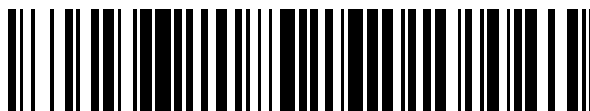


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 882 009**

51 Int. Cl.:

**F03D 7/02** (2006.01)

**F16D 65/00** (2006.01)

**F03D 80/55** (2006.01)

**F16D 55/225** (2006.01)

**F16D 121/04** (2012.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.07.2017 PCT/EP2017/067760**

87 Fecha y número de publicación internacional: **01.02.2018 WO18019606**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.07.2017 E 17739284 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.05.2021 EP 3491237**

54 Título: **Freno de disco para un anillo de disco de freno de un accionamiento acimutal de una turbina eólica**

30 Prioridad:

**27.07.2016 DE 102016213824**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**30.11.2021**

73 Titular/es:

**STROMAG GMBH (100.0%)  
Hansastraße 120  
59425 Unna, DE**

72 Inventor/es:

**SPINK, DANIELA;  
MIKOLAJCZYK, OLAF;  
FAUST, FRIEDRICH y  
BÖHM, PETER**

74 Agente/Representante:

**TOMAS GIL, Tesifonte Enrique**

ES 2 882 009 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

Freno de disco para un anillo de disco de freno de un accionamiento acimutal de una turbina eólica

[0001] La invención se refiere a un freno de disco para un anillo de disco de freno de un accionamiento acimutal de una turbina eólica con una carcasa de freno que tiene dos mitades de carcasa, que en lados enfrentados rodean una boca de recepción para el anillo de disco de freno, donde en cada mitad de carcasa se alojan al menos dos pistones de frenos, que actúan hidráulicamente sobre el soporte de forro de fricción asociado a la boca de recepción, donde al menos una mitad de la carcasa tiene un canal de limpieza, que se extiende desde un lado trasero de la carcasa hacia una zona frontal de la carcasa, en la que se encuentran la boca de recepción y el soporte de forro de fricción.

[0002] El documento KR 101 464 598 B1 describe un freno de disco para un anillo de disco de freno de un accionamiento acimutal de una turbina eólica, que presenta una carcasa de freno, que está provista de dos mitades de carcasa que rodean una boca de recepción para el anillo de disco de freno en lados enfrentados. Como se puede ver en las Fig. 3 y Fig. 5 de D6, una mitad de carcasa tiene un canal, que se extiende desde un lado trasero de la carcasa a una zona frontal de la carcasa, en la que comienza la boca de recepción de la carcasa del freno.

[0003] Otro freno de disco se conoce del documento DE 10 2009 049 906 A1. La turbina eólica presenta una cabina giratoria en horizontal, que se tuerce mediante un accionamiento acimutal. Para bloquear la cabina en una dirección del viento deseada, se proporciona un anillo de disco de freno dispuesto en horizontal, que se impulsa hidráulicamente por una multitud de frenos de disco configurados de forma idéntica entre sí. Cada freno de disco presenta una carcasa de freno, que forma una boca de recepción para el anillo de disco de freno. La carcasa del freno tiene dos mitades de carcasa, que en estado ensamblado del freno de disco rodea el anillo del disco de freno por el lado inferior y superior. En cada mitad de carcasa están dispuestos dos pistones de freno, que se pueden mover ortogonalmente respecto a una superficie correspondiente del anillo de disco de freno. Los pistones de freno impulsan los soportes de forro de fricción, que por medio de forros de fricción correspondientes actúan junto con las superficies del anillo de disco de freno que sirven como superficies de fricción, para liberar o frenar el anillo del disco de freno.

[0004] El objeto de la invención es crear un freno de disco del tipo mencionado al principio, que pueda reducir la formación de ruido mientras está en servicio.

