



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 313 174**

51 Int. Cl.:
F16D 65/20 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05019822 .5**

96 Fecha de presentación : **13.09.2005**

97 Número de publicación de la solicitud: **1637761**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **22.03.2006**

54 Título: **Freno de disco hidráulico con accionador elástico.**

30 Prioridad: **15.09.2004 EP 04021883**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.03.2009

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.03.2009

73 Titular/es: **Franz Mitsch
Brentano Strasse 28
64646 Heppenheim, DE**

72 Inventor/es: **Mitsch, Franz**

74 Agente: **Illescas Taboada, Manuel**

ES 2 313 174 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 hidráulico con accionador elástico.

5 La invención concierne a un nuevo tipo de freno de disco en el que la fuerza hidráulica utilizada no se transmite al disco de freno por medio de pistones de freno convencionales correspondientes, sino por medio de una capa de elastómero, o sea de un pistón de elastómero. El freno de elastómero según la invención presenta una serie de propiedades ventajosas con respecto a los frenos de disco convencionales y es adecuado, en particular, para frenar partes pesadas giratorias en dispositivos y máquinas grandes.

10 Los frenos de disco convencionales según el estado de la técnica, por ejemplo en la construcción de automóviles, presentan un disco metálico que acompaña al cubo de la rueda y contra el cual se presionan pastillas de freno/guarniciones de freno para frenar hidráulicamente con ayuda de pistones o pinzas de freno que actúan por ambos lados sobre el disco. Éstos están colocados en la denominada mordaza de freno, diferenciándose según la construcción entre mordazas de un pistón o de varios pistones, así como entre frenos de mordaza fija y flotante: las mordazas de un pistón tienen sólo un pistón de freno. En la actualidad se utilizan generalmente mordazas de varios pistones. En frenos de mordaza fija, la mordaza es inmóvil y los pistones de freno se encuentran a ambos lados del disco. Por el contrario, los frenos de mordaza flotante tienen los pistones sólo en un lado del disco y entonces la mordaza suspendida de forma móvil transmite mecánicamente la presión al otro lado del disco de freno. Los frenos de calidad superior para cargas extremas son generalmente frenos de mordaza fija en los que la mordaza se compone sólo de una pieza de fundición. En general, la fuerza de frenado máxima depende de los coeficientes de rozamiento de los materiales utilizados y su temperatura actual y de la presión con la que se presionan las pastillas de freno sobre el disco (presión de frenado). No obstante, en la práctica, juegan un papel aquí también las impurezas como polvo, humedad o incluso restos de aceite.

25 A pesar de que los frenos de disco modernos del estado de la técnica ya satisfacen los altos requisitos parcialmente impuestos, estos están afectados por un problema de principio que en general puede controlarse sólo por el uso de mejores materiales y formas de elaboración cuidadosas, y son fácilmente propensos al desgaste: durante el uso de pistones éstos experimentan fuerzas transversales en el proceso de frenado que llevan a una erosión permanente de los pistones y las juntas de sellado. No obstante, en este lugar, son especialmente desfavorables las faltas de estanqueidad, dado que el rozamiento de las guarniciones de freno se ve perjudicado por la aplicación de líquido hidráulico y se reduce con ello la función del freno.

35 En la construcción de instalaciones son conocidos además sistemas de freno a base de frenos de disco, en los que se accionan directamente elementos de fuerza a través de membranas. No obstante, estos elementos no son adecuados para cargas altas, dado que la membrana necesita una rendija de movimiento entre la parte que se mueve y la que no se mueve. A alta presión, la membrana se aplastará a través de esta rendija.

40 El documento US 4605104 revela un freno de disco con las características del preámbulo de la reivindicación 1.

Por tanto, existía el problema de proporcionar un freno de disco que no presente las desventajas citadas y ofrezca además ventajas, y que haga posible un uso universal para los ámbitos más diferentes de la construcción de máquinas y vehículos.

45 El problema se resuelve por las características del freno de disco según la invención de conformidad con la reivindicación 1.

Otras ventajas y perfeccionamientos ventajosos de la invención resultan de las reivindicaciones y del ejemplo de realización descrito en su principio con referencia al dibujo.

50

(Tabla pasa a página siguiente)

55

60

65

ES 2 313 174 T3

A continuación, se explican brevemente las figuras y los símbolos de referencia descritos más arriba y más abajo:

5	1	Pinza de freno que consta de dos mitades de zapata de freno
	2	Membrana de presión
	3, 25	Capa de compensación de elastómero, pistón de elastómero
10	4	Placa intermedia
	5, 23	Soporte para guarnición de freno
15	6, 22	Guarnición de freno
	7, 27	Taladro/Suministro de líquido de freno
	8	Disco de freno
20	9	Fluido/Líquido de freno
	10, 25	Cavidad para fluido/líquido de freno
25	11	Nervio/Reborde intermedio
	21	Zapata de freno
	24	Anillo de elastómero
30	28	Placa de presión

35 La figura 1 muestra un freno de disco no conforme a la invención en dos secciones.

La figura 2 muestra una sección transversal a través del freno de disco de la figura 1.

40 La figura 3 muestra una forma de realización rectangular del freno de disco según la invención en representación tridimensional en estado de funcionamiento sin presión.

La figura 4 muestra un freno de disco según la invención con sistema multicámara en forma de realización redonda y bajo carga en representación tridimensional.

