

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 370 179**

51 Int. Cl.:
F16J 15/32 (2006.01)
B25B 27/00 (2006.01)
F03D 1/00 (2006.01)
F03D 11/00 (2006.01)
F16C 33/78 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07822134 .8**
96 Fecha de presentación: **31.10.2007**
97 Número de publicación de la solicitud: **2089646**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **19.08.2009**

54 Título: **DISPOSITIVO PARA MONTAR UNA JUNTA.**

30 Prioridad:
02.11.2006 EP 06123400

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
13.12.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
13.12.2011

73 Titular/es:
ALSTOM WIND, S.L.U.
C/ ROC BORONAT 78
08005 BARCELONA, ES

72 Inventor/es:
GARCÍA I ERILL, Daniel y
PÉREZ RODRÍGUEZ, Mikel

74 Agente: **Zea Checa, Bernabé**

ES 2 370 179 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).

DESCRIPCION

Dispositivo para montar una junta.

5 Campo de la invención

[0001] La presente invención se refiere a un dispositivo para montar una junta en el que un elemento de presión actúa sobre dicha junta. Más concretamente, la invención presenta un dispositivo para la montar una junta en un asiento formado en una primera parte de un aerogenerador. El dispositivo es adecuado para operaciones de mantenimiento o sustitución parcial o total de la junta.

10 **[0002]** Se dispone también un procedimiento para montar una junta en un asiento de una primera parte de un aerogenerador.

Antecedentes de la invención

[0003] El mecanismo de inclinación de las palas de un aerogenerador actúa sobre las palas del rotor del aerogenerador para cambiar sus respectivos ángulos con el fin de lograr la máxima potencia. Por este motivo, las
15 palas van guiadas de manera giratoria alrededor de un eje mediante rodamientos. El mecanismo de inclinación de las palas, por lo tanto, requiere la disposición de medios de sellado para evitar fugas de lubricante y para evitar que en el mecanismo de inclinación de las palas entre polvo, agua y otros contaminantes. El mecanismo de inclinación de las palas de un aerogenerador normalmente está provisto de una junta exterior y una junta interior.

[0004] En DE10309383 se describe un medio de sellado para este fin donde se muestra un mecanismo de
20 inclinación de las palas que presenta unos rodamientos de rodillos para cada raíz de la pala. La superficie de contacto entre la raíz de la pala y el rodamiento en el interior del buje queda rodeada por un anillo de revestimiento protector realizado en un material no corrosivo y la superficie de contacto entre el revestimiento y los componentes adyacentes está protegida por una junta de revestimiento elástica superpuesta.

[0005] Los rodamientos de un aerogenerador generalmente están diseñados para una duración de veinte años.
25 Sin embargo, las juntas que retienen grasa en el interior del rodamiento y lo protegen de diferentes condiciones meteorológicas y de contaminación no están diseñadas para tal duración. Por lo tanto, dichas juntas deben reemplazarse por unas nuevas periódicamente debido al desgaste, polvo, etc. No es fácil determinar la duración exacta de la junta ya que depende principalmente de las condiciones meteorológicas y la contaminación, pero como referencia las juntas pueden reemplazarse cada tres años.

30 **[0006]** El desmontaje de una junta vieja del mecanismo de inclinación de las palas del aerogenerador in situ o durante la fabricación del mecanismo de inclinación de las palas actualmente resulta muy fácil y rápido ya que sólo es necesario separar la junta de una ranura o asiento del cojinete.

[0007] Sin embargo, el montaje de una nueva junta en un mecanismo de inclinación de las palas de un
35 aerogenerador in situ (por ejemplo, cuando es necesario sustituir la junta) o durante la fabricación del cojinete del mecanismo de inclinación, actualmente es una operación muy difícil y lenta. Dichas operaciones in situ en un aerogenerador implican por lo general un operario que trabaje a una altura de más de 70 m desde el suelo, siendo ésta una situación de trabajo arriesgada, teniendo en cuenta también que las operaciones deben ser realizadas fuera del buje y alrededor de 360° grados de la raíz de la pala.

[0008] En un intento por facilitar la inserción por parte del operario de la junta en la ranura o asiento del
40 rodamiento del mecanismo de inclinación de las palas del aerogenerador se han utilizado hasta ahora herramientas de accionamiento manual. Sin embargo, éstas implican mucho tiempo y no son económicas debido a los altos costes de la mano de obra técnica implicada. El tiempo necesario para el montaje de una nueva junta con herramientas de accionamiento manual implica tiempos de inactividad no deseados en los cuales el aerogenerador no produce electricidad.