[0005] Este objetivo se logra mediante las características de la reivindicación 1. La solución según la invención usa el conocimiento de que los sonidos chirriantes surgen con ocasión del desplazamiento de una cabina de una turbina eólica a través del polvo de frenado en la zona del anillo de disco de freno, cuya causa es el desgaste de fricción de los forros de fricción del freno de disco. A través de la solución según la invención es posible llegar con elementos de limpieza correspondientes desde el lado trasero de la carcasa a la zona de la boca de recepción y por lo tanto a la zona de los soportes del forro de fricción para eliminar allí el polvo de frenado por medio de los elementos de limpieza. Mediante la posibilidad de una eliminación del polvo de frenado en una zona de hendidura de la boca de recepción de la carcasa misma del freno es posible mantener las superficies del anillo de disco de freno limpias y reducir así una formación de ruido del freno del disco durante su funcionamiento. El canal de limpieza se puede formar o bien únicamente en una mitad de carcasa o bien en ambas mitades de carcasas. El canal de limpieza está abierto tanto hacia el lado trasero de la carcasa, así como también hacia la zona frontal de la carcasa, es decir, hacia la boca de recepción, de modo que se puede posicionar o introducir un elemento de limpieza apropiado desde un lado trasero para hacer posible una limpieza en la zona frontal de la carcasa, es decir, en la zona del soporte de forro de fricción y de la boca de recepción. El canal de limpieza proporciona así un paso que atraviesa la parte superpuesta de las mitades de carcasa de la carcasa de freno. De una manera particularmente ventajosa al menos una mitad de carcasa de la carcasa de freno – en relación a un estado de funcionamiento y montado del freno de disco – está provista con el canal de limpieza. Debido a la disposición horizontal del anillo de disco de freno permanece desgaste de fricción en polvo en particular sobre la parte superior del anillo de disco de freno, donde el desgaste de fricción en polvo se puede eliminar por el elemento de limpieza. El canal de limpieza en la zona de la mitad de carcasa superior es suficiente para que el elemento de limpieza acceda a la parte superior del anillo del disco de freno. Como elementos de limpieza están previstos preferiblemente un ventilador, una aspiradora o un cepillo de limpieza mecánico, en particular un cepillo de botella. El desgaste correspondiente que se forma entre los forros de fricción y las superficies correspondientes del anillo de disco de freno, se deposita preferiblemente entre los soportes de forro de fricción adyacentes una mitad de carcasa respectivamente. Este desgaste se presiona durante la rotación del anillo de disco de freno entre el forro de fricción correspondiente y el anillo de disco de freno, por lo cual puede conducir a una vitrificación del forro de fricción. Una correspondiente vitrificación del forro de fricción conduce por un lado a un ruido chirriante no deseado. Por otra parte, tales forros de fricción vitrificados pierden sus características de fricción y consiguientemente sus características de frenado, con lo que deben ser reemplazados. A través de la solución según la invención se puede eliminar el desgaste por el canal de limpieza en la zona de la boca de recepción y en particular entre los soportes de forro de fricción adyacentes, con lo que se puede evitar una vitrificación de los forros de fricción. Ventajosamente el canal de limpieza está dimensionado de tal manera, que se puede acceder a la boca de recepción de la carcasa de freno en la zona de los soportes superiores e inferiores del forro de fricción por un

elemento de limpieza correspondiente. Según la invención el canal de limpieza en la zona de la boca de recepción continúa en una ranura de limpieza, que está abierta hacia un lado frontal de la carcasa. De este modo es posible transportar hacia afuera, particularmente, empujar hacia afuera desde el lado trasero de la carcasa mediante un cepillo de limpieza correspondiente el desgaste que se ha acumulado entre los soportes de forro de fricción en la zona de la barra central y por ello en la zona de la boca de recepción. El cepillo de limpieza se conduce desde detrás a través del canal de limpieza y después se mueve de un lado a otro en la zona de la boca de recepción. De forma alternativa o complementaria se produce por medio de un soplador de presión o de aspiración, que se fija por detrás en una parte frontal abierta del canal de limpieza, una corriente de aire de presión o de aspiración, que provoca la eliminación en polvo deseada.

