

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 538 107**

51 Int. Cl.:

F16D 55/224 (2006.01)

F03D 7/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.09.2012 E 12183146 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.05.2015 EP 2706254**

54 Título: **Sistema de frenado**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
17.06.2015

73 Titular/es:

**S.B. PATENT HOLDING APS (100.0%)
Jernbanevej 9
5882 Vejstrup, DK**

72 Inventor/es:

**NIELSEN, POUL SEJER y
HORNSKOV, PETER**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 538 107 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

Sistema de frenado

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere, entre otras cosas, a un sistema de frenado hidráulico. El sistema de frenado es adecuado particularmente para ser desplegado en estructuras de turbinas eólicas y es adecuado asimismo para otras estructuras. El sistema de frenado comprende una pinza de freno hidráulica con un pistón de freno hidráulico y un disco; el pistón de freno es desplazable en una dirección normal a la superficie del disco de freno para forzar una pastilla de freno contra la superficie del disco. La pinza de freno comprende además dos elementos que sobresalen desde un elemento de base y cubren a horcajadas un segmento del disco de freno, siendo un tamaño de intersticio entre ambos mayor que el grosor del disco, medios de sujeción dispuestos en el elemento de base para sujetar la pinza a una estructura, y un escalón. El escalón está dispuesto en el intersticio entre los dos elementos sobresalientes en el elemento de base, tiene una extensión radial y circunferencial relativa a la orientación del disco de freno a lo largo de una parte de una superficie del disco de freno, y discurre entre el pistón de freno y los medios de sujeción para definir un tamaño de intersticio mínimo entre los dos elementos.

15 Antecedentes de la invención

Aunque la presente invención es aplicable a otras áreas técnicas diferentes al área de la tecnología de las turbinas eólicas, la invención surge de la tecnología de las turbinas eólicas y la descripción de los antecedentes de la invención se realiza correspondientemente haciendo referencia a la tecnología de las turbinas eólicas.

20 Una turbina eólica comprende una góndola o receptáculo de la maquina que contiene las partes de producción de electricidad, las palas así como un sistema de guiñada que controla la orientación de los rotores con respecto a la dirección predominante del viento. El sistema de guiñada comprende a menudo un disco de freno dentado unido a la torre y un engranaje activado por motor acoplado a la góndola y que engrana con el engranaje dentado de tal modo que la activación del motor tiene como resultado una rotación de la góndola produciendo de ese modo el movimiento de guiñada de la góndola.

25 Históricamente, las turbinas eólicas están montadas con un cojinete de bolas para el movimiento de guiñada, sobre el que puede descansar la góndola, y que permite que la góndola rote alrededor del eje vertical de la torre. El cojinete de bolas soporta asimismo la góndola sobre la parte superior de la torre en caso de vientos fuertes, donde los vientos fuertes sobre la góndola tienden hacer que la góndola salga volando de la torre.

30 A medida que las turbinas eólicas aumentan de tamaño, la tecnología se está alejando lentamente de los cojinetes de bolas para el movimiento de guiñada y aproximándose a la utilización de cojinetes deslizantes. Sin embargo, las fuerzas eólicas sobre la góndola seguirán intentando hacer que la góndola salga volando de la torre y, dado que las turbinas eólicas sin un cojinete de bolas ya no tienen la fuerza de retención descendente que proporciona el cojinete de bolas, dicha fuerza de retención descendente tendrá que proceder de algún otro lugar.

35 A modo de fuerza de retención descendente para la góndola, en una turbina eólica con cojinetes deslizantes, se utilizan a menudo los frenos. Sin embargo, dado que el freno está acoplado a la parte inferior de la góndola y retiene la góndola en la parte superior de la torre, reteniéndose a una brida empernada en la parte superior de la torre, el par de fuerzas generado por la distancia desde el punto de impacto entre el freno y la brida hasta los pernos, ver la figura 1, provoca una situación de tensión no deseada para los pernos de montaje que retienen el freno en la parte inferior de la góndola.

40 Por lo tanto, sería ventajosa una fuerza de retención descendente mejorada, y en particular sería ventajosa una manera más eficiente y/o fiable de liberar la tensión sobre el montaje del freno.

Objetivo de la invención

Un objetivo de la presente invención es liberar la tensión sobre el montaje de un freno hidráulico, en particular un freno de guiñada de una turbina eólica.

45 Otro objetivo de la presente invención es dar a conocer una alternativa a la técnica anterior.

En particular se puede ver, como un objetivo de la presente invención, proporcionar una pinza hidráulica que resuelva los problemas de la técnica anterior mencionados anteriormente.

Compendio de la invención

50 Por lo tanto, se prevé la obtención de los objetivos descritos anteriormente y algunos otros objetivos en un primer aspecto de la invención, proporcionando un freno que comprende una pinza de freno con, por lo menos, un pistón de freno, cooperando dicho freno, cuando forma parte de un sistema de frenado, con un disco de freno que tiene una extensión radial y un grosor normal a la extensión radial. El pistón o pistones de freno son desplazables en una

dirección normal a la extensión radial del disco de freno para forzar una pastilla de freno contra la superficie del disco de freno a efectos de producir una fuerza de fricción de frenado.

Se conoce dicho freno, por ejemplo, por la memoria US 2010/0038191 A1.

5 De acuerdo con la invención, la pinza de freno comprende además preferentemente dos elementos que sobresalen desde un elemento de base y cubren a horcajadas un segmento del disco de freno con un tamaño de intersticio entre ambos que es mayor que el grosor del disco; lo que permite que el disco de freno rote en el interior de la pinza cuando no se aplica frenado y la pinza está situada en una posición no inclinada.

El medio o medios de sujeción para sujetar la pinza a una estructura están dispuestos habitualmente en el elemento de base.

