un elemento de fijación 33, como un tornillo, en particular un tornillo de expansión. El elemento de fijación 33 puede enroscarse en un orificio roscado 34, que está formado en el tope axial 30.

La Fig. 7 muestra una vista en perspectiva del elemento de anillo interior 13 junto con los patines de rodamiento de deslizamiento 20 dispuestos sobre el mismo. Para ilustrar mejor la función de la conexión entre los rodamientos de deslizamiento individuales 20 y el elemento de anillo interior 13, uno de los patines de rodamientos de deslizamiento 20 se empuja hacia un lado.

Como puede verse en la Fig. 7, puede preverse que el dispositivo de fijación 21 sirva para fijar el patín de rodamiento de deslizamiento 20 en el elemento de anillo interior 13. En particular, el dispositivo de fijación 21 puede actuar entre el perfil de fijación 22 del patín de rodamiento de deslizamiento 20 y el perfil receptor 24 del elemento de anillo interior 13 o estar dispuesto entre estos dos elementos.

Como se muestra además en la Fig. 7, puede estar previsto que el dispositivo de sujeción 21 comprenda al menos una primera cuña de sujeción 36 que tenga una superficie de cuña 37. En un cuerpo principal 35 del elemento de fijación 21 se forma una superficie de contra-cuña 38, que se estrecha en la dirección axial 31 y que coopera con la superficie de cuña 37. Además, se proporciona un primer medio de posicionamiento 39, mediante el cual la primera cuña de sujeción 36 puede desplazarse en la dirección axial 31. La primera cuña de sujeción 36 puede extenderse dentro del primer elemento de perfil 23 y también dentro del segundo elemento de perfil 25. En particular, el muelle de cola de milano del primer elemento de perfil 23 puede estar formado por el cuerpo principal 35 junto con la primera cuña de sujeción 36. Del mismo modo, el muelle de cola de milano del segundo elemento de perfil 25 puede estar formado por el cuerpo principal 35 junto con la primera cuña de sujeción 36.

Moviendo la primera cuña de sujeción 36 con respecto al cuerpo principal 35 en la dirección axial 31, el muelle de cola de milano del primer elemento de perfil 23 o el muelle de cola de milano del segundo elemento de perfil 25 puede ampliarse o reducirse. Esto permite sujetar el primer elemento de perfil 23 en el perfil de fijación 22 y el segundo elemento de perfil 25 en el perfil de recepción 24.

5 Del mismo modo, puede estar previsto que el dispositivo de sujeción 21 comprenda una segunda cuña de sujeción 40 que también tenga una superficie de cuña 41. La superficie de cuña 41 puede cooperar con una segunda superficie de contracuña 42 formada en el cuerpo principal 35 y que se estrecha en la dirección axial 31. La primera superficie de contra-borde 38 y la segunda superficie de contra-borde 42 se estrechan en direcciones opuestas. La segunda  
10 cuña de sujeción 40 es desplazable en la dirección axial 31 por medio de un segundo medio de posicionamiento 43. En particular, se puede prever que el primer medio de posicionamiento 39 y el segundo medio de posicionamiento 43 estén formados sobre una varilla de posicionamiento común 44. Además, se puede prever que la varilla de posicionamiento 44 tenga una guía axial 45, que se recibe en un receptáculo de varilla de posicionamiento 46. El receptáculo de la varilla de posicionamiento 46 puede estar formado en el cuerpo principal 35. La guía axial 45 puede, por ejemplo, estar diseñada como un barril.

15 En particular, puede estar previsto que el primer medio de posicionamiento 39 tenga una rosca a la izquierda y el segundo medio de posicionamiento 43 tenga una rosca a la derecha, de modo que cuando la varilla de posicionamiento 44 se gira en una primera dirección, las dos cuñas de sujeción 36, 40 se alejen entre sí, y cuando la varilla de posicionamiento 44 se gira en una segunda dirección de rotación, las dos cuñas de sujeción 36, 40 se acerquen entre sí. De este modo, la sujeción puede abrirse o cerrarse girando la varilla de posicionamiento 44. Por supuesto, la rosca izquierda y la rosca derecha también pueden intercambiarse.

20 Como se desprende de la descripción anterior, la segunda cuña de sujeción 40 tiene, por tanto, una función análoga a la primera cuña de sujeción 36 y también forma, junto con el cuerpo principal 35, el muelle de cola de milano del primer elemento de perfil 23 o el muelle de cola de milano del segundo elemento de perfil 25.