[0006] En una configuración de la invención el canal de limpieza está provisto al menos al ras de una barra central entre dos soportes de forro de fricción adyacentes respectivamente. En el caso de que solo haya dos soportes de forro de fricción adyacentes se proporciona solo un canal de limpieza individual en la zona de la mitad de carcasa correspondiente. En caso de que haya más de dos soportes de forro de fricción en la zona cada mitad de carcasa, se proporciona un número correspondientemente aumentado de canales de limpieza en la zona de las barras centrales entre respectivamente dos soportes de forro de fricción adyacentes.

[0007] En otra configuración de la invención la ranura de limpieza presenta en la dirección del lado frontal de la carcasa una inclinación con relación a un plano horizontal, en el que está dispuesto el soporte de forro de fricción, donde un fondo de la ranura de limpieza se aleja hacia el lado frontal de la carcasa desde el plano horizontal. De esta manera se forma una pendiente a modo de un tobogán, que permite una mejor eliminación de polvo de frenado, es decir de desgaste, de la zona de la barra central entre dos soportes respectivos de forro de fricción.

[0008] En otra configuración de la invención una superficie de la sección transversal de la ranura de limpieza se agranda continuamente hacia el lado frontal de carcasa. Un agrandamiento de la superficie de la sección transversal de la ranura de limpieza se logra en particular a través un agrandamiento continuo de la anchura de un fondo de la ranura de limpieza hacia el lado frontal de carcasa en particular, con lo que se sigue mejorando una función de deslizamiento para los restos de desgaste que entran en la ranura de limpieza.

[0009] En otra configuración de la invención la ranura de limpieza se realiza con forma de canalón. Por tanto, mediante un cepillo de limpieza se pueden barrer de la ranura de limpieza los restos de desgaste acumulados entre los soportes de forro de fricción y se pueden barrer fácilmente hacia adentro y hacia afuera del lado frontal de la carcasa.

[0010] En otra configuración de la invención las dos mitades de carcasa forman juntas el canal de limpieza, y en la zona de la boca de recepción se proporciona en dos mitades de carcasa respectivamente una ranura de limpieza. El canal de limpieza pasa al ras hacia la ranura de limpieza correspondiente.

[0011] En otra configuración de la invención las dos ranuras de limpieza están configuradas simétricamente a un plano de división horizontal de las mitades de carcasa y están provistas respectivamente de una inclinación. Las ranuras de limpieza así como también al menos un canal de limpieza forman una sola pieza en la carcasa del freno, en particular en ambas mitades de carcasa.

[0012] Otras ventajas y características de la invención resultan de las reivindicaciones así como de la descripción que sigue de un ejemplo de realización preferido de la invención, que se representa con ayuda de los dibujos.

Fig. 1 muestra esquemáticamente un recorte de una turbina eólica en la zona de una cabina giratoria con formas de realización de frenos del disco según la invención,

Fig. 2 esquemáticamente en una vista desde arriba una mitad de un anillo de disco de freno con varios frenos de disco de acuerdo con una forma de realización de la invención,

Fig. 3 en representación en perspectiva agrandada de una forma de realización de un freno de disco según la invención según las Fig. 1 y 2,

Fig. 4 una mitad inferior del freno de disco según la Fig. 3 y

Fig. 5 en representación en corte longitudinal en perspectiva la mitad inferior del freno según la Fig. 4.

[0013] Una turbina eólica según la Fig. 1 presenta una torre estacionaria 1, que está fijada a una base y desde la base sobresale verticalmente hacia arriba. En un extremo superior de la torre 1 se coloca de forma giratoria una cabina 2 en un eje longitudinal central vertical de la torre 1. La cabina 2 lleva un rotor 3, que en el interior de la cabina 2 impulsa un generador eléctrico por un engranaje.