10 Las pinzas según la invención comprenden además un escalón dispuesto en el intersticio entre los dos elementos sobresalientes en el elemento de base. El escalón tiene una extensión radial y circunferencial relativa a la orientación del disco de freno a lo largo de una parte de la superficie del disco de freno y discurre entre el pistón o pistones de freno y los medios de sujeción para definir un tamaño mínimo de intersticio entre los dos elementos sobresalientes.

15 De ese modo, una inclinación de la estructura sobre la que la pinza está sujeta con respecto al disco de freno tiene como resultado que la pinza se inclina en relación con el disco; dado que el escalón discurre entre el pistón de freno y los medios de sujeción, y define además un tamaño mínimo de intersticio entre los dos elementos sobresalientes, una inclinación de la pinza con respecto al disco de freno tiene como resultado que se asegura que el punto de impacto POI, entre la pinza y el disco de freno, está situado en el escalón. Además, dado que el POI está situado
20 cerca de los medios de sujeción, el par de fuerzas que resulta de la inclinación que actúa sobre los medios de sujeción de la pinza se mantiene reducido y en muchos casos se minimiza. Como resultado del par de fuerzas pequeño, la tensión inducida, por ejemplo en el perno que forma parte de los medios de sujeción, es pequeña.

25 Por lo tanto, una idea de la invención es introducir un área elevada -un escalón- en la pinza de freno que impactará, por ejemplo, con una brida empernada que activa un disco de freno, reduciendo la distancia desde el punto de impacto, por ejemplo, hasta los pernos de los medios de sujeción, reduciendo de ese modo la tensión sobre los pernos. El escalón puede ser del mismo material que la propia pinza, o puede ser de un material diferente.

En el presente contexto se utilizan términos de manera corriente para un experto en la materia. Algunos de estos términos se explican a continuación:

30 Elemento de base se utiliza preferentemente para referirse a la parte de la pinza desde la que se extienden los dos elementos sobresalientes. Por consiguiente, la expresión "dispuesto en el elemento de base" puede significar que el escalón está dispuesto en una posición entre el pistón y los medios de sujeción.

35 Un freno según la presente invención comprende preferentemente una pinza con uno o varios pistones de freno combinados con una o varias pastillas de freno para ejercer una fuerza de frenado contra un disco de freno y, si está presente un tope de retroceso dispuesto habitualmente frente a la combinación del pistón de freno y de la pastilla de freno, para contrarrestar las fuerzas ejercidas desde el pistón de freno y la pastilla de freno normales a la superficie del disco de freno.

Sistema de frenado se utiliza preferentemente para referirse a un sistema que comprende un freno y un disco de freno.

40 Los medios para acoplar la pinza a una estructura pueden comprender preferentemente uno o varios orificios pasantes dispuestos en el elemento de base y que se extienden perpendiculares a la extensión radial del disco de freno.

El escalón puede comprender preferentemente una serie de elevaciones.

45 Preferentemente, cada uno de los dos elementos sobresalientes puede formar parte de una parte inferior y una superior respectivamente de la pinza, y en dicha realización la pinza puede comprender además una parte intermedia dispuesta entre las partes superior e inferior para proporcionar el intersticio entre los dos elementos sobresalientes.

50 Uno de los elementos sobresalientes puede alojar preferentemente un pistón de freno y una pastilla de freno, pudiendo ser accionados el pistón de freno y la pastilla de freno hacia la superficie del disco de freno para proporcionar una fuerza de fricción de frenado entre la pastilla de freno y el disco de freno. Se debe observar que las pinzas que tienen los pistones de freno alojados en ambos elementos sobresalientes se consideran asimismo dentro del alcance de la presente invención. Además, uno de los elementos sobresalientes aloja un material deslizante.

El escalón puede estar fabricado preferentemente de un material deslizante. Alternativamente, el escalón puede estar fabricado de un material de fricción utilizado para las pastillas de freno. En algunas realizaciones, el escalón puede estar fabricado de metal.

Para hacer, por ejemplo, el escalón reemplazable sin cambiar o restaurar la pinza, el escalón puede estar dispuesto de manera liberable en la pinza. Alternativamente, el escalón se fabrica integral con uno de los dos elementos sobresalientes 2a, 2b.

5 El freno puede ser un freno hidráulico con un pistón de freno de activación hidráulica, un freno electromecánico con un pistón de freno de activación electromecánica, o un freno de activación mecánica con un pistón de freno de activación mecánica.

La invención se refiere, en un segundo aspecto, a un sistema de frenado que comprende un freno según el primer aspecto y un disco de freno.

10 En un tercer aspecto, la invención se refiere a una pinza de freno adaptada para alojar por lo menos un pistón de freno, y una sección de un disco de freno que tiene una extensión radial y un grosor normal a la extensión radial. La pinza de freno comprende

- dos elementos que sobresalen desde un elemento de base y están adaptados para cubrir a horcajadas un segmento de un disco de freno, siendo el tamaño de intersticio entre ambos mayor que el grosor del disco,

15 - medios de sujeción para sujetar la pinza a una estructura, el medio o medios de sujeción estando dispuestos en el elemento de base, y

- un escalón dispuesto en el intersticio entre los dos elementos sobresalientes en el elemento de base, estando situado el escalón de tal modo que está adaptado para extenderse a lo largo de una parte de una superficie del disco de freno entre el pistón o pistones de freno y los medios de sujeción, y definiendo un tamaño mínimo de intersticio entre los dos elementos.

20 La pinza de freno puede ser una pinza de freno hidráulica adaptada para alojar un pistón de freno de activación hidráulica, una pinza de freno electromecánica adaptada para alojar un pistón de freno de activación electromecánica, o un freno de activación mecánica adaptado para alojar un pistón de freno de activación mecánica.

25 En un cuarto aspecto, la invención se refiere a una turbina eólica que comprende un sistema de frenado según un segundo aspecto. La turbina eólica comprende una torre y una góndola, la turbina eólica comprende además un disco de freno en forma de una brida dentada acoplada a la parte superior de la torre y que forma parte del sistema de movimiento de guiñada de la góndola, donde la pinza de freno está acoplada a la góndola y los dos elementos sobresalientes cubren a horcajadas el disco de freno de tal modo que el desplazamiento del pistón de freno hacia el disco de freno puede proporcionar una fuerza de fricción de frenado al disco de freno para impedir o limitar un movimiento de guiñada de la góndola.