25 Con referencia a las Figs. 3 y 7, se describe un montaje del rodamiento de deslizamiento 9.

En un primer paso del proceso, el elemento de anillo exterior 14 se fija en su lugar de instalación, por ejemplo en la carcasa de la góndola 4. A continuación, un eje, por ejemplo el eje del rotor 17, con el elemento de anillo interior 13 dispuesto sobre el mismo, se introduce en el elemento de anillo exterior 14 en dirección axial, por lo que durante este proceso los patines de rodamiento de deslizamiento 20 individuales aún no están dispuestos sobre el elemento de anillo interior 13.

Posteriormente, el elemento de anillo interior 13 se alinea coaxialmente en posición axial y también en posición radial con respecto al elemento de anillo exterior 14.

30 A continuación, el patín de rodamiento de deslizamiento 20 puede insertarse entre el elemento de anillo interior 13 y el elemento de anillo exterior 14 en la dirección axial 31. A continuación, el patín de rodamiento de deslizamiento 20 se desplaza hacia el exterior en dirección radial, de modo que la superficie de apoyo 26 del patín de rodamiento de deslizamiento 20 entra en contacto con la superficie de contacto 27. En este caso, el patín de rodamiento de deslizamiento 20 está separado del elemento del anillo interior 13, lo que deja un espacio libre.

35 En un paso de proceso posterior, el dispositivo de fijación 21 se inserta en la dirección axial 31 en el espacio libre entre el patín de rodamiento de deslizamiento 20 y el elemento de anillo interior 14. Aquí, el primer elemento de perfil 23 del dispositivo de fijación 21 se inserta en el perfil de fijación 22 del patín de rodamiento de deslizamiento 20 y, al mismo tiempo, el segundo elemento de perfil 25 del dispositivo de fijación 21 se inserta en el perfil receptor 24 del elemento de anillo interior 13.

40 Al posicionar el dispositivo de fijación 21 en el perfil de fijación 22 o en el perfil de recepción 24, la primera cuña de sujeción 36 y la segunda cuña de sujeción 40 están dispuestas en el dispositivo de fijación 21 tan separadas entre sí que el primer elemento de perfil 23 del dispositivo de fijación 21 puede insertarse suavemente en el perfil de fijación 22 de el patín de rodamiento de deslizamiento 20 y el segundo elemento de perfil 25 del dispositivo de fijación 21 puede insertarse suavemente en el perfil de recepción 24 del elemento de anillo interior 13.

45 El patín de rodamiento de deslizamiento 20 y también el dispositivo de fijación 21 se empujan sobre el elemento de anillo interior 13 en la dirección axial 31 hasta que se apoyan contra el tope axial 30 y se posicionan así en la dirección axial 31. Esto define la posición axial del patín de rodamiento de deslizamiento 20.

Posteriormente, el elemento de fijación 33 puede enroscarse en el orificio roscado 34 para fijar el patín de rodamiento de deslizamiento 20 en su posición axial.

50 A continuación, la barra de posicionamiento 31 puede girarse en la dirección de cierre para que las dos cuñas de sujeción 36, 40 se acerquen entre sí. Mediante este movimiento de las dos cuñas de sujeción 36, 40 respectivamente a través de las superficies de cuña 37, 41, el primer elemento de perfil 23 se sujeta en el perfil de fijación 22 de los patines de rodamiento de deslizamiento 20 y el segundo elemento de perfil 25 se sujeta en el perfil receptor 24 mediante las cuñas de sujeción 36, 40. De este modo, mediante el dispositivo de fijación 21, el patín de rodamiento de deslizamiento 20 se fija al elemento de anillo interior 13.

Opcionalmente, el elemento de fijación 33 puede apretarse ahora.

Alternativamente, por supuesto, el dispositivo de fijación 21 puede ser aplicado primero y sólo entonces el elemento de fijación 33 puede ser aplicado.

5 A continuación, el elemento de anillo interior 13 junto con el eje se gira un ángulo para que la siguiente patín de rodamiento de deslizamiento 20 pueda acoplarse al elemento de anillo interior 13 de la manera descrita anteriormente. Las operaciones anteriores se repiten hasta que se recibe un patín de rodamiento de deslizamiento 20 en todos los perfiles receptores 24 del elemento de anillo interior 13.

