

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 747 226**

51 Int. Cl.:

F16D 55/28 (2006.01)

F16D 59/02 (2006.01)

F16D 65/00 (2006.01)

F16D 65/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **08.08.2013 PCT/EP2013/002377**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.04.2014 WO14048520**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.08.2013 E 13752824 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.07.2019 EP 2901036**

54 Título: **Dispositivo de frenado que puede accionarse electromagnéticamente y motor eléctrico**

30 Prioridad:

27.09.2012 DE 102012019001

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

10.03.2020

73 Titular/es:

**SEW-EURODRIVE GMBH & CO. KG (100.0%)
Ernst-Blickle-Str. 42
76646 Bruchsal, DE**

72 Inventor/es:

**GANDYRA, MANUEL y
ASCHOFF, STEFAN**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 747 226 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

Dispositivo de frenado que puede accionarse electromagnéticamente y motor eléctrico

La presente invención se refiere a un dispositivo de frenado accionado electromagnéticamente y a un motor eléctrico.

5 Se sabe en general que, en un dispositivo de frenado accionado electromagnéticamente de un motor eléctrico, un disco de inducido se acelera hacia un cuerpo magnético.

A partir del documento DE 196 22 983 C1 se conoce un freno, sobre cuyo disco de inducido, se une una placa de amortiguación y, por lo tanto, forma una unidad.

A partir del documento DE 10 2010 049 747 A1 se conoce un equipo para la producción de diferentes motores eléctricos de una serie de motores eléctricos.

10 A partir del documento US 5 274 290 A se conoce un freno accionado electromagnéticamente.

A partir del documento DE 89 13 767 U1 se conoce un freno electromagnético.

A partir del documento EP 0 222 312 A1 se conoce un freno de presión de resorte.

Por lo tanto, la presente invención se basa en el objetivo de desarrollar un dispositivo de frenado accionado electromagnéticamente, en el que se mejorará la protección ambiental durante la operación y la seguridad funcional.

15 De acuerdo con la invención, el objetivo se consigue mediante el dispositivo de frenado accionado electromagnéticamente de acuerdo con las características especificadas en la reivindicación 1 y el motor eléctrico de acuerdo con las características indicadas en la reivindicación 15.

20 La ventaja en la presente invención es que la emisión de ruido se puede reducir y, por lo tanto, se mejora la protección del medio ambiente, debido a que el ambiente está cargado con menos ruido al funcionar el freno. La placa de amortiguación yace sobre la elevación del disco de inducido y, por lo tanto, es deformable radialmente hacia el exterior. Por lo tanto, cuando el disco de inducido se mueve hacia el cuerpo magnético, se puede llevar a cabo un contacto de la lámina metálica amortiguadora con el cuerpo magnético en la región ubicada radialmente hacia afuera, y por lo tanto amortiguar el disco de inducido, es decir desacelerándolo. El cojinete elástico de la placa de amortiguación en el disco de inducido reduce o evita el ruido generado por el impacto.

25 Mediante la amortiguación, es posible disponer un sensor de ángulo directamente en el cuerpo magnético, aunque la desaceleración del disco de inducido desencadena una onda de sonido transmitida por la estructura, que pasa en gran medida a través del cuerpo magnético en la dirección axial.

De acuerdo con la reivindicación 1, un sensor de ángulo está dispuesto en el lado axial opuesto al disco de inducido del cuerpo magnético,

30 en el que el sensor de ángulo tiene una carcasa del sensor que está conectada directamente o a través de una placa adaptadora al cuerpo magnético, y en el que una parte del rotor del sensor está dispuesta rodeada por la carcasa del sensor, el que está conectado con el árbol de forma giratoria, y en el que la placa adaptadora está hecha de un material amagnético, diamagnético o paramagnético, en particular aluminio o plástico.

35 El material de la placa adaptadora tiene una mayor absorción que el material del cuerpo magnético del ruido transmitido por la estructura con una frecuencia entre 1 Hz y 100 kHz. La ventaja en la presente invención es que la onda de choque causada por el disco de inducido y no amortiguada completamente por el disco de amortiguación puede ser atenuada aún más por la placa adaptadora y, por lo tanto, se puede efectuar la amplificación de la amortiguación para el sensor de ángulo. Mediante la elección adecuada del material, se puede lograr protección contra campos magnéticos y ondas de choque, es decir, ruido transmitido por la estructura.