30 El primer, el segundo, el tercer y el cuarto aspectos de la presente invención -y las características de los mismos- se pueden combinar cada uno con cualquiera de los otros aspectos. Estos y otros aspectos de la invención resultarán evidentes, y se aclararán haciendo referencia a las realizaciones descritas en lo que sigue.

35 Las realizaciones se centran en aclarar la invención haciendo referencia al freno hidráulico, a la pinza y al sistema de frenado. Sin embargo, la aplicación de otros mecanismos de activación tales como mecanismos de activación electromecánicos y mecánicos se consideran dentro del alcance de un experto en la materia.

Breve descripción de las figuras

40 La presente invención, y en particular las realizaciones preferidas de la misma, se describirán a continuación en mayor detalle haciendo referencia a las figuras adjuntas. Las figuras y la descripción adjunta muestran maneras de implementar la presente invención y no se deben interpretar como limitación a otras posibles realizaciones que caigan dentro del alcance de la presente invención.

La figura 1 muestra esquemáticamente una vista en sección transversal y parcial de un sistema de frenado de la técnica anterior aplicado a una góndola de una turbina eólica. La figura muestra la situación en la que la góndola está inclinada por la acción del viento;

45 la figura 2 muestra esquemáticamente en una vista tridimensional una realización de una pinza de freno según la presente invención;

la figura 3 muestra esquemáticamente una vista en sección transversal y parcial de una realización de un sistema de frenado aplicado a una góndola de una turbina eólica;

y

50 la figura 4 muestra las realizaciones de la figura 3 en una posición en la que la góndola está inclinada por la acción del viento.

Se hace referencia a la figura 1, que muestra esquemáticamente una vista en sección transversal a través de una torre 9 de turbina eólica, que tiene una brida dentada 7 en forma de un disco de freno empernado en la parte superior de la torre 9. La figura 1 muestra asimismo la góndola 10 y la pinza de freno 1.

5 La pinza de freno 1 comprende medios de sujeción 6 en forma de dos o más orificios pasantes a través de los cuales sobresalen pernos (no mostrados) para acoplarse con roscas dispuestas en la góndola 10, de tal modo que sujetan la pinza 1 en la parte inferior de la góndola 1. La pinza 1 comprende además un pistón de freno de activación hidráulica (no mostrado) en el elemento sobresaliente 2b, pistón que fuerza una pastilla de freno 11 contra la superficie del disco de freno 7 para proporcionar una fuerza de fricción de frenado. Un tope de retroceso que
10 comprende un material deslizante 8 está dispuesto en el lado exterior del disco de freno 7 mediante la parte 2a de la pinza para producir una presión contraria a la fuerza ejercida por el pistón hidráulico sobre el disco de freno 7.

La figura 1 muestra asimismo la fuerza (F) resultante de la acción del viento, y que intentará arrancar la góndola 10 de la torre 9. La fuerza F es el resultado del viento que actúa sobre la góndola 10, que imparte una fuerza de inclinación. La góndola 10 es inclinada por el viento en un lado, lo que tiene como resultado un movimiento de inclinación alrededor de un eje horizontal. Para impedir que la góndola sea arrancada de la torre, la pinza de freno 1
15 tendrá que encontrarse con el disco de freno 7 empernado en la parte superior de la torre, y mantener la góndola 10 en posición. Tal como se ve en la figura, la distancia Δ entre el punto de impacto POI y los pernos que sujetan la pinza 1 a la góndola 10 es sustancial y puede proporcionar un par de fuerzas sobre los pernos de los medios de sujeción, e introducir de ese modo una tensión sustancial en los pernos. Esto tiene como resultado un riesgo mayor de que el par de fuerzas que actúa sobre los medios de sujeción 6 deteriore los pernos y/o la pinza 1 teniendo como
20 resultado que la pinza 1 deja de frenar la góndola 10 lo que, a su vez, puede tener como resultado que no se puede aplicar ninguna fuerza de frenado y, en algunos casos, que la góndola es arrancada de la torre 9 de la turbina eólica.

La figura 2 muestra esquemáticamente, en una visión tridimensional, una realización de una pinza de freno 1 según la presente invención, pinza 1 que como mínimo atenúa los problemas inducidos por el par de fuerzas sustancial que actúa sobre los medios de sujeción 6 de la figura 1.

25 Tal como se muestra en la figura 2, la pinza de freno hidráulica 1 tiene por lo menos un pistón de freno hidráulico 5. El pistón 5 está dispuesto en un orificio de la pinza 1 y está dispuesta una pastilla de freno 11 (no mostrada) sobre la cabeza del pistón. El desplazamiento del pistón 5 y, por lo tanto, de la pastilla de freno se proporciona mediante fluido hidráulico comprimido introducido al orificio por debajo de la cabeza del pistón.

Un sistema de frenado según la presente invención comprende además habitualmente un disco de freno 7 que tiene una extensión radial y un grosor normal a la extensión radial. El disco de freno 7 (no mostrado en la figura 2) y la pinza de freno 1 están dispuestos cada uno en elementos diferentes de una estructura, y el sistema de frenado está adaptado para frenar el movimiento relativo de los elementos, dado que el pistón de freno 5 es desplazable en una
30 dirección normal a la extensión radial del disco de freno 7 para forzar la pastilla de freno 11 contra la superficie del disco de freno 7 a efectos de producir la fuerza de fricción de frenado.