[0014] El giro de la cabina 2 se realiza a través de un accionamiento acimutal no representado más en detalle. La cabina 2 se orienta de acuerdo con la dirección del viento correspondiente de tal manera, que el rotor 3 siempre se orienta de acuerdo con el viento. Para la seguridad de la posición de rotación ajustada respectivamente se asocia a la cabina un anillo de disco de freno 4 orientado en horizontal, que está a prueba de torsión con la cabina 2. Con el anillo de disco de freno 4 encajan muchos frenos de disco 5 (Fig. 2), que están dispuestos de forma distribuida sobre el perímetro del anillo de disco de freno 4, y fijados de forma estacionaria a la torre 1. Cada freno de disco 5 se puede accionar hidráulicamente y presenta según las Fig. 3 hasta 5 una carcasa de freno, que está compuesta de dos mitades de carcasa 6 y 7. Las dos mitades de carcasa 6 y 7 están configuradas sin embargo de forma idéntica entre sí y simétricamente a un plano horizontal central. Ambas mitades de carcasa 6 y 7 presentan una zona posterior de carcasa, en las que las mitades de carcasa 6 y 7 están una sobre la otra y están unidas firmemente entre sí mediante conexiones por tornillo no representadas. Ambas mitades de carcasa 6 y 7 están además distanciadas una respecto a la otra en una zona frontal de carcasa formando una boca de recepción 8. La boca de recepción 8 forma una rendija abierta hacia los tres lados, que se extiende sobre la anchura total de la carcasa de freno en la zona frontal de la carcasa y por medio de ella se introduce el anillo del disco de freno 4. Las dos mitades de carcasa 6 y 7 rodean por consiguiente el anillo de disco de freno 4 en la zona de su parte superior y en la zona de su parte inferior en paralelo.

[0015] En ambas mitades de carcasa 6 y 7 están alojados respectivamente dos pistones de freno elevables, que actúan en la zona de la boca de recepción 8 sobre un soporte de forro de fricción 9 respectivo, que está retenido en un área de alojamiento correspondiente de la mitad de carcasa respectiva 6, 7. Al aplicar presión a través de un pistón de freno asociado se presionan los soportes de forro de fricción 9 respectivos contra la superficie correspondiente del anillo de disco de freno. Cada soporte de forro de fricción 9 lleva de una manera no mostrada respectivamente un forro de fricción. Los dos soportes de forro de fricción 9 respectivos de una mitad de carcasa 6,7 se impulsan a pares por la pareja respectiva de pistón de freno a modo sincrónico. Los pistones de freno dispuestos de modo enfrentado por parejas en las dos mitades de carcasa 6 y 7 se pueden mover de forma sincrónica en sentido contrario entre sí, de modo que se realiza una compresión simultánea de los forros de fricción contra la parte superior y la parte inferior del anillo de disco de freno 4 al impulsar hidráulica de forma correspondiente el freno de disco. Entre los dos soportes de forro de fricción 9 de una mitad de carcasa 6, 7 presenta la mitad de carcasa correspondiente 6,7 una barra central 12, que separa las dos cámaras de alojamiento entre sí para los dos soportes de forro de fricción 9 de la mitad de carcasa respectiva 6, 7.

[0016] En la zona de un plano de división horizontal de ambas mitades de carcasa 6, 7, que forma también un plano central horizontal de la boca de recepción 8, están las dos mitades de carcasa 6, 7 una sobre la otra en su zona trasera de la carcasa. Esta zona trasera de la carcasa está provista en el centro y al ras con la barra central 12 de la zona frontal de la carcasa de un canal de limpieza 10, que está abierta tanto hacia delante hacia la boca de recepción 8 como también hacia atrás hacia un lado trasero de la carcasa. El canal de limpieza 10 se forma respectivamente por una sección de canal abierta en la mitad de carcasa respectiva 6, 7, donde las secciones del canal abiertas están configuradas simétricamente al plano de división, sin embargo, de forma idéntica entre sí. Por medio del hecho de que ambas mitades de carcasa 6 y 7 están una sobre la otra en la zona trasera de la carcasa, se forma el canal de limpieza cerrado 10, que tiene una sección transversal libre de forma rectangular.