40 En una realización ventajosa la región de holgura radial es una región parcial de la región de holgura radial cubierta por la bobina de freno. La ventaja en la presente invención es que la elevación está dispuesta radialmente en la región de holgura radial de la bobina del freno cubierto. Así, en esta área, el cuerpo magnético junto con la bobina del freno y el portabobinas asociado, así como el compuesto de fundición es ejecutable axialmente en profundidad, de modo que surge un espacio de aire para la placa de amortiguación. De esta manera, se evita un contacto de la placa de amortiguación, de modo que esta descansa sin perturbaciones sobre la elevación axial del disco de inducido.

50 En una realización ventajosa, la bobina de freno y/o un portabobinas de la bobina de freno por medio de compuesto de fundición se mantiene en el cuerpo magnético. La ventaja en la presente invención es que se puede usar una tecnología de conexión simple, en particular una tecnología de conexión cohesiva.

En una realización ventajosa, los elementos de resorte que están soportados sobre el cuerpo magnético ejercen presión contra el disco de inducido, en particular en la dirección axial. La ventaja en la presente invención es que cuando no se activa la bobina del freno, por ejemplo, en caso de falla de energía, el freno es incidente y se evita la ventilación. Por lo tanto, la seguridad se incrementa.

5 En una realización ventajosa, la placa de amortiguación descansa sobre la elevación y/o entra en contacto con la elevación. La ventaja en la presente invención es que, en la superficie de soporte, se puede introducir la fuerza de desaceleración del disco de inducido, que se genera al contacto de la placa de amortiguación por el cuerpo magnético mediante la deformación de la placa de amortiguación.

10 En una realización ventajosa, se encuentra entre la placa de amortiguación y el compuesto de fundición un espacio de aire. La ventaja en la presente invención es que el contacto de la placa de amortiguación tiene lugar por el cuerpo magnético en una región definida, es decir, radialmente fuera de la región de holgura radial cubierto por la elevación.

En una realización ventajosa, cuando la bobina del freno no está activada, los elementos de resorte empujan el disco de inducido hacia el soporte del revestimiento, que se presiona así sobre una superficie de frenado,

15 en particular, en el que la superficie de frenado está dispuesta en una parte de la carcasa y/o una placa de cojinete final, que está conectado al cuerpo del cuerpo magnético,

en particular en el que el árbol está montado en la parte que tiene la superficie de frenado por medio de al menos un cojinete. La ventaja en la presente invención es que la seguridad aumenta porque se proporciona una incidencia del freno en caso de falla de energía o similar.

20 En una realización ventajosa, el disco de inducido es atraído contra la fuerza del resorte generada por los elementos de resorte hacia el cuerpo del imán cuando se activa la bobina de freno. La ventaja en la presente invención es que el soporte de revestimiento de freno gana espacio libre axial y, por lo tanto, se aleja de la superficie de frenado.

En una realización ventajosa, la bobina de freno es una bobina toroidal que se recibe en un rebaje anular del cuerpo magnético,

25 en particular, en el que el eje del toroide es el eje del árbol. La ventaja en la presente invención es que es posible una producción simple, en particular porque el cuerpo magnético se ejecuta en forma de cubeta, con una pata central dispuesta centralmente que se abre en el fondo de la cubeta.

30 En una realización ventajosa, el cuerpo magnético sobresale radialmente hacia afuera de la región de holgura radial cubierta por la elevación axialmente más hacia el disco de inducido que en esta región de holgura radial o radialmente más hacia dentro. La ventaja en la presente invención es que el contacto de la placa de amortiguación tiene lugar a través del cuerpo magnético de una manera definida, es decir, solo radialmente fuera de la región de holgura radial cubierta por la elevación.

35 En una realización ventajosa, la placa de amortiguación está hecha de una lámina de acero y/o está incorporada como un disco perforado. La ventaja en la presente invención es que se puede lograr una atenuación de ruido efectiva sin que sea necesario un espacio de aire demasiado grande. Por un lado, es importante para esto que la lámina de acero tenga una alta estabilidad y, por otro lado, que la lámina de acero sea ferromagnética.