45 **[0009]** Todavía otro inconveniente en las operaciones conocidas de montaje de juntas en aerogeneradores es que se requiere una gran cantidad de espacio libre en el interior del aerogenerador (es decir, el deflector) para que el operario pueda moverse libremente. Ésta es una cuestión especialmente importante cuando debe montarse una junta exterior en el asiento de un mecanismo de inclinación de las palas de un aerogenerador. Esto significa que deben realizarse deflectores más grandes para que el operario pueda trabajar cómodamente, lo que implica
50 mayores costes.

[0010] JP2003240124 muestra un dispositivo para desmontar una junta vieja de un rodamiento del mecanismo de inclinación ya sea in situ en un aerogenerador o durante la fabricación del rodamiento del mecanismo de inclinación. No obstante, no describe operaciones de desmontaje de la junta.

[0011] FR2572123 describe un dispositivo para montar juntas en ventanas o similares en el que la junta se fija directamente en una ranura de una barra transversal o puntal mediante unos gatos y una pequeña rueda que empuja la junta en la ranura. Se disponen dos rodillos de accionamiento para mover la madera hacia adelante a lo largo de la máquina. Este dispositivo sólo es aplicable a elementos realizados en madera, aluminio o algunos elementos de carpintería realizados en plástico.

[0012] JP2002275940 se refiere a un dispositivo para montar una junta que comprende medios de guiado para guiar una junta en un asiento formado entre una rueda fija y una rueda giratoria. En el asiento se introduce un material de sellado mientras gira la rueda giratoria.

[0013] Este documento describe un aparato que puede accionarse para montar una junta en un asiento en una primera parte, comprendiendo el aparato una primera y una segunda parte y un elemento de presión, de modo que el elemento de presión va montado en la segunda parte, pudiendo girar la segunda parte respecto a la primera parte de manera que al girar la segunda parte respecto a la primera parte, el elemento de presión presiona la junta en el asiento.

Descripción de la invención

[0014] La presente invención dispone un aparato que puede accionarse para montar una junta en un asiento en una primera parte de un aerogenerador en operaciones de mantenimiento o sustitución parcial o total de dicha junta, según la reivindicación 1.

[0015] Más concretamente, el aparato comprende por lo menos un elemento de presión y medios para acoplar dicho elemento de presionar a una segunda parte del aerogenerador. La primera parte y la segunda parte del aerogenerador pueden moverse entre sí de manera en el giro relativo entre dicha primera y segunda parte, la junta es presionada por el elemento de presión en el asiento.

[0016] La segunda parte del aerogenerador donde se acopla el elemento de presión puede ser la raíz de la pala del rotor del aerogenerador o un prolongador de la raíz de la pala del aerogenerador.

[0017] De acuerdo con la presente invención, el elemento de presión está montado de manera giratoria en dicha segunda parte del aerogenerador. Este elemento de presión puede ser una rueda o bien un rodillo realizado, por ejemplo, en poliamida (nailon) o cualquier otro material apropiado para evitar daños en la junta y poder presionar suficientemente sobre la junta.

[0018] En funcionamiento, la rueda presiona contra la superficie exterior de la junta. Aprovechando el movimiento de giro del rotor, la rueda pasa sobre la junta obligándola a insertarse en el interior del asiento formado en la primera parte mencionada anteriormente, por ejemplo, el cojinete del mecanismo de inclinación de las palas del aerogenerador.

[0019] El elemento de presión puede estar configurado para presentar una ranura formada en la superficie del mismo. Dicha ranura tiene un perfil que presenta una forma complementaria a la de la superficie exterior de la junta. La rueda o rodillo por lo tanto va guiado por la junta durante la operación.

[0020] En otra realización de la invención, el elemento de presión va montado de manera giratoria excéntricamente en la segunda parte de aerogenerador. Por lo tanto, la presión requerida sobre la junta puede regularse con precisión.

[0021] Esta invención se refiere, además, a un procedimiento para montar una junta en un asiento en una primera parte de un aerogenerador según la reivindicación 9. El procedimiento comprende las etapas de montar una junta en el asiento y provocar que por lo menos un elemento de presión presione dicha junta en el asiento provocando el giro relativo entre la primera parte del aerogenerador y una segunda parte a la cual está acoplado dicho elemento de presión.