35 La pinza de freno 1 comprende dos elementos 2a, 2b que sobresalen desde un elemento de base 3 y cubren a horcajadas un segmento del disco de freno 7 con un tamaño de intersticio entre ambos que es mayor que el grosor del disco de freno 7 (no mostrado en la figura 2), permitiendo de ese modo que el disco de freno 7 se desplace libremente entre los dos elementos sobresalientes 2a, 2b cuando el pistón está situado lo suficientemente en el interior del orificio para impedir el contacto entre el disco de freno 7 y la pastilla de freno 11.

40 Están dispuestos en el elemento de base 3 medios de sujeción 6 para sujetar la pinza 1 a una estructura. Los medios de sujeción 6 están, en la realización mostrada en la figura 2, incorporados como orificios pasantes en el elemento de base 3, a través de los cuales sobresalen pernos (no mostrados) para acoplarse con roscas dispuestas en la estructura de manera que sujetan la pinza 1 a la estructura, tal como se da a conocer en relación con la figura 1. Cabe destacar que si bien los orificios pasantes en las figuras 1, 3 y 4 se muestran estando dispuestos unos junto
45 a otros en la dirección radial de la pinza, los orificios pasantes en la realización de la figura 2 se muestran estando dispuestos unos junto a otros en la dirección circunferencial. La posición real y el número de orificios pasantes se escogen según el diseño estructural de la pinza para proporcionar sujeción, respetando el espacio disponible para la pinza y la resistencia requerida.

50 Está dispuesto un escalón 4 en el intersticio entre los dos elementos sobresalientes 2a, 2b en el elemento de base 3. El escalón 4 se extiende en las direcciones radial y circunferencial del disco de freno, a lo largo de una parte de la superficie del disco de freno 7 entre el pistón de freno 5 y los medios de sujeción 6, y define un tamaño mínimo de intersticio entre los dos elementos sobresalientes 2a, 2b. El escalón 4 tiene una altura uniforme h. Tal como se indica en la figura 2, el escalón 4 es curvo con una curvatura constante "k" y se extiende en toda la anchura de la pinza 1. Sin embargo, en muchas realizaciones preferidas, el escalón 4 no tiene curvatura y discurre de manera
55 rectilínea, por ejemplo paralelo a una tangente del disco de freno 7.

La figura 3 muestra esquemáticamente una sección transversal y una vista parcial de la realización de un sistema de frenado mostrado en la figura 2, aplicado a una góndola de una turbina eólica; el sistema de frenado se muestra durante la acción de frenado, es decir, cuando el pistón 5 (no mostrado) fuerza la pastilla de freno 11 contra el disco

de freno 7 y se proporciona una presión contraria sobre el otro lado del disco de freno 7 mediante el elemento sobresaliente 2a y el material deslizante 8.

5 De nuevo, el numeral 10 hace referencia a la góndola de una turbina eólica, 8 al material deslizante, 11 a la pastilla de freno, 9 a la torre de la turbina eólica y 7 al disco de freno en la forma de un disco de freno dentado, tal como se da a conocer en relación con la figura 1. La pinza 1 está acoplada a la góndola 10 mediante pernos que atraviesan los orificios 6 y se acoplan con roscas dispuestas en la góndola 1. Por lo tanto, en la realización dada a conocer, los medios de sujeción para sujetar la pinza 1 a una estructura comprenden una serie de orificios pasantes 6 dispuestos en el elemento de base 3 y que se extienden perpendiculares a la extensión radial del disco de freno 7.

10 La figura 4 muestra las realizaciones de la figura 3 en una posición en la que la góndola está inclinada por la acción del viento y no se aplica (no es visible) ninguna acción de frenado. En la figura 3 se utilizan los mismos numerales que en la figura 4.

15 La fuerza F mostrada en la figura 4 es resultante de la acción del viento sobre la góndola 10, y esta fuerza intentará arrancar la góndola de la torre 9. La fuerza F imparte una fuerza de inclinación sobre la góndola 10, y la góndola 10 se inclina mediante el viento en un lado (habitualmente el lado de barlovento) teniendo como resultado una inclinación de la góndola 10 en torno a un eje horizontal a menudo perpendicular a la dirección del viento entrante; haciendo referencia a la figura 4, se asume que el viento fluye de izquierda a derecha en la figura.

20 Como resultado de la inclinación de la góndola 10, la pinza 1 se inclina asimismo con respecto al disco de freno, de manera que el escalón 4 entra en contacto con el disco de freno 7 en un punto de impacto POI que está situado en el intersticio entre la posición en la que la pastilla de freno 11 actúa sobre el disco de freno 7 y el elemento de base 3. Se debe observar que el punto de impacto POI tiene habitualmente una extensión espacial y no se debe considerar como un punto en un sentido matemático.

25 Comparando la posición del POI en la realización mostrada en la figura 4 con el sistema de frenado mostrado en la figura 1, se debe observar que la distancia Δ entre el POI y los medios de sujeción 6 se reduce significativamente cuando el POI está en el escalón 4. Esto tiene como resultado que el par de fuerzas que actúa sobre los medios de sujeción 6, y por lo tanto la tensión inducida en los pernos (el par de fuerzas tensionará los pernos), se reduce asimismo significativamente reduciendo de ese modo el riesgo de que los medios de sujeción resulten dañados por la inclinación de la góndola 1.

30 Se debe observar que cuando el disco de freno 7 contacta con el escalón 4, el pistón de freno 5 se repliega en el orificio y/o se permite que el pistón de freno 5 sea empujado hacia el orificio mediante el disco de freno 7 durante la inclinación de la góndola 10, para no definir un punto de impacto POI en la superficie de la pastilla de freno.

35 La extensión radial (flecha designada como "R" en la figura 2) y la circunferencial (flecha designada como "C" en la figura 2) del escalón 4 se pueden seleccionar en función de las dimensiones de la estructura a la que se va aplicar el sistema de frenado. Un parámetro de diseño a menudo importante, a considerar cuando se diseña el escalón 4, es que el punto de impacto POI se debería definir en una posición inclinada de la góndola 10, entre el área en la que la pastilla de freno contacta con el disco de freno y los medios de sujeción. El tamaño real del escalón 4 en la dirección radial, circunferencial, y su altura, se escogen en función de el dimensionamiento global del freno como tal. Se debe observar asimismo que el freno mostrado en la figura 2 se debe disponer en el exterior del disco de freno 7, mientras que los frenos mostrados en las figuras 1, 3 y 4 se deben disponer en el interior del disco de freno ("interior" hace referencia a la zona rodeada por el disco de freno 7).