Una vez finalizado el montaje, puede retirarse el soporte o rodamiento del eje necesario para el montaje, de modo que el eje quede apoyado en el patín de rodamiento 18 por medio del rodamiento de deslizamiento 9 y quede así listo para funcionar.

10 Para sustituir los patines de rodamiento de deslizamiento 20 individuales, no es necesario que la carga sobre el eje sea asumida por un rodamiento externo, sino que puede disponerse que sólo se sustituya un único patín de rodamiento de deslizamiento 20 por un nuevo patín de rodamiento de deslizamiento 20 a la vez, repitiéndose este proceso hasta que todas los patines de rodamiento de deslizamiento 20 hayan sido sustituidas. En este caso, el dispositivo de fijación 21 puede aflojarse y, tras retirar el dispositivo de fijación 21, el patín de rodamiento de deslizamiento 20 libre puede extraerse del elemento de anillo interior 13 en la dirección axial 31.

15 Posteriormente, puede insertarse una nueva patín de rodamiento de deslizamiento 20 en la posición de el patín de rodamiento de deslizamiento 20 antigua de acuerdo con la descripción anterior. A continuación, puede fijarse el patín de rodamiento de deslizamiento 20 recién insertado y, a continuación, puede girarse el elemento de anillo interior 13 para sustituir la siguiente pista de deslizamiento según los pasos descritos anteriormente. Este proceso puede repetirse hasta que se hayan sustituido todos los patines de rodamiento de deslizamiento 20.

20 Los ejemplos de realización muestran posibles variantes de realización, por lo que debe tenerse en cuenta en este punto que la invención no se limita a las variantes de realización específicamente representadas, sino que también son posibles diversas combinaciones de las variantes de realización individuales entre sí y esta posibilidad de variación se encuentra dentro de la capacidad de la persona experta que trabaja en este campo técnico debido a la enseñanza para la acción técnica por la presente invención.

25 El alcance de la protección viene determinado por las reivindicaciones. No obstante, la descripción y los dibujos deben consultarse para la interpretación de las reivindicaciones. Las características individuales o combinaciones de características de los diferentes ejemplos de realización mostrados y descritos pueden representar soluciones inventivas independientes. La tarea subyacente a las soluciones inventivas independientes puede extraerse de la descripción.

30 Todas las indicaciones de intervalos de valores en la presente descripción deben entenderse que incluyen todos y cada uno de los subintervalos de los mismos, por ejemplo, la indicación de 1 a 10 debe entenderse que incluye todos los subintervalos a partir del límite inferior 1 y el límite superior 10, es decir, todos los subintervalos comienzan con un límite inferior de 1 o superior y terminan en un límite superior de 10 o inferior, por ejemplo, de 1 a 1,7, o de 3,2 a 8,1, o de 5,5 a 10.

35 Por último, en aras del orden, cabe señalar que para una mejor comprensión de la estructura, los elementos se han mostrado parcialmente sin escalar y/o ampliados y/o reducidos de tamaño.

**Lista de signos de referencia**

1	Turbina eólica	30	Tope axial
2	Góndola	31	Dirección axial
3	Torre	32	Rodamiento de deslizamiento delantero
4	Carcasa de góndola	33	Elemento de fijación
5	Rotor	34	Agujero roscado
6	Cubo del rotor	35	Cuerpo principal
7	Pala del rotor	36	primera cuña de sujeción
8	Rodamiento del rotor	37	Superficie de la cuña primera cuña de sujeción