[0022] El procedimiento puede comprender, además, una etapa previa de acoplamiento de dicho elemento de presión en dicha segunda parte del aerogenerador. Todavía puede realizarse una etapa adicional de extracción del citado elemento de presión de dicha segunda parte del aerogenerador.

[0023] El dispositivo de acuerdo con la invención es de fácil manejo y funcionalidad por medio del cual las juntas pueden reemplazarse de manera muy rápida y segura. El dispositivo puede ser accionado por el operario sin esfuerzo físico haciendo posible reducir el tiempo de operación y por lo tanto, el tiempo en el que el aerogenerador se encuentra detenido para dichas operaciones de mantenimiento o sustitución. Además, el dispositivo tiene un diseño simple el cual puede funcionar en un lugar muy pequeño, lo que hace posible reducir el tamaño del deflector requerido.

[0024] Con el dispositivo y el procedimiento de la invención las operaciones de mantenimiento o sustitución parcial o total de la junta pueden llevarse a cabo in situ en el aerogenerador y también en la fabricación del mecanismo de inclinación de manera fácil y efectiva.

Breve descripción de los dibujos.

5 **[0025]** A continuación se describe una realización particular de la presente invención, sólo a modo de ejemplo no limitativo, con referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:

La figura 1 es una vista esquemática que muestra un operario en el interior del deflector de un aerogenerador que está montando una junta en una primera parte del aerogenerador utilizando una herramienta de accionamiento manual de la técnica anterior;

10 La figura 2 es una vista esquemática que muestra un operario en el interior del deflector de un aerogenerador montando una junta en una primera parte del aerogenerador utilizando el dispositivo de la invención;

La figura 3 es una vista parcial ampliada en alzado de una realización de un dispositivo de acuerdo con la invención;

15 La figura 4 es una vista según la línea B-B de la figura 5 de una realización del elemento de presión del dispositivo de la figura 3;

La figura 5 es una vista en alzado del elemento de presión de la figura.3;

La figura 6 es una vista según la línea A-A de la figura 7 de un casquillo excéntrico, y

Figura 7 es una vista desde arriba del casquillo excéntrico de la figura 6.

20 Descripción de realizaciones particulares

[0026] En la figura 3 de los dibujos se muestra en detalle un dispositivo para montar una junta en un asiento en una primera parte de un aerogenerador. El dispositivo se ha indicado en conjunto con el número de referencia 1 y es apropiado para operaciones de mantenimiento o sustitución parcial o total de la junta.

25 **[0027]** El dispositivo 1 en la realización de la figura 3 comprende un elemento de presión 2 en forma de rueda y medios 3 para acoplar dicho elemento de presión 2 a una parte del aerogenerador, tal como se describirá más adelante.

30 **[0028]** La junta, indicada con la referencia 4 en los dibujos, debe montarse en un asiento 5 formado en una primera parte A del aerogenerador. En la realización mostrada, dicha primera parte A corresponde al rodamiento 6 del mecanismo de inclinación de las palas de un aerogenerador. El rodamiento 6 en dicho mecanismo de inclinación de las palas está provisto de una junta exterior 4 y una junta interior 20. La realización del dispositivo 1 que se describe aquí es adecuada para montar la junta exterior 4 en el rodamiento 6.

35 **[0029]** El dispositivo 1 está acoplado por dichos medios 3 a una segunda parte B del aerogenerador que, en la realización mostrada, es la raíz de una pala 7 del aerogenerador. La primera parte A y la segunda parte B del aerogenerador pueden moverse entre sí. En el giro relativo entre dicha primera y segunda parte A, B, la junta 4 es presionada por el elemento de presión 2 en el asiento 5 del rodamiento 6.

40 **[0030]** Los medios 3 para acoplar el elemento de presión o rueda 2 en la segunda parte B del aerogenerador comprende un inserto metálico roscado interiormente 8. El inserto 8 queda dispuesto en un orificio 9 formado en dicha segunda parte B del aerogenerador, es decir, la raíz de la pala 7. El inserto 8 sólo es necesario en caso de que la raíz de la pala 7 esté realizada de materiales compuestos tales como fibra de vidrio, carbono, Kevlar, etc.) De otra manera, el inserto no sería necesario en el caso de que el dispositivo 1 estuviera acoplado a un prolongador de la pala de acero (no mostrado), ya que puede atornillarse un eje de la rueda 2 directamente en un orificio roscado formado en el mismo.