40 Además, el punto de impacto POI deberá tener preferentemente una extensión espacial que le permita resistir las fuerzas aplicadas al mismo sin ser destruido, por ejemplo distorsionado geoméricamente de manera permanente durante un impacto.

45 En la presente memoria, el escalón 4 mostrado en las figuras está formado como un elemento ininterrumpido o continuo. Sin embargo, el escalón 4 puede estar formado como un elemento interrumpido o segmentado, que comprende una serie de elevaciones. Los elementos segmentados se pueden disponer asimismo utilizando una serie de pinzas de freno junto con el disco de freno. En muchas realizaciones preferidas, el escalón 4 está fabricado integralmente con la pinza 1, por ejemplo, estando conformado en el elemento sobresaliente 2b. La fabricación se puede realizar moldeando el elemento sobresaliente 2b de tal modo que contenga el escalón 4, y acabando a continuación el elemento sobresaliente 2b en sus tolerancias deseadas. Alternativamente, el escalón 4 se puede fabricar como una parte independiente, acoplada de manera desmontable al elemento sobresaliente 2b. En este último caso, el escalón 4 puede ser sustituido por uno nuevo si está gastado y puede estar fabricado de un material que es diferente al material del elemento sobresaliente 2b, por ejemplo de un material deslizante o incluso de un material de fricción similar al material de la pastilla de freno 11. Además, el escalón, tal como se muestra en las figuras 3 y 4 la superficie del escalón 4 enfrentada a la pastilla de freno 11, puede estar inclinado.

55 Cada uno de los dos elementos sobresalientes 2a, 2b forma parte de una parte inferior 14 y una superior 15 respectivamente de la pinza 1, y la pinza 1 comprende además una parte intermedia 12 dispuesta entre las partes superior 15 e inferior 14 para proporcionar el intersticio entre los dos elementos sobresalientes 2a, 2b (superior, inferior e intermedia se refieren simplemente a la orientación relativa entre los elementos mostrados en las figuras).

Se debe observar que en esta configuración, el elemento de base 3 comprende una sección de cada uno de los dos elementos sobresalientes 2a, 2b y que el elemento de base no es una parte separada de la pinza 1, sino la zona de la pinza 1 desde la que se extienden los elementos sobresalientes 2a, 2b y que comprende los medios de sujeción 6.

- 5 Los elementos sobresalientes 2b alojan el pistón de freno 5 y la pastilla de freno 11, tal como se ha dado conocer anteriormente. Sin embargo, dependiendo por ejemplo de la orientación de la inclinación, el pistón de freno 5 puede estar alojado en el otro elemento sobresaliente 2a e incluso ambos elementos sobresalientes 2a, 2b pueden alojar un pistón 5.

- 10 Aunque la presente invención se describe en relación con las realizaciones especificadas, no se debe interpretar como estando limitada en modo alguno a los ejemplos presentados. El alcance de la presente invención se establece mediante el conjunto de reivindicaciones adjuntas. En el contexto de las reivindicaciones, los términos "que comprende" o "comprende" no excluyen otros posibles elementos o etapas. Asimismo, la mención de referencias tales como "un" o "una" no se debe interpretar como excluyendo una pluralidad. La utilización de signos de referencia en las reivindicaciones con respecto a los elementos indicados en las figuras no se deberá interpretar como limitando el alcance de la invención. Además, las características individuales mencionadas en las diferentes reivindicaciones se pueden combinar posiblemente de manera ventajosa, y la mención de estas características en las diferentes reivindicaciones no excluye que una combinación de características no sea posible ni ventajosa.
- 15

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un freno que comprende una pinza de freno (1) con, por lo menos, un pistón de freno (5), cooperando dicho freno, cuando forma parte de un sistema de frenado, con un disco de freno (7) que tiene una extensión radial y un grosor normal a la extensión radial; siendo el pistón de freno (5) desplazable en una dirección normal a la extensión radial del disco de freno (7) para forzar una pastilla de freno (11) contra la superficie del disco de freno (7) a efectos de producir una fuerza de fricción de frenado, comprendiendo además la pinza de freno (1)
- dos elementos (2a, 2b) que sobresalen de un elemento de base (3) y cubren a horcajadas un segmento del disco de freno (7) con un tamaño de intersticio entre ambos que es mayor que el grosor del disco de freno (7),
- 10 - medios de sujeción (6) para sujetar la pinza (1) a una estructura, estando dispuesto el medio o medios de sujeción en el elemento de base (3),
- caracterizado por
- un escalón (4) dispuesto en el intersticio entre los dos elementos sobresalientes (2a, 2b) en el elemento de base (3), teniendo el escalón (4) una extensión radial y circunferencial con respecto a la orientación del disco de freno (7) a lo largo de una parte de la superficie del disco de freno (7), y discurriendo entre el pistón o pistones de freno (5) y los medios de sujeción (6) para definir un tamaño de intersticio mínimo entre los dos elementos (2a, 2b).
- 15 2. Un freno según la reivindicación 1, en el que los medios para acoplar la pinza (1) a una estructura comprenden uno o varios orificios pasantes (6) dispuestos en el elemento de base (3) y que se extienden perpendiculares a la extensión radial del disco de freno (2).
3. Un freno según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el escalón (4) comprende una serie de elevaciones.
- 20 4. Un freno según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, (1) en el que cada uno de los dos elementos sobresalientes (2a, 2b) forman parte de una parte inferior (14) y una superior (15) respectivamente de la pinza (1), y la pinza (1) comprende además una parte intermedia (12) dispuesta entre las partes superior e inferior para proporcionar el intersticio entre los dos elementos sobresalientes (2a, 2b).
- 25 5. Un freno según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que uno de los elementos sobresalientes (2a, 2b) aloja un pistón de freno (5) y una pastilla de freno (11), pudiendo ser accionados el pistón de freno y la pastilla de freno hacia la superficie del disco de freno (7) para proporcionar una fuerza de fricción de frenado entre la pastilla de freno (11) y el disco de freno (7).
- 30 6. Un freno según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que uno de los elementos sobresalientes (2a, 2b) aloja un material deslizante (8).
7. Un freno según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el escalón (4) está fabricado de un material deslizante.
8. Un freno según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el escalón está fabricado de un material de fricción utilizado para pastillas de freno.
- 35 9. Un freno según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 a 7, en el que el escalón está fabricado de metal.
10. Un freno según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el escalón (4) está dispuesto de manera desacoplable en la pinza (1).
11. Un freno según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 a 7, en el que el escalón (4) está fabricado integral con uno de los dos elementos sobresalientes (2a, 2b).
- 40 12. Un freno según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el freno es un freno hidráulico con un pistón de freno (5) de activación hidráulica.
13. Un freno según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 a 11, en el que el freno es un freno electromecánico con un pistón de freno (5) de activación electromecánica.
- 45 14. Un freno según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, en el que el freno es un freno de activación mecánica con un pistón de freno (5) de activación mecánica.
15. Un sistema de frenado que comprende un freno según cualquiera de las reivindicaciones anteriores y un disco de freno (7).
16. Una pinza de freno (1) adaptada para alojar por lo menos un pistón de freno (5) y una sección de un disco de freno (7) que tiene una extensión radial y un grosor normal a la extensión radial; comprendiendo la pinza de freno (1)