En una realización ventajosa, el disco de inducido está hecho de un material ferromagnético, como acero o hierro, y/o el cuerpo magnético está hecho de acero fundido. La ventaja en la presente invención es que con una corriente de bobina baja es posible una ventilación rápida, aunque los elementos de resorte causan fuerzas de resorte altas.

40 En una realización ventajosa, el soporte de revestimiento tiene un dentado interno que está enganchado con un dentado externo conectado al árbol o dispuesto en el árbol, en particular en el que el dentado se extiende axialmente. La ventaja en la presente invención es que es transferible un momento de giro elevado, con una presión hertziana baja, preferentemente se puede usar un dentado involutivo.

Las características importantes del motor eléctrico con un dispositivo de frenado, en particular con un dispositivo de frenado mencionado anteriormente, son que el árbol es un árbol de rotor del motor eléctrico.

45 La ventaja en la presente invención es el accionamiento que comprende el motor eléctrico con dispositivo de frenado, por ejemplo, motorreductor alimentado por inversor, es operable con bajo nivel de ruido y, por lo tanto, con un funcionamiento respetuoso con el medio ambiente.

Otras ventajas surgen de las reivindicaciones secundarias.

La presente invención se explicará a continuación con más detalle con referencia a las figuras:

50 En la figura 1 se muestra un corte transversal esquemático a través de un dispositivo de frenado de un accionamiento la invención.

En la figura 2 se muestra una sección ampliada.

Como se muestra en las figuras, el árbol 1 está montado a través de un cojinete 2 recibido en el brazo de cojinete 3 de un motor eléctrico.

5 El árbol 1 en la presente invención es el árbol del rotor del motor eléctrico y está diseñado con un dentado o conectado sin rotación a un dentado que tiene una parte dentada, en el que el dentado es el de dentado de accionamiento de una transmisión accionada por motor.

El brazo de cojinete 3 está conectado a la carcasa del estator y/o a otras partes de la carcasa del motor eléctrico.

10 Con el brazo de cojinete 3 en el lado opuesto al lado axial del estator de la placa de apoyo 3, está conectado un cuerpo magnético 11, preferentemente hecho de acero fundido, en particular fundido GGG, en particular atornillado con separadores intermedios. El cuerpo magnético 11 también se puede etiquetar como una bobina.

Además, se puede producir la hermeticidad con un intermedio entre el cuerpo magnético 11 y el brazo de cojinete 3, con el brazo de cojinete 3 y parte de la carcasa 5 firmemente conectada con el cuerpo magnético 11.

En la circunferencia exterior del árbol 1 y una pieza no giratoria conectada con su miembro de anillo 15 tiene montado un dentado, cuyos dientes se extienden en la dirección axial. Preferentemente, el dentado es un dentado involutivo.

15 Un soporte de revestimiento 4, que al menos axialmente en ambos lados, frente al brazo de cojinete 3 y el cuerpo magnético 11, tiene un revestimiento de freno respectivo o está hecho de un revestimiento de freno, tiene un dentado interno, por medio del cual el soporte de revestimiento 4 está conectado sin rotación, pero axialmente deslizante al dentado del árbol 1 y a la parte anular 15.

20 Un disco de inducido 6 dispuesto axialmente entre el soporte de revestimiento 4 y el cuerpo magnético 11 desplazable axialmente, pero conectado sin rotación al cuerpo magnético, está hecho de un material ferromagnético, tal como acero o similar.

El cuerpo magnético 11 tiene un rebaje anular en el que se inserta una bobina toroidal alojada en un portabobinas 12 de plástico, que también se denomina bobina de freno 10. El cuerpo magnético tiene una apariencia en forma de cubeta, en el que se forma una pata central dispuesta centralmente en el cuerpo magnético 11.

25 Cuando la bobina de freno 10 no está activada, los elementos de resorte 9 que soportan el cuerpo magnético ejercen presión sobre el disco de inducido 6 sobre el soporte de revestimiento 4, que se presiona así sobre la placa de apoyo 3. La superficie de contacto de la porción correspondiente del revestimiento del freno del soporte del revestimiento 4 con la placa de apoyo 3 está mecanizada finamente como una superficie de frenado, en particular pulida.

30 La bobina de freno 10 se mantiene unida con el portabobinas 12 en el rebaje anular del cuerpo magnético 11 por medio de una masa de fundición.