## ES 2 963 354 T3

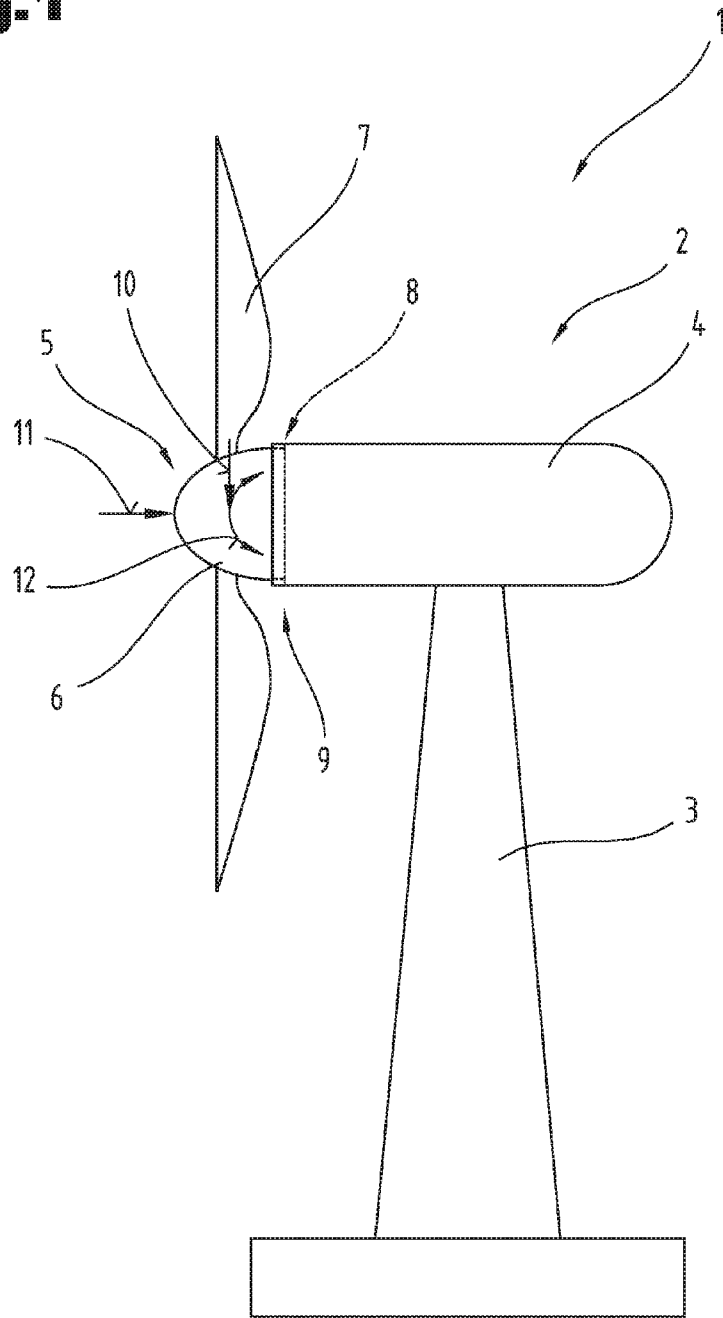
9	Rodamiento de deslizamiento	38	superficie de la primera cuña
10	Fuerza radial	39	primer medio de posicionamiento
11	Fuerza axial	40	segunda cuña de sujeción
12	Momento de vuelco	41	Superficie de la cuña segunda cuña de sujeción
13	elemento del anillo interior	42	segunda superficie de la cuña
14	elemento del anillo exterior	43	segundo medio de posicionamiento
15	Elemento de rodamiento de deslizamiento	44	Varilla de posicionamiento
16	Superficie interior elemento de anillo interior	45	Guía axial
		46	Varilla de posicionamiento
17	Eje del rotor		
18	Soporte de rodamientos		
19	Eje del rotor		
20	Patín de rodamiento de deslizamiento		
21	Dispositivo de fijación		
22	Perfil de fijación		
23	primer elemento del perfil		
24	Perfil de grabación		
25	segundo elemento del perfil		
26	Espacio de almacenamiento		
27	superficie de contacto		
28	Lado interior		
29	Lado exterior		