- dos elementos (2a, 2b) que sobresalen desde un elemento de base (3) y están adaptados para cubrir a horcajadas un segmento de un disco de freno (7) con un tamaño de intersticio entre ambos que es mayor que el grosor del disco de freno (7),

5 - medios de sujeción (6) para sujetar la pinza (1) a una estructura, estando dispuesto el medio o medios de sujeción en el elemento de base (3), y

caracterizado por

10 - un escalón (4) dispuesto en el intersticio entre los dos elementos sobresalientes (2a, 2b) en el elemento de base (3), estando situado el escalón (4) de tal modo que está adaptado para extenderse a lo largo de una parte de una superficie del disco de freno (7), y entre el pistón o pistones de freno (5) y los medios de sujeción (6), y definiendo un tamaño de intersticio mínimo entre los dos elementos (2a, 2b).

15 17. Una turbina eólica que comprende un sistema de frenado según la reivindicación 15, comprendiendo la turbina eólica una torre (9) y una góndola (10), comprendiendo además la turbina eólica un disco de freno (7) en forma de una brida dentada acoplada a la parte superior de la torre (9) y que forma parte del sistema de movimiento de guiñada de la góndola (10), en la que la pinza de freno (1) está acoplada a la góndola (10) y los dos elementos sobresalientes (2a, 2b) cubren a horcajadas el disco de freno (7) de tal modo que el desplazamiento del pistón de freno (5) hacia el disco de freno (7) puede proporcionar una fuerza de fricción de frenado al disco de freno (7) para impedir o limitar el movimiento de guiñada de la góndola (10).