Al activar la bobina de freno 10, el disco de inducido 6 se empuja hacia el cuerpo magnético contra la fuerza de resorte de los elementos de resorte.

35 En el lado opuesto al brazo de cojinete del cuerpo magnético 11, se dispone una placa adaptadora 13, en cuyo lado opuesto al lado axial del cuerpo magnético 11, está unida, en particular atornillada, una carcasa del sensor 14 de un sensor de ángulo, una parte del rotor del sensor de ángulo está conectada con rotación al árbol 1, de modo que puede detectarse la posición angular del sensor rodeado por la carcasa 14 del sensor. En este caso, la carcasa del sensor 14 no se muestra cortada en la Figura 1.

40 La placa adaptadora 13 está hecha de un material amagnético y/o diamagnético, como aluminio o plástico, de modo que se puede lograr un desacoplamiento magnético entre el cuerpo magnético y el sensor de ángulo. La placa adaptadora 13 tiene una primera interfaz para la conexión al cuerpo magnético 11 y una segunda interfaz para la conexión a la carcasa del sensor 14. Por lo tanto, se conectan varias carcasas del sensor en el mismo cuerpo magnético 11. Alternativamente, un sensor de ángulo siempre idéntico puede conectarse con diferentes cuerpos magnéticos 11 en el que un adaptador respectivo correspondiente está asignado a la carcasa del sensor 14 respectiva, en el que estos adaptadores tienen siempre la misma interfaz para el cuerpo magnético 11, pero para el sensor de ángulo, sin embargo, tiene siempre la misma interfaz. En este caso, se entiende que el término "interfaz" significa la disposición geométrica de los pasos y/o el patrón de perforación de los orificios en la región de conexión del componente respectivo.

45 Para proteger el sensor de ángulo, se proporciona un sistema de amortiguación con una placa de amortiguación 21. Esto está conectado al disco de inducido 4, en particular conectado de manera positiva y/o remachado.

50 La placa de amortiguación 21 está incorporada como una pieza plana de una lámina metálica y tiene rebajes para los elementos de resorte 9 continuos.

5 La placa de amortiguación 21 yace sobre un collar 20, es decir, una elevación anular, sobre el disco de inducido 6. Esta elevación 20 está orientada hacia el cuerpo magnético 11 y está dispuesta dentro de la región de holgura radial cubierta por la bobina de freno 10. Para evitar el contacto, entre la placa de amortiguación 21 y el compuesto de fundición 8, se dispone un espacio de aire 7. Para este propósito, se usa correspondientemente menos compuesto de fundición 8 cuando se vierte en el rebaje anular del cuerpo magnético 11. El espacio de aire 7 cubre el área cubierta por la elevación 20 en la dirección radial.

En la región de holgura radial cubierta por la elevación 20, la región de holgura radial hacia el exterior radialmente más alejada es la placa de amortiguación 21 separada axialmente del disco de inducido 6.

10 Por lo tanto, el cuerpo magnético presiona cuando se activa el freno, es decir cuando se activa la bobina de freno 10, sobre la placa de amortiguación 21. Dado que, sin embargo, el espacio de aire 7 está dispuesto entre el compuesto de fundición 8 y la placa de amortiguación 21, la placa de amortiguación 21, incluso con un freno interrumpido, es decir al activar la bobina de freno 10, no entra en contacto con el compuesto de fundición 8 o el cuerpo magnético 11.

15 Por lo tanto, la energía acelerada durante la activación del disco de inducido 6 de la bobina de freno 10 se elimina al menos parcialmente a través de la placa de amortiguación 21 y, por lo tanto, atenúa el ruido de impacto resultante por medio de la deformación de la placa de amortiguación 21.

La extensión axial de la elevación 20 es menor, en particular al menos cinco veces menor que la extensión axial del espacio de aire 7.

La elevación 20 está incorporada en forma de anillo. Es similar a un collar circunferencial.

La placa de amortiguación 21 es a su vez ferromagnética, así como el disco de inducido.