REIVINDICACIONES

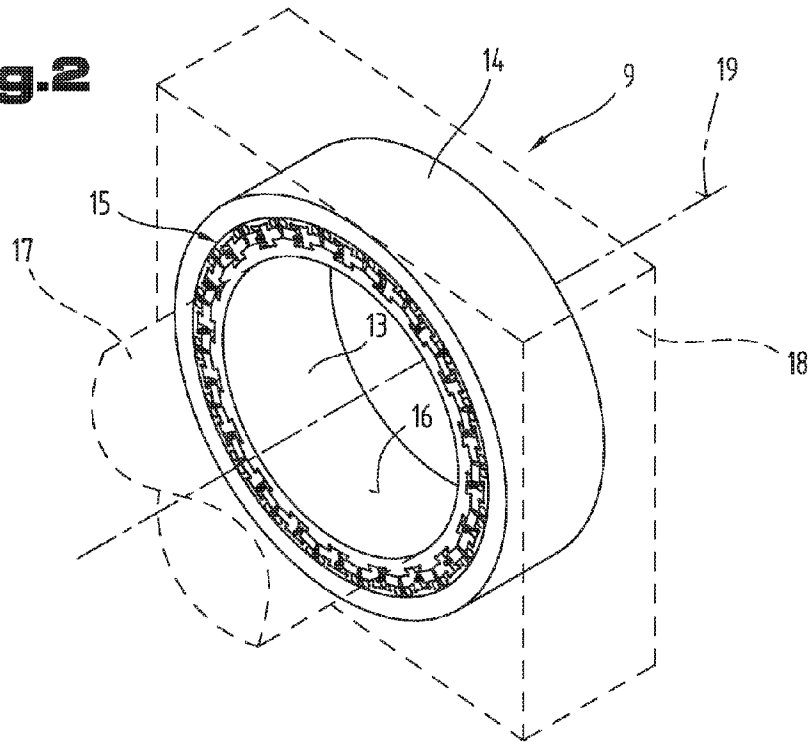
1. Una góndola (2) para una turbina eólica (1), comprendiendo la góndola (2):
  - una carcasa de góndola (4);
  - un cubo de rotor (6);
- 5           - un rodamiento de rotor (8) para montar el cubo de rotor (6) en la carcasa de góndola (4), teniendo el rodamiento de rotor (8) un rodamiento de deslizamiento (9), que comprende el rodamiento de deslizamiento (9):
  - un elemento de anillo interior (13);
  - un elemento de anillo exterior (14);
- 10          - al menos un elemento de rodamiento de deslizamiento (15) dispuesto entre el elemento de anillo interior (13) y el elemento de anillo exterior (14),  
 en el que  
 el elemento de rodamiento de deslizamiento (15) comprende una pluralidad de patines de rodamiento de deslizamiento (20),
- 15           **caracterizado porque** cada uno de los patines de rodamiento de deslizamiento (20) tiene una superficie de apoyo (26) en forma de casquete esférico.
2. La góndola (2) según la reivindicación 1, **caracterizada porque** los patines rodamientos de deslizamiento (20) individuales tienen cada uno un perfil de fijación (22) opuesto a la superficie de apoyo (26), y porque el elemento de anillo interior (13) tiene en su lado radial exterior (29) al menos un perfil receptor (24) que sirve para la conexión positiva de los patines de rodamiento de deslizamiento (20) con el elemento de anillo interior (13).
- 20           3. La góndola (2) según la reivindicación 2, **caracterizada porque** se forma un dispositivo de fijación (21) que está dispuesto entre el patín de rodamiento de deslizamiento (20) y el elemento de anillo interior (13), estando el dispositivo de fijación (21) acoplado al perfil de fijación (22) y al perfil receptor (24).
- 25           4. La góndola (2) según la reivindicación 3, **caracterizada porque** el dispositivo de fijación (21) comprende un primer elemento de perfil (23) acoplado al perfil de fijación (22) y, en el lado opuesto, un segundo elemento de perfil (25) acoplado al perfil receptor (24).
- 30           5. La góndola (2) según la reivindicación 3 ó 4, **caracterizada porque** el perfil de fijación (22) y el primer elemento de perfil (23) están diseñados como una unión en cola de milano y/o porque el perfil receptor (24) y el segundo elemento de perfil (25) están diseñados como una unión en cola de milano.
- 35           6. La góndola (2) según una cualquiera de las reivindicaciones 3 a 5, **caracterizada porque** el dispositivo de sujeción (21) comprende un cuerpo principal (35) y al menos una primera cuña de sujeción (36) que tiene una superficie de cuña (37) que coopera con una primera superficie de contracuña (38) formada en el cuerpo principal (35) y que se estrecha en la dirección axial (31), siendo la primera cuña de sujeción (36) desplazable en la dirección axial (31) con respecto al cuerpo principal (35) por medio de un primer medio de posicionamiento (39), en particular un elemento roscado.
- 40           7. La góndola (2) según la reivindicación 6, **caracterizada porque** el dispositivo de fijación (21) comprende una segunda cuña de sujeción (40) que tiene una superficie de cuña (41) que coopera con una segunda superficie de contracuña (42) que está formada en el cuerpo principal (35) y se estrecha en la dirección axial (31), la primera superficie de contracuña (38) y la segunda superficie de contracuña (42) son de diseño cónico opuesto, siendo la segunda cuña de sujeción (40) desplazable en la dirección axial (31) por medio de un segundo medio de posicionamiento (43), en particular un elemento roscado.
- 45           8. La góndola (2) según la reivindicación 7, **caracterizada porque** los primeros medios de posicionamiento (39) y los segundos medios de posicionamiento (43) están formados sobre una varilla de posicionamiento común (44), teniendo los primeros medios de posicionamiento (39) una rosca derecha y los segundos medios de posicionamiento (43) una rosca izquierda.
9. La góndola (2) según una cualquiera de las reivindicaciones 6 a 9, **caracterizada porque** la primera cuña de sujeción (36) y/o la segunda cuña de sujeción (40) están configuradas para extenderse en el perfil de montaje (22) y en el perfil receptor (24).