45 **[0031]** En la realización mostrada en las figuras, en la que el dispositivo 1 está acoplado a la raíz de la pala 7, los medios 3 para el acoplamiento de la rueda 2 a dicha raíz de la pala 7 incluyen también un perno 10 que se aloja por roscado en el inserto 8. El perno 10 es un perno de cabeza hexagonal para atornillarlo adecuadamente.

[0032] Alrededor del perno 10 va montado un casquillo excéntrico 11 al cual se le impide girar mediante dos superficies planas (no mostradas) formadas en dicho perno 10.

[0033] En el extremo libre del perno 10 va atornillada una tuerca autoblocante 12 presionando contra una arandela de seguridad 13 dispuesta entre el casquillo excéntrico 11 y la tuerca autoblocante 12. La arandela de seguridad 13 está provista de un pasador de bloqueo 14 que impide que el casquillo excéntrico 11 gire.

[0034] Las figuras 6 y 7 muestran el casquillo excéntrico 11 mencionado anteriormente. En particular, el casquillo excéntrico 11 tiene un primer orificio central 24 para recibir el perno 10 y un orificio desplazado 25 para recibir el pasador de bloqueo 14, tal como se muestra en la figura 7. La figura 6 muestra la vista en sección del casquillo 11 presentando una primera parte 26 que queda en contacto con la raíz de la pala 7 del aerogenerador (segunda parte B) y una segunda parte 27, que presenta un diámetro menor que dicha primera parte 26. En funcionamiento, esta segunda parte 27 del casquillo excéntrico 11 recibe un cojinete de bolas 15 que se inserta en el orificio central 28 de la rueda 2. El elemento de presión o rueda 2 está montado de manera giratoria en la raíz de la pala 7 del aerogenerador (segunda parte B) mediante dicho cojinete de bolas 15 que reduce las fuerzas de rozamiento al girar la rueda.

[0035] Un anillo de retención elástico 16 va montado en una cavidad 17 de la rueda 2. El anillo 16, junto con una tapa 18, impide que la rueda 2 se salga del rodamiento 15. La tapa 18 se fija a la rueda 2 mediante tres tornillos 19 atornillados en correspondientes orificios roscados 29.

[0036] Al ir la rueda 2 montada excéntricamente en la segunda parte B del aerogenerador, la presión requerida de la rueda 2 sobre la junta 4 puede regularse con precisión.

[0037] La segunda parte B del aerogenerador, por ejemplo la raíz de la pala, el prolongador de la raíz, etc. puede tener uno o más insertos metálicos interiormente roscados 8 en el mismo para fijar el dispositivo 1 en una o diferentes posiciones alrededor de 360° en la superficie lateral de dicha segunda parte B del aerogenerador.

[0038] Tal como se muestra en la figura 4, la superficie radial exterior 21 de la rueda 2 está configurada para presentar una ranura 22. Dicha ranura 22 de la rueda 2 presenta un perfil de forma complementaria a la de la superficie exterior de la junta 4. Esto hace que la rueda 2 vaya guiada por la junta 4 a medida que la rueda 2 pasa sobre la misma.

[0039] La rueda 2 está realizada en poliamida (nailon) o cualquier otro material apropiado, para evitar daños en la junta 4 y poder presionar suficientemente sobre dicha junta 4.

[0040] Para reemplazar una junta exterior vieja 4 por una junta nueva 4 un operario 23 quita primero la junta exterior vieja y coloca una junta nueva 4 en el asiento 5 formado en la primera parte A del aerogenerador.

[0041] El operario 23 fija entonces el dispositivo 1 a la raíz de la pala 7 (parte B) del aerogenerador atornillando el perno 10 en el inserto 8 que está dispuesto en el interior de la raíz de la pala 7. La rueda 2 y el inserto 8 se colocan entonces en el perno 10 con el correspondiente pasador de bloqueo 14. La tuerca autoblocante 12 se atornilla en el perno 10 bloqueando de este modo la rueda 2 evitando que se salga del perno 10.