20 En realizaciones adicionales de la invención, la parte anular 15 está formada integralmente con el árbol 3.

Lista de referencias

- 1 árbol
- 2 cojinete
- 3 brazo de cojinete
- 25 4 soporte de revestimiento de freno
- 5 parte de carcasa
- 6 disco de inducido
- 7 espacio de aire
- 8 compuesto de fundición
- 30 9 elemento de resorte
- 10 bobina de freno
- 11 cuerpo magnético
- 12 portabobinas
- 13 placa adaptadora
- 35 14 carcasa del sensor
- 20 collar, elevación en forma de anillo
- 21 placa de amortiguación

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un dispositivo de frenado accionable electromagnéticamente para frenar un árbol en el que un soporte de revestimiento está dispuesto sin rotación, pero con movilidad axial, en donde una bobina de freno (10) está recogida en un cuerpo magnético (11), al cual un disco de inducido (6) está conectado sin rotación, pero

10 en el que el disco de inducido (6) tiene una elevación en su lado orientado hacia el cuerpo magnético, en el que una placa de amortiguación (21) está dispuesta axialmente entre el disco de inducido y el cuerpo magnético,

15 en el que la placa de amortiguación fuera de la región de holgura radial cubierta por la elevación (20) puede ser deformada por el cuerpo magnético y/o ponerse en contacto en particular con el cuerpo magnético, **caracterizado porque**

20 el disco de inducido y la placa de amortiguación están dispuestos ligeramente en forma axial uno al lado del otro,

25 un sensor de ángulo está dispuesto en el lado axial del cuerpo magnético alejado del disco de inducido, en donde el sensor de ángulo tiene una carcasa de sensor (14), que está conectada al cuerpo magnético directamente o por medio de una placa adaptadora (13), y en donde está dispuesta una parte del rotor del sensor, rodeada por la carcasa del sensor, la cual está conectada sin rotación al árbol,

30 en donde la placa adaptadora está hecha de un material amagnético, diamagnético o paramagnético, en particular material de aluminio o de plástico.
2. Un dispositivo de frenado de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque**

35 el material de la placa adaptadora tiene una mayor absorción para el ruido transmitido por la estructura que el material del cuerpo magnético con una frecuencia entre 1 Hz y 100 kHz.
3. Un dispositivo de frenado de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque**

40 el disco de inducido (6) y la placa de amortiguación (21) están cada una de ellas dispuesta sin rotación, pero con movilidad axial por medio de elementos de guía que están conectados al cuerpo magnético, en particular atornillados, en donde los elementos de guía están conectados de manera positiva en la dirección periférica tanto con el disco de inducido como con la placa de amortiguación, en particular en donde se usan pasadores cilíndricos como elementos de guía.
4. Un dispositivo de frenado de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque**

45 la región de holgura radial es una región parcial de la región de holgura radial cubierta por la bobina de freno.
5. Un dispositivo de frenado de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque**

50 la bobina de freno y/o un portabobinas de la bobina de freno se sujetan en el cuerpo magnético por medio de una masa de fundición.
6. Un dispositivo de frenado de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque**

55 los elementos de resorte (9) apoyados en el cuerpo magnético ejercen presión sobre el disco de inducido, en particular en la dirección axial.
7. Un dispositivo de frenado de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque**

60 la placa de amortiguación yace sobre la elevación y/o entra en contacto con la elevación, y/o porque hay un espacio de aire entre la placa de amortiguación y el compuesto de fundición.
8. Un dispositivo de frenado de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque**

65 cuando la bobina de freno no está activada, los elementos de resorte ejercen presión sobre el disco de inducido hacia el soporte del revestimiento, que es presionado así sobre una superficie de frenado, en particular en donde la superficie de frenado está dispuesta sobre una parte de la carcasa y/o un brazo de cojinete, que está conectado al cuerpo magnético,

70 en particular en el que el árbol está montado en la parte que tiene la superficie de frenado por medio de al menos un cojinete.
9. Un dispositivo de frenado de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque**

cuando se activa la bobina de freno, el disco de inducido es atraído hacia el cuerpo magnético contra la fuerza del resorte generada por los elementos de resorte.