10. Góndola (2) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** en el elemento anular interior (13), en la región del perfil receptor (24), está formado un tope axial (30) para el patín de rodamiento de deslizamiento (20).
- 5 11. La góndola (2) según la reivindicación 10, **caracterizada porque** está previsto un elemento de fijación (33) mediante el cual el patín de rodamiento de deslizamiento (20) se presiona en dirección axial contra el tope axial (30).
12. Una turbina eólica (1) con góndola (2) según una de las reivindicaciones 1 a 11.
13. Un procedimiento para el cambio de patines de rodamiento de deslizamiento (20) en una góndola (2) según una de las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizado por** las etapas del procedimiento:
- 10 - liberar uno de los dispositivos de fijación (21) por desplazamiento axial de los elementos de perfil (23, 25);
- extraer axialmente el dispositivo de fijación (21) del respectivo patín de rodamiento de deslizamiento (20) del espacio entre el elemento de anillo interior (13) y el patín de rodamiento de deslizamiento (20);
- 15 - extraer el patín de rodamiento de deslizamiento (20) desplazando el patín de rodamiento de deslizamiento (20) radialmente hacia dentro y, a continuación, extrayendo axialmente el patín de rodamiento de deslizamiento (20) del elemento del anillo interior (13);
- insertar un nuevo patín de rodamiento de deslizamiento (20) empujando el patín de rodamiento de deslizamiento (20) axialmente y, a continuación, desplazando el patín de rodamiento de deslizamiento (20) radialmente hacia fuera;
- 20 - empujar axialmente el dispositivo de fijación (21) de la respectiva patín de rodamiento de deslizamiento (20) en el espacio entre el elemento de anillo interior (13) y el patín de rodamiento de deslizamiento (20), por lo que mediante el dispositivo de fijación (21) el patín de rodamiento de deslizamiento (20) se acopla al elemento de anillo interior (13);
- fijar el patín de rodamiento de deslizamiento (20) mediante desplazamiento axial de los elementos de perfil (23, 25).