[0042] Una vez que el dispositivo 1 está acoplado a la parte B, dicha segunda parte B, junto con el dispositivo 1, gira respecto al rodamiento 6 del mecanismo de inclinación de las palas (parte A) del aerogenerador accionando el mecanismo de inclinación de las palas. A medida que se realiza este movimiento de giro entre las partes A, B, la rueda 2 presiona la junta 4 en el asiento 5. En la realización mostrada, se aprovecha el movimiento de giro del rotor de manera que la rueda 2 pasa sobre la junta 4 obligándola a insertarse en el interior del asiento 5 formado en la primera parte A. La pala gira mediante el control del mecanismo de inclinación de las palas del aerogenerador a través del cual puede establecerse la dirección de movimiento, el ángulo recorrido y la velocidad de giro.*

[0043] La rueda 2 puede pasar sobre la superficie exterior de la junta en varias veces según sea necesario hasta que la junta quede montada correctamente en el asiento 5 del rodamiento 6. Una vez que se ha montado la junta 4, el operario 23 retira el dispositivo 1 de la segunda parte B del aerogenerador.

[0044] Una vez que la junta 4 se ha colocado correctamente en el asiento 5 y está lista para funcionar, el dispositivo 1 puede retirarse de la segunda parte B del aerogenerador desenroscando la tuerca 12 del perno 10 y sacando el casquillo 11 junto con la rueda 2. Puede colocarse una tapa (no mostrado) para cerrar la parte interior del inserto 8, cuando el dispositivo 1 está fuera de la segunda parte B del aerogenerador. La tapa protege el interior del inserto 8 de la suciedad, corrosión y otros agentes externos que pueden dañarlo cuando el dispositivo 1 no está instalado.

REIVINDICACIONES

1. Aparato accionable para montar una junta (4) en un asiento (5) en una primera parte (A) de un aerogenerador, comprendiendo dicho aparato (1) una primera y una segunda parte (A, B) del aerogenerador y por lo menos un elemento de presión (2), en el que el elemento de presión (2) está montado de manera giratoria en la segunda parte (B) del aerogenerador, pudiendo girar la segunda parte (B) del aerogenerador respecto a dicha primera parte (A) de manera que al girar la segunda parte (B) respecto a la primera parte (A), el elemento de presión (2) gira sobre la segunda parte (B) y presiona la junta (4) en el asiento (5).
- 10 2. Aparato según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que dicha primera parte (A) del aerogenerador es un rodamiento (6) en un mecanismo de inclinación de las palas de un aerogenerador.
3. Aparato según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que dicha segunda parte (B) del aerogenerador es la raíz de la pala (7) del rotor de un aerogenerador.
- 15 4. Aparato según la reivindicación 1, caracterizada porque dicha segunda parte (B) del aerogenerador es un prolongador de la raíz de la pala de un aerogenerador.
5. Aparato según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que dicho elemento de presión (2) es una rueda o un rodillo.
- 20 6. Aparato según la reivindicación 5, caracterizado por el hecho de que dicho elemento de presión (2) está provisto de una ranura (22) que presenta un perfil de forma complementaria a la de la superficie exterior de la junta (4) cuando está en funcionamiento.
- 25 7. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones 5-6, caracterizado por el hecho de que dicho elemento de presión (2) está montado de manera giratoria excéntricamente en dicha segunda parte (B) del aerogenerador para poder regular la presión requerida sobre la junta (4).
- 30 8. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por el hecho de que dicho elemento de presión (2) está realizado en poliamida.
9. Procedimiento para montar una junta (4) en un asiento (5) en una primera parte (A) de un aerogenerador, comprendiendo el procedimiento las etapas de colocar una junta (4) en el asiento (5) y provocar que por lo menos un elemento de presión (2) que está montado de manera giratoria en una segunda parte (B) del aerogenerador presione dicha junta (4) en el asiento (5) a medida que la primera y la segunda parte (A, B) del aerogenerador giran entre sí.
- 35 10. Procedimiento según la reivindicación 9, caracterizado por el hecho de que comprende, además, una etapa previa de acoplar de manera giratoria dicho elemento de presión (2) a la citada segunda parte (B) del aerogenerador.
- 40 11. Procedimiento según la reivindicación 9 o la reivindicación 10, caracterizado por el hecho de que comprende, además, una etapa de extracción de dicho elemento de presión (2) de dicha segunda parte (B) del aerogenerador.
- 45