- 5 **10.** Un dispositivo de frenado de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones anteriores,
caracterizado porque
la bobina de freno es una bobina toroidal que está alojada en un rebaje anular del cuerpo magnético, en particular en donde el eje del toroide es el eje del árbol.
- 10 **11.** Un dispositivo de frenado de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones anteriores,
caracterizado porque
el cuerpo magnético radialmente por fuera de la región de holgura radial cubierta por la elevación se proyecta más axialmente hacia el disco de inducido que en dicha región de holgura radial o radialmente más hacia dentro.
- 15 **12.** Un dispositivo de frenado de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones anteriores,
caracterizado porque
la placa de amortiguación está hecha de una chapa de acero y/o está incorporada como un disco perforado.
- 20 **13.** Un dispositivo de frenado de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones anteriores,
caracterizado porque
el disco de inducido está formado a partir de un material ferromagnético, tal como acero o hierro, y/o porque el cuerpo magnético está formado a partir de acero fundido.
- 25 **14.** Un dispositivo de frenado de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones anteriores,
caracterizado porque
el soporte de revestimiento tiene un dentado interno, que está acoplado a un dentado exterior conectado al árbol o dispuesto sobre el árbol, en particular en donde el dentado se extiende axialmente.
- 30 **15.** Un motor eléctrico con un dispositivo de frenado de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones anteriores,
caracterizado porque
el árbol es un árbol de rotor del motor eléctrico.