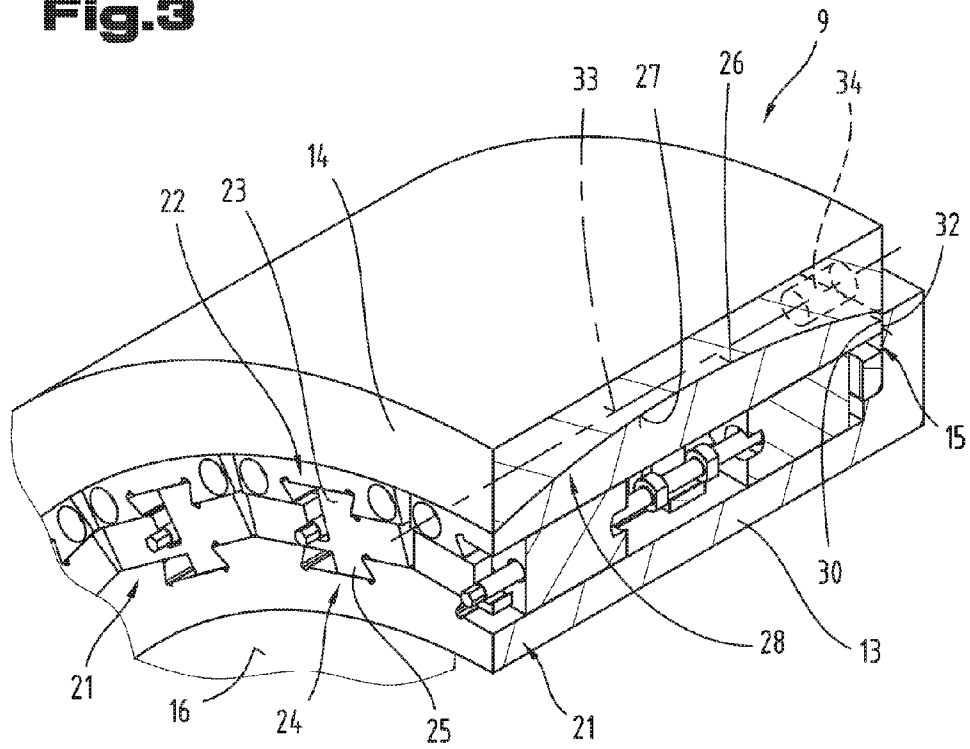
**Fig.1**



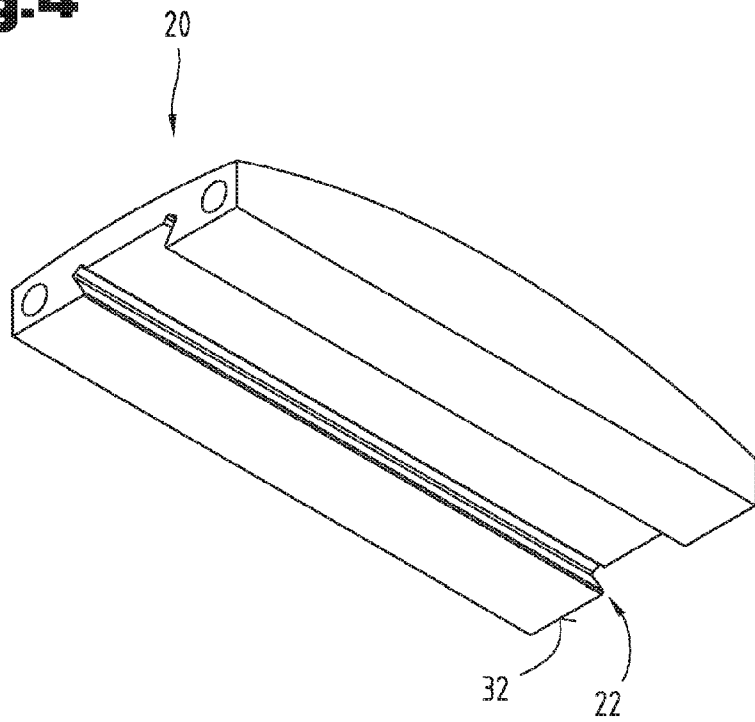
**Fig.2**