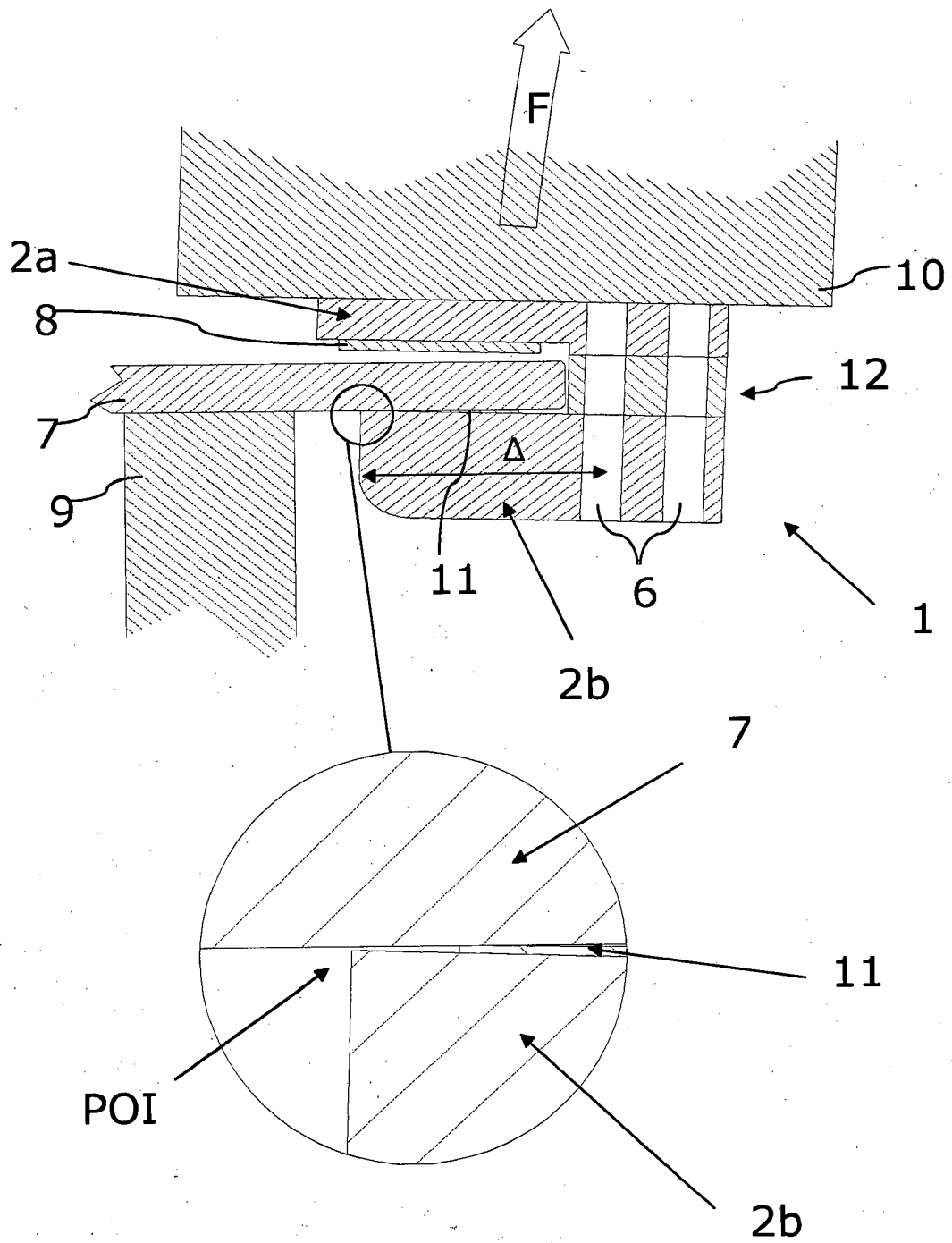


Fig. 1 - Técnica anterior

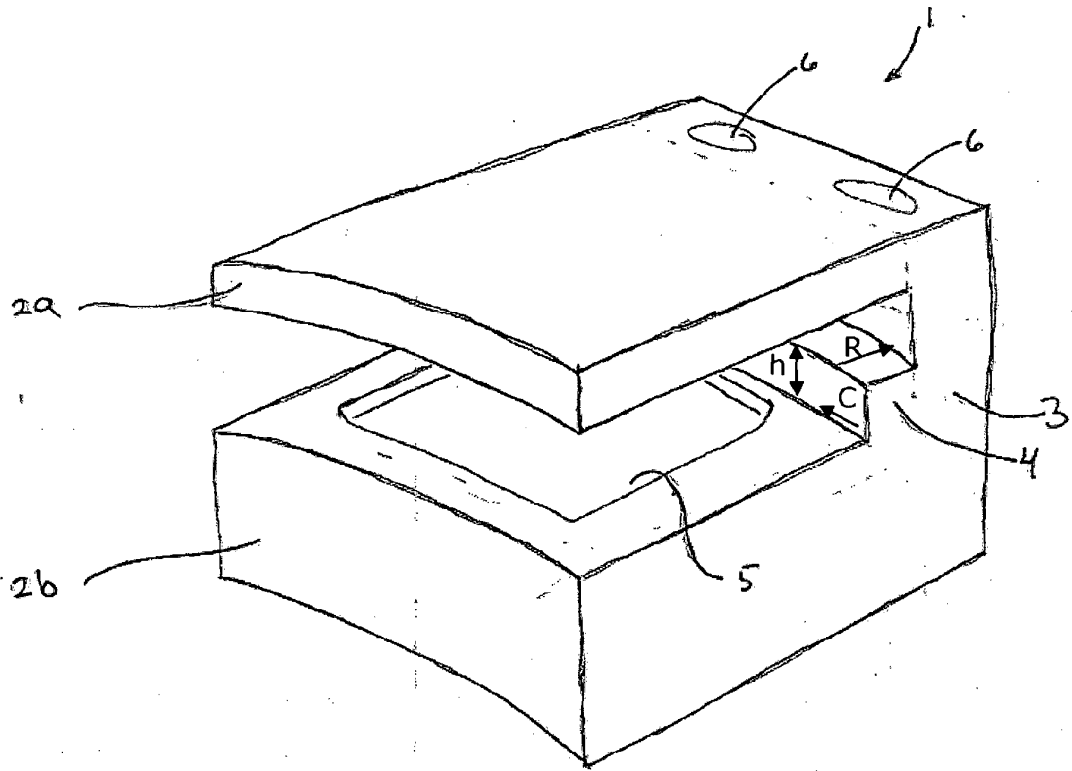