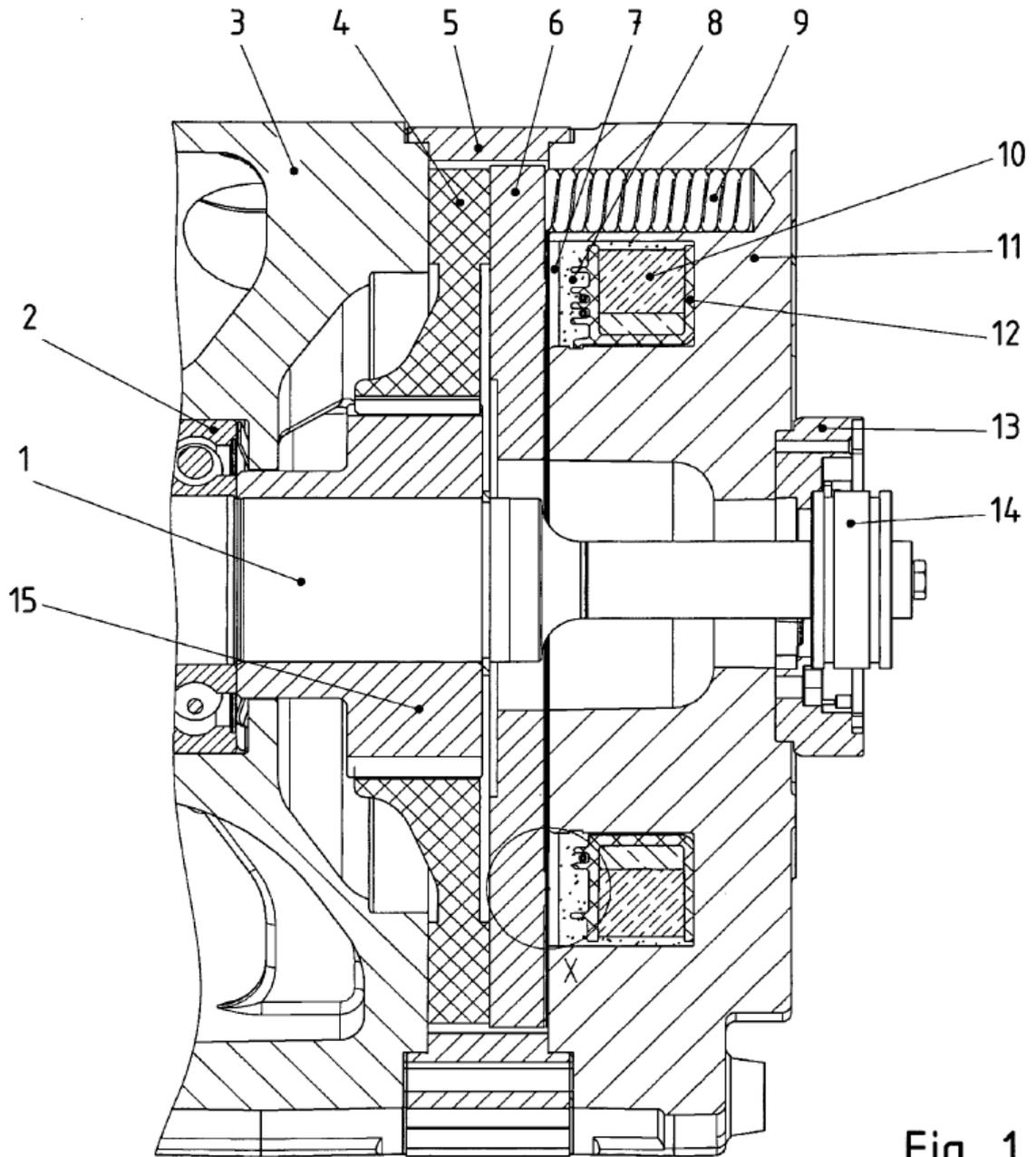


Fig. 1

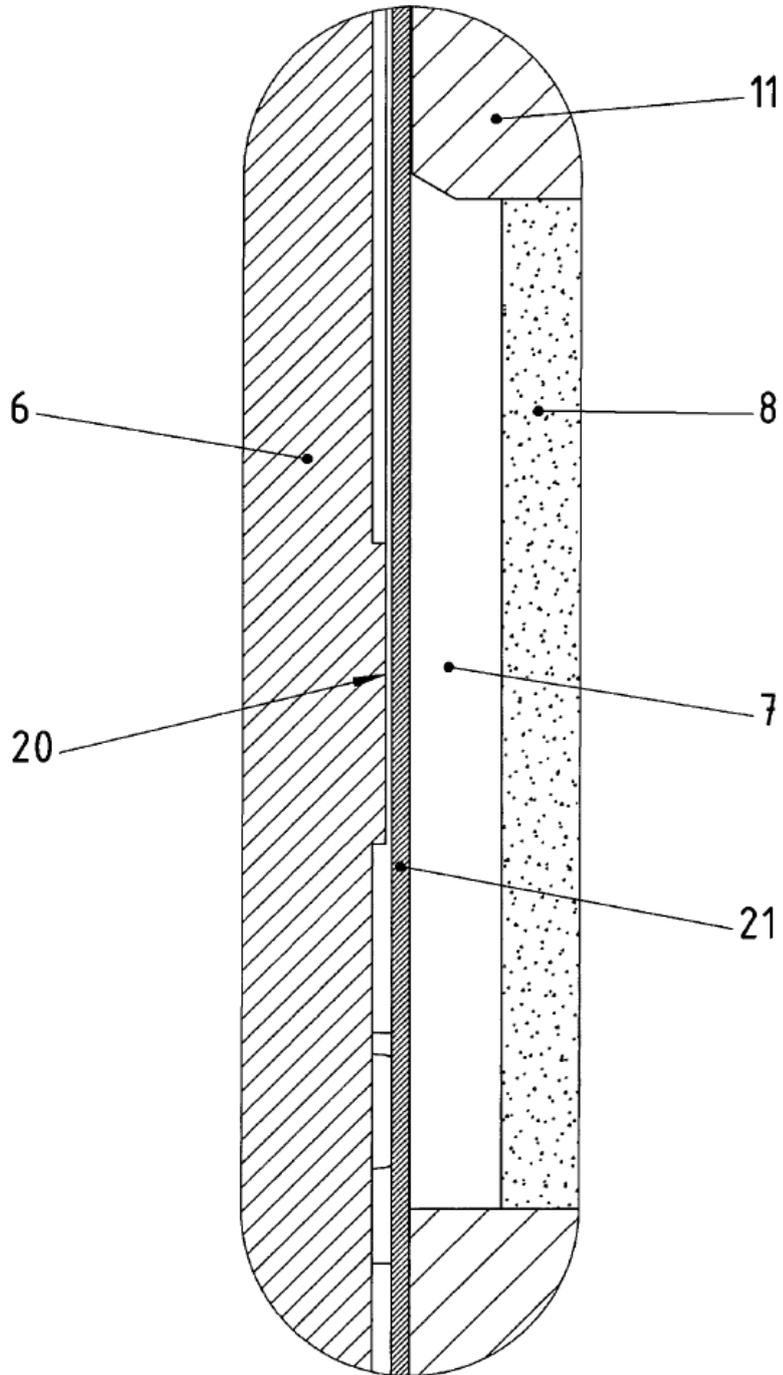


Fig. 2