FIG. 1

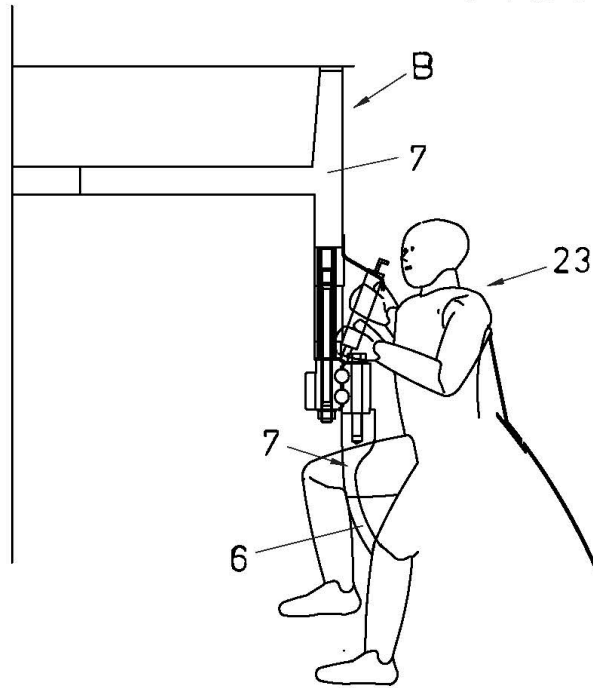


FIG. 2

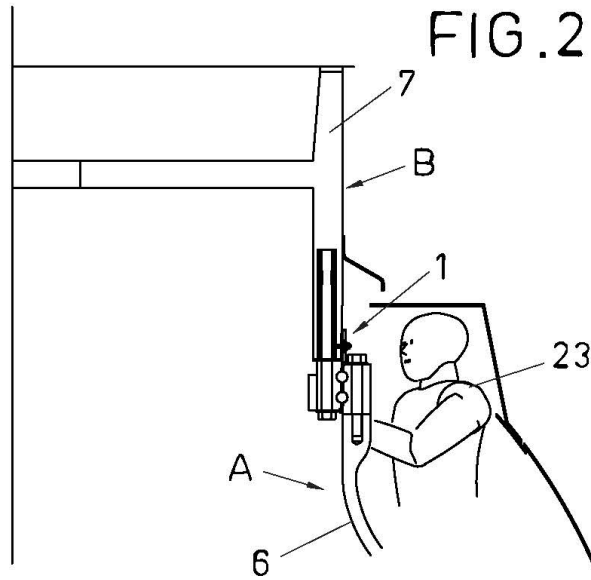


FIG. 3

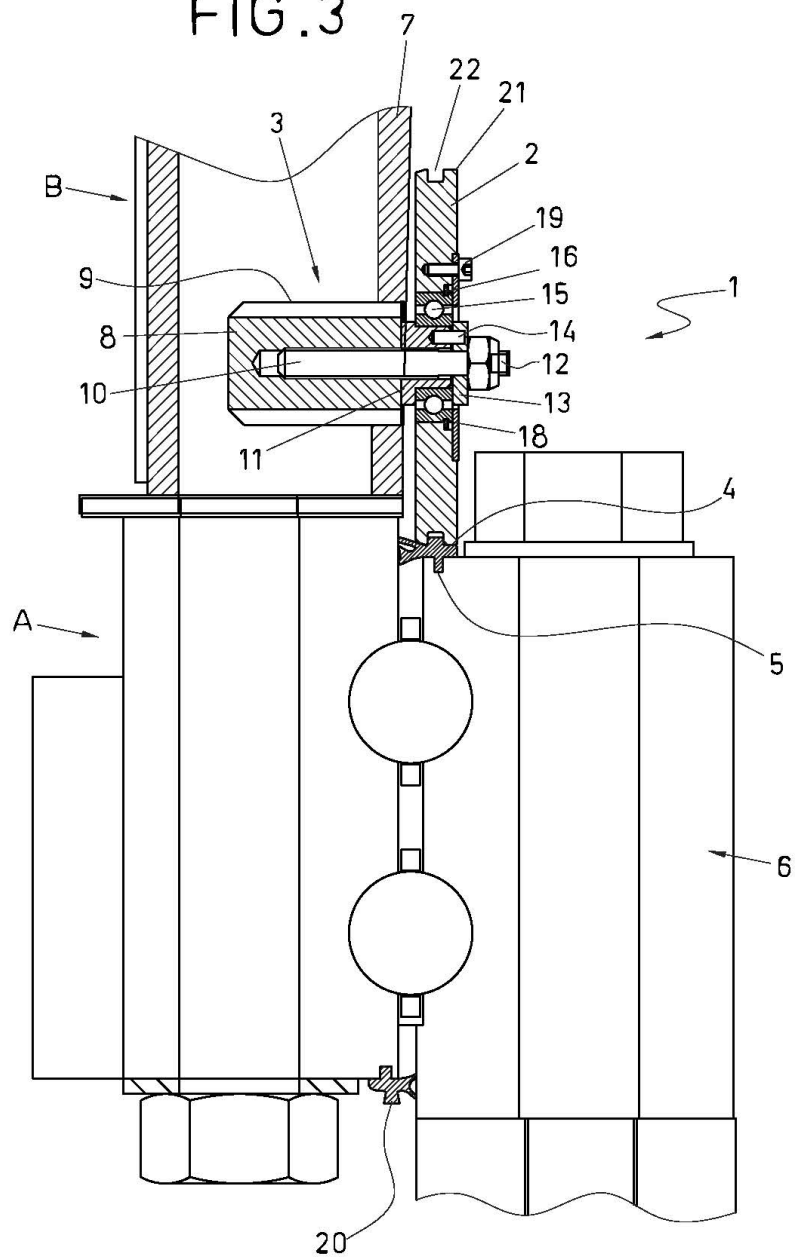