Fig. 2

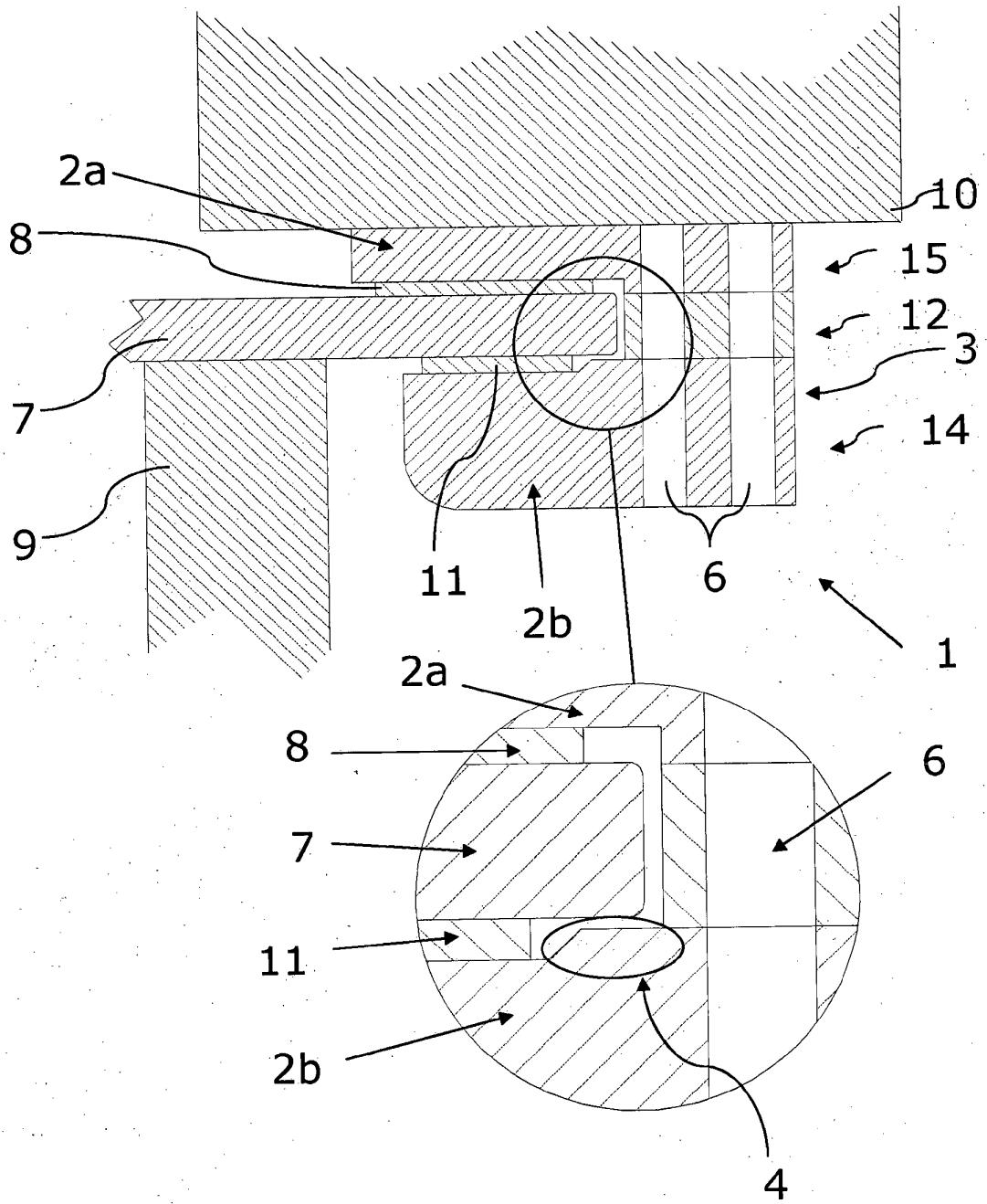


Fig. 3

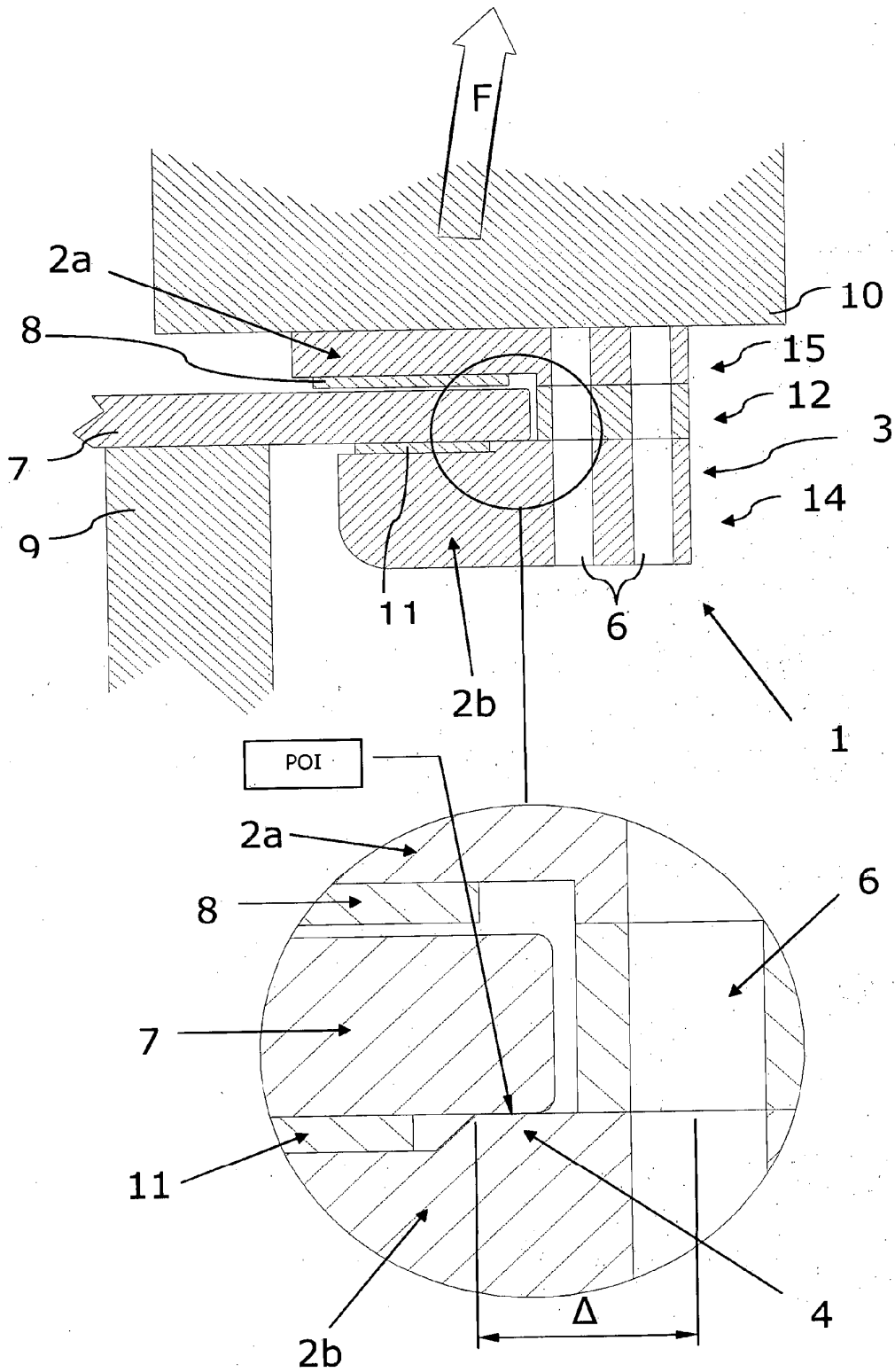


Fig. 4