[0017] En la zona de la barra central 12 entre ambos soportes del forro de fricción 9 en la zona frontal de la carcasa se proporciona además una ranura de limpieza 11 en cada mitad de carcasa 6, 7, que está inclinada al ras con el canal de limpieza 10 y hacia un lado frontal de la carcasa, es decir, hacia afuera del canal de limpieza 10. La ranura de limpieza 11 en la zona de la mitad de carcasa inferior 7 se configura en modo de pendiente continua hacia el lado frontal de carcasa, con lo que resulta la función de una resbaladera. La ranura de limpieza complementaria en la zona de la mitad de carcasa superior 6 sube en relación al plano de división horizontal hacia el lado frontal de carcasa, es decir simétricamente respecto a la inclinación de la ranura de limpieza 11 en la mitad de carcasa inferior 7. Además, la ranura de limpieza 11 se amplía hacia el lado frontal de carcasa hacia ambos lados según el método de un embudo, con lo que la sección transversal libre de la ranura de limpieza 11 también se agranda forzosamente hacia el lado frontal de la carcasa. Las figuras 4 y 5 muestran que la ranura de limpieza 11 está formada en forma de canal con un fondo y dos paredes laterales en la zona de la barra central 12. El fondo se inclina continuamente hacia el lado frontal de la carcasa, lo que inevitablemente hace que las dos paredes laterales sean cada vez más altas hacia el lado frontal de la carcasa. Esto se debe a que la barra central 12 tiene una zona del borde que permanece paralela al plano de separación horizontal.

[0018] En cuanto durante el funcionamiento del freno de disco 5 se acumula polvo de frenado, es decir, restos de desgaste, en la zona de la boca de recepción 8 entre los soportes del forro de fricción 9, es decir, en la zona de la barra central 12, mediante un cepillo de limpieza, que se introduce desde un lado trasero de la carcasa en el canal de limpieza 10 y se empuja hacia adelante hacia la barra central 12, este polvo de frenado se puede empujar o barrer hacia afuera hacia el lado frontal de la carcasa.

Así, el polvo de frenado se introduce en la ranura de limpieza 11. Dado que la ranura de limpieza 11 se amplía hacia el lado frontal de la carcasa, se permite una retirada muy sencilla del polvo de frenado hacia el lado frontal de la carcasa.

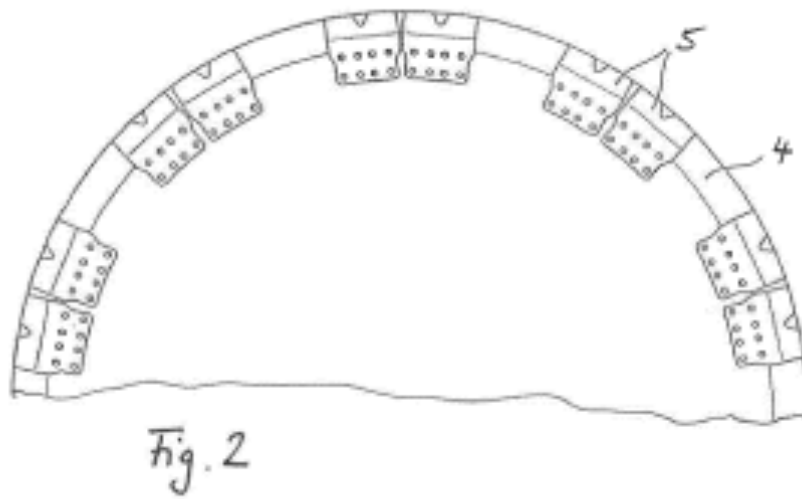
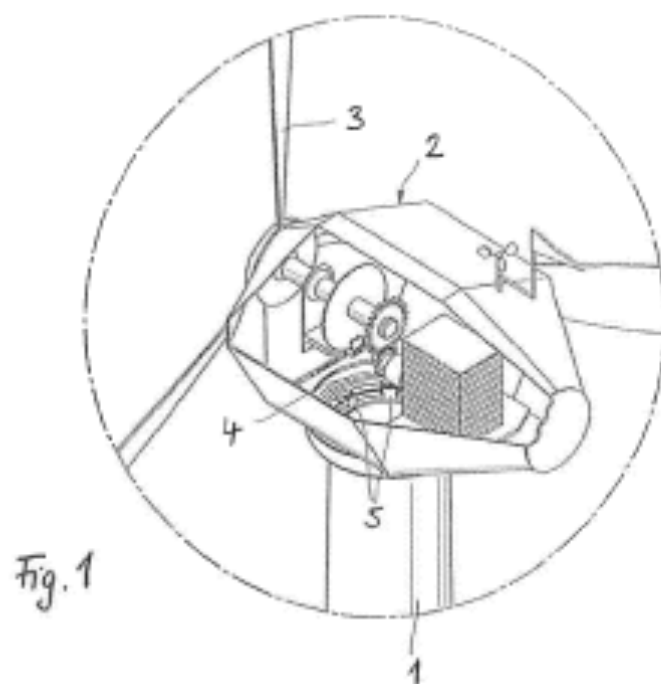
[0019] El cepillo de limpieza correspondiente está dimensionado de tal manera que se puede desplazar manualmente a través del canal de limpieza 10 tanto por encima como también debajo del anillo de disco de frenado de la barra central respectiva 12 de la media mitad de carcasa superior 6 o la mitad de carcasa inferior 7 por medio de un correspondiente operador. De esta manera se garantiza que se puedan eliminar restos de desgaste correspondientes tanto en la zona de la mitad de carcasa superior 6 como también en la zona de la mitad de carcasa inferior 7.