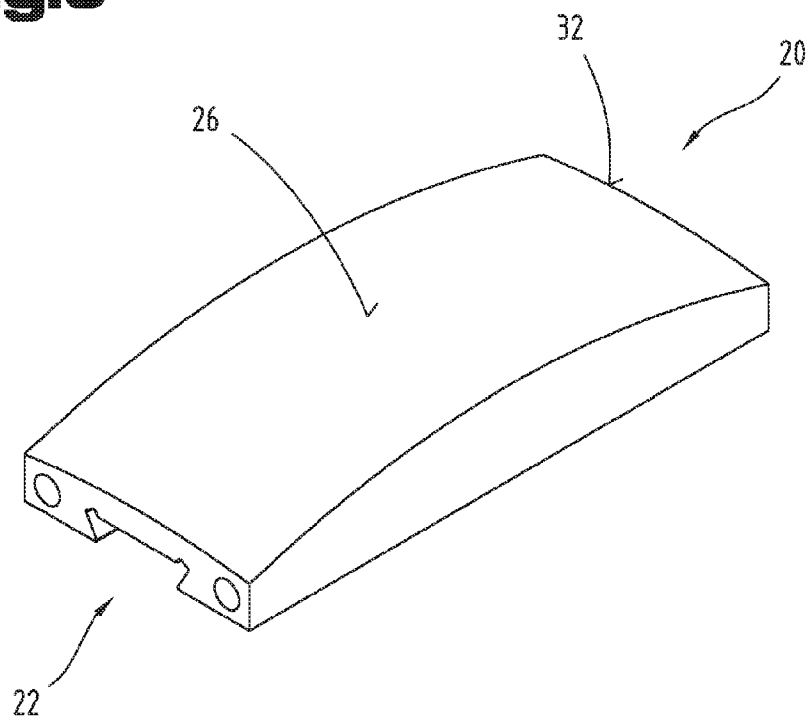
**Fig.3**



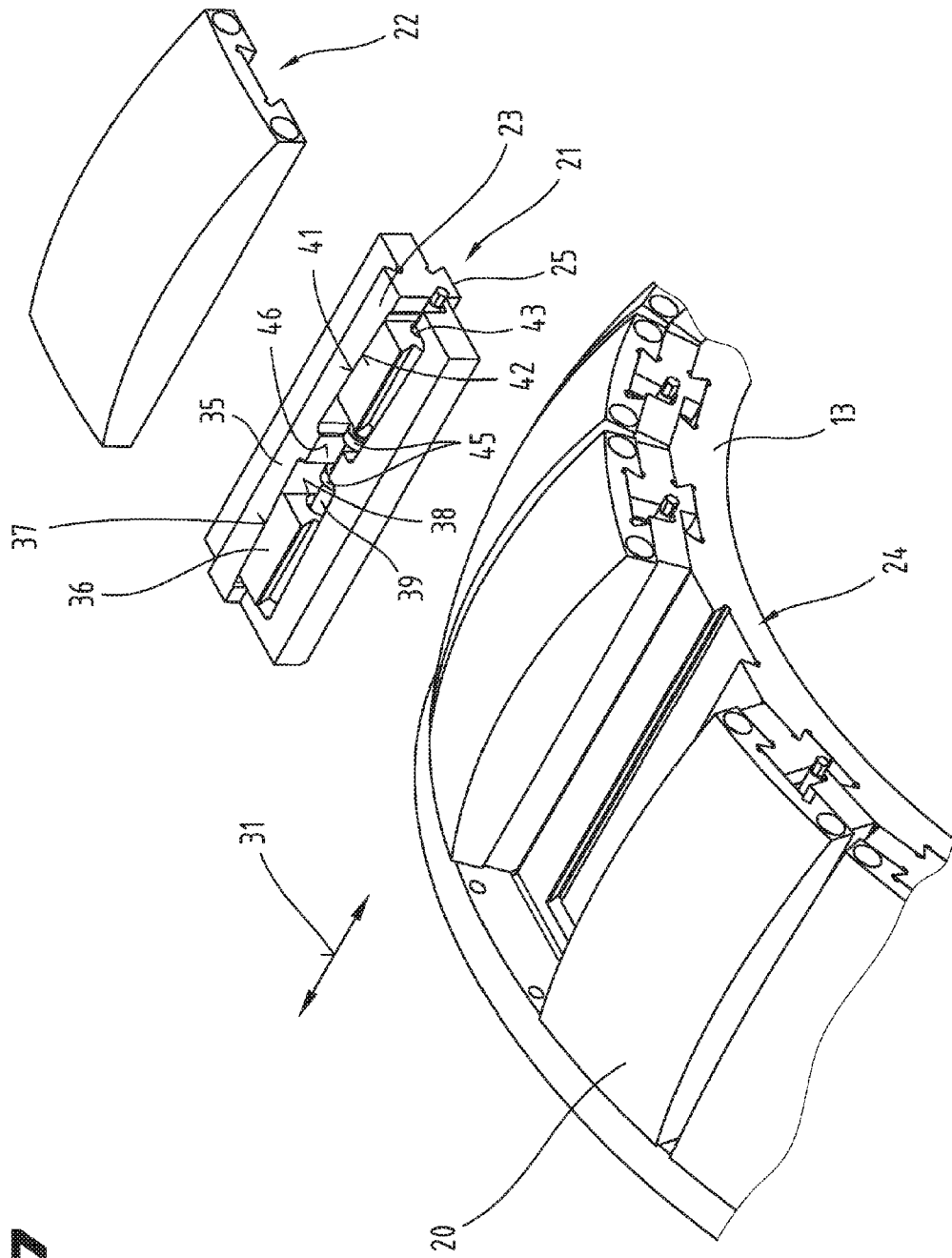
**Fig.4**



**Fig.5**







**Fig. 7**