45 La figura 5 muestra un detalle de la figura 4.

50 Una membrana de presión 2 vulcanizada de preferencia en sentido periférico y que se encuentra dentro de la pinza de freno 1 o de las mitades de zapata de freno 21 es hincada por un líquido hidráulico 9 que, a través de uno o varios conductos de suministro 7, 27, es introducido por medio de presión hidráulica en el espacio entre el lado interior de la pinza 1 y la mencionada membrana de presión. Ésta transmite la presión a la capa de transmisión de presión 3, 25 de elastómero que está encima o detrás de ella, o sea, al pistón de elastómero según la invención, el cual se comporta de manera similar a un líquido (figura 2) y con ello transmite de nuevo la presión originada por medio de deformación o compresión. Por tanto, tal capa de elastómero actúa como pistón de freno de elastómero. Asimismo, es imaginable que el sistema hidráulico puede funcionar también sin membrana de presión 2 cuando la capa de elastómero 3, 25 esté prevista y configurada constructivamente de una forma conveniente para ello.

55 La transmisión de presión se realiza directamente sobre el soporte 5, 23 de guarnición de freno o a través de una placa intermedia 4 y/o una placa de presión 28. La placa de presión opcional 28 tiene la misión de transmitir uniformemente la presión generada por la capa de elastómero al soporte 5, 23 de la guarnición de freno o a la guarnición de freno (6, 22) que se encuentran detrás de la placa de presión. La placa intermedia 4 tiene la misión de impedir que, durante el prensado de la capa de elastómero 3, 25, ésta sea presionada en los bordes hacia dentro de los espacios intermedios entre la zapata de freno 21 o la pinza de freno 1 y la guarnición de freno 6, 22 o el soporte 23, 5 de la guarnición de freno e influya así desfavorablemente sobre la acción de frenado.

60 No obstante, esto puede mejorarse e incluso impedirse completamente con el freno de disco según la invención cuando la placa intermedia se sustituya por un anillo de elastómero 24. Este anillo de elastómero está dispuesto alrededor de la superficie límite entre la zapata/pinza del freno y de guarnición de freno o el pistón de elastómero 3, 25, las placas de presión, etc. Preferiblemente, está dispuesto entre la capa de elastómero 3, 25 y el soporte 5, 23 de la

ES 2 313 174 T3

guarnición de freno o, en caso de que esté presente, la placa de presión 28 (figuras 3, 4, 5). En este caso, puede estar colocado en una escotadura conformada de manera correspondiente preferiblemente cuneiforme (por ejemplo, por medio de retirada de material) en el pistón de elastómero 3, 25 o en la pinza de freno 1. El anillo de elastómero tiene preferiblemente una dureza Shore claramente más alta que la del material del pistón de elastómero 3, 25, de modo que, en contraposición a la capa de elastómero 3, 25, el anillo se comprima sólo insignificamente al producirse una presión de frenado y, por tanto, se impide de manera efectiva por sellado una introducción de material de las áreas de borde del pistón de elastómero 3, 25 en las zonas de la rendija entre la zapata de freno y la guarnición de freno. Por tanto, el anillo de elastómero actúa como anillo de sellado. Tal anillo de sellado es más sencillo, más eficaz y de peso claramente más reducido que la placa intermedia 4, aun cuando ésta esté configurada como anillo o disco. Por tanto, este anillo posibilita un mayor movimiento de freno sin que el material del pistón de elastómero se asiente en la rendija forzosamente necesaria. La figura 3 muestra el freno de disco según la invención sin presión. En la figura 4 se ha dibujado el freno bajo carga. Aquí se ve claramente que el anillo de elastómero 24 se deforma sólo de manera insignificante, mientras que el material más blando del pistón de elastómero se deforma más fuertemente. No puede observarse un agarrotamiento del material del pistón de elastómero debido a las propiedades elásticas del anillo de elastómero. Los engrosamientos del elastómero, que siempre terminan con un radio, no penetran completamente en las rendijas cuneiformes resultantes. Por tanto, se descarta en muy amplio grado que se produzca un aplastamiento. Esto puede verse todavía más claramente en la figura 5.

Según la invención, una unidad de freno, incluidas sus piezas individuales (pistón de elastómero, guarniciones de freno, placas, etc.) puede ser redonda o rectangular o presentar cualquier otra forma. Preferiblemente, la membrana de presión y la capa de elastómero tienen la misma forma y tamaño, es decir, coinciden una con otra. Sin embargo, la capa de elastómero 3, 25 puede tener también otra forma, en particular una superficie mayor que la membrana, y con ello, a igual presión, puede aplicar una fuerza mayor debido al engrosamiento de la superficie. La capa de elastómero puede ser de diferente grosor, según el tamaño del freno a utilizar. En general, es de entre 0,5 cm y 5 cm de grosor.

La membrana de presión 2 puede vulcanizarse contra la pinza de freno o también colocarse como pieza de inserción que, al entrar líquido 9, se aplica a presión a las partes limitadoras. Pueden utilizarse una o varias membranas por freno, al igual que pueden emplearse también una o varias capas de elastómero 3, 25 por pinza de freno 1 o también por mitad de zapata de freno 21.

En cada mitad de zapata de freno pueden discurrir unos rebordes y nervios que