[0020] Tanto el canal de limpieza 10 como también las ranuras de limpieza 11 se forman en las dos mitades de carcasa 6,7 respectivamente en la fabricación de las mitades de carcasas en una sola pieza.

Preferiblemente se proporcionan las secciones del canal correspondientes del canal de limpieza 10 así como las ranuras de limpieza 11 en una herramienta de fundición para la fabricación de las mitades de carcasas 6, 7, de modo que las secciones del canal para el canal de limpieza 10 así como las ranuras de limpieza 11 se puedan introducir sin tratamiento adicional directamente después de la fabricación de las mitades de carcasas 6 y 7 y se introducen como elementos fundidos de metal.

## REIVINDICACIONES

1. Freno de disco para un anillo de disco de freno (4) de un accionamiento acimutal de una turbina eólica con una carcasa de frenos, que tiene dos mitades de carcasa (6, 7), que rodean una boca de recepción (8) para el anillo del disco de frenado (4) en lados enfrentados, donde en cada mitad de carcasa (6, 7) se alojan al menos dos pistones de freno, que impulsan hidráulicamente el soporte de forro de fricción (9) asignado a la boca de recepción (8), donde al menos una mitad de carcasa (7) tiene un canal de limpieza (10), que se extiende desde un lado trasero de la carcasa hacia una zona frontal de carcasa, en la que están previstos la boca de recepción (8) y el soporte de forro de fricción (9), **caracterizado por el hecho de que** el canal de limpieza (10) continúa en la zona de la boca de recepción (8) en una ranura de limpieza (11), que está abierta hacia un lado frontal de la carcasa.
2. Freno de disco según la reivindicación 1, **caracterizado por el hecho de que** el canal de limpieza (10) está provisto al ras con al menos una barra central (12) entre respectivamente dos soportes de forro de fricción adyacentes (9).
3. Freno de disco según la reivindicación 1, **caracterizado por el hecho de que** la ranura de limpieza (11) presenta una inclinación en dirección hacia el lado frontal de la carcasa con relación a un plano horizontal, en la que están dispuestos los soportes del forro de fricción (9), donde un fondo de la ranura de limpieza (11) se aleja hacia el lado frontal de carcasa desde el plano horizontal.
4. Freno de disco según la reivindicación 1 o 3, **caracterizado por el hecho de que** una superficie de la sección transversal de la ranura de limpieza (11) se agranda continuamente hacia el lado frontal de carcasa.
5. Freno de disco según una de las reivindicaciones 1, 3 o 4, **caracterizado por el hecho de que** la ranura de limpieza (11) se realiza con forma de acanaladura.
6. Freno de disco según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por el hecho de que** ambas mitades de carcasa (6, 7) forman juntas el canal de limpieza (10), y por que en la zona de la boca de recepción (8) en ambas mitades de carcasa (6,7) está provista respectivamente una ranura de limpieza.
7. Freno de disco según la reivindicación 6, **caracterizado por el hecho de que** ambas ranuras de limpieza (11) están configuradas simétricamente a un plano de división horizontal de las mitades de carcasa (6, 7) y están provistas respectivamente de una inclinación.