FIG. 4

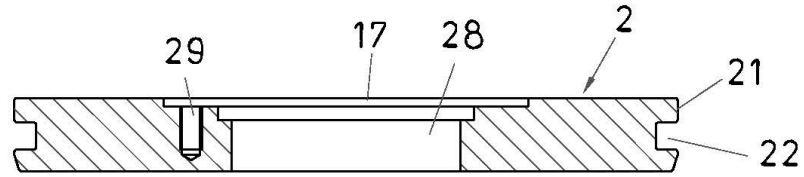


FIG. 5

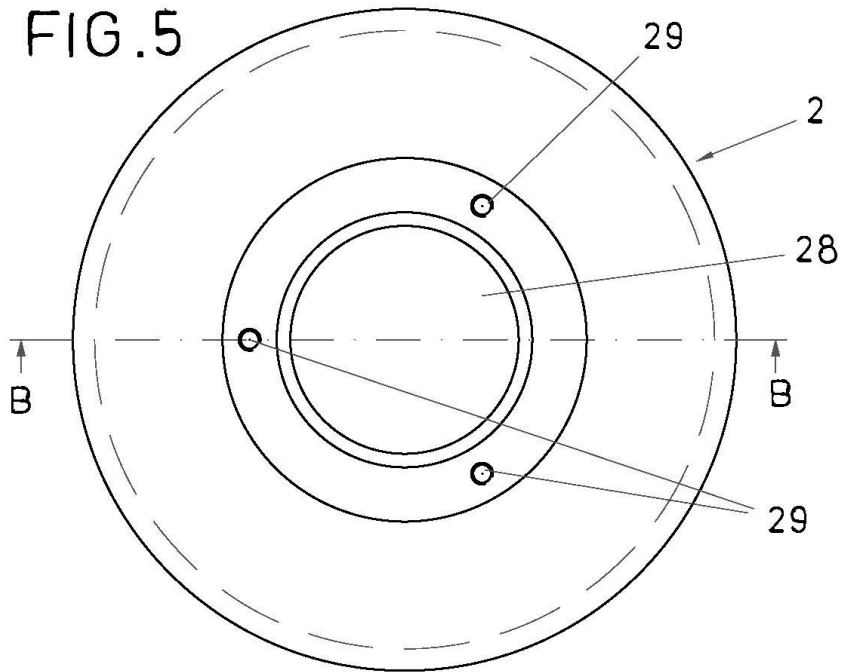


FIG. 6

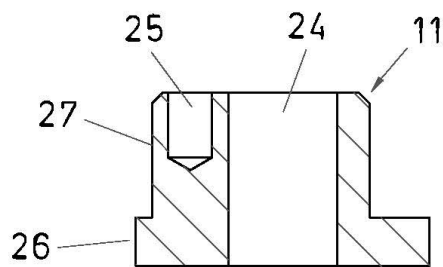


FIG. 7