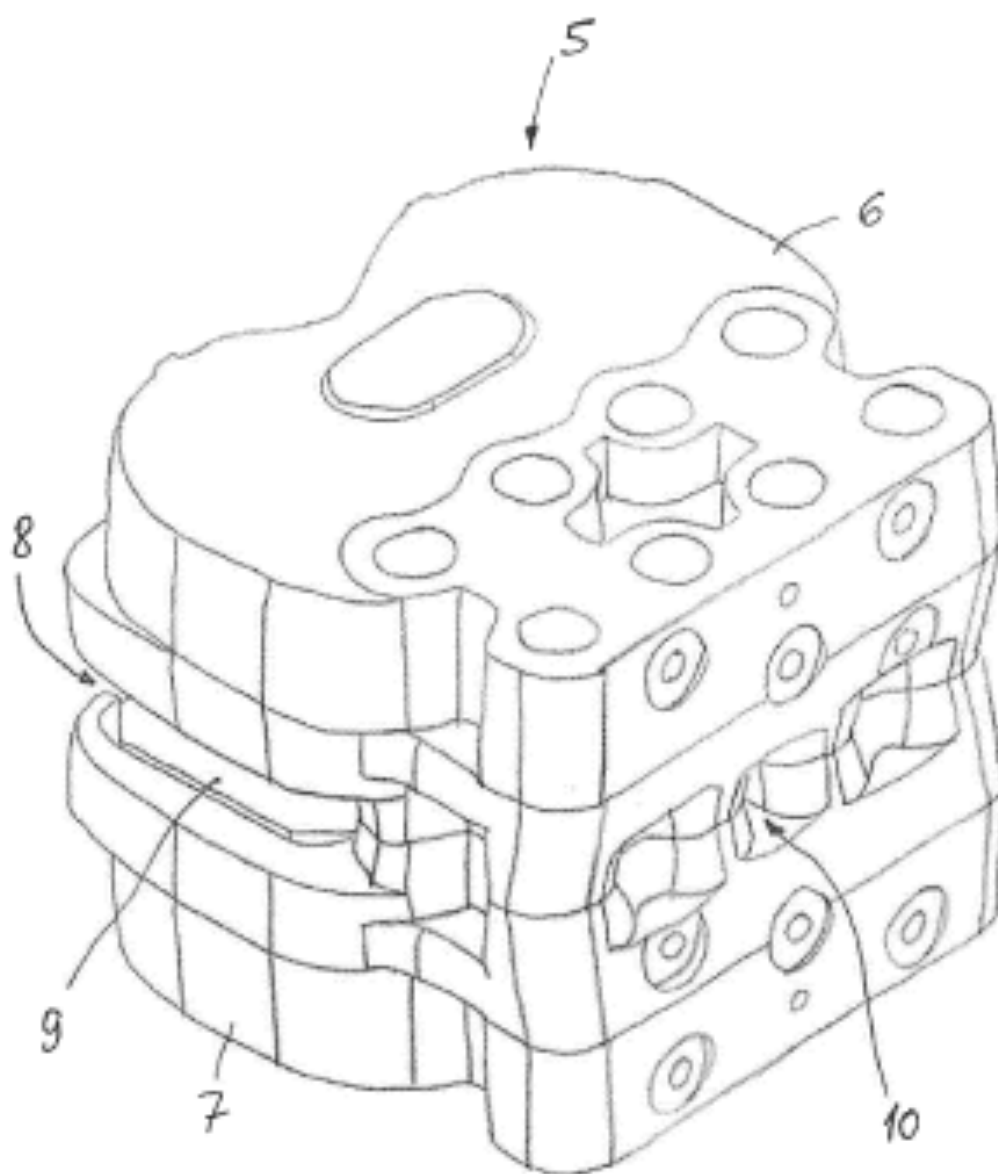


Fig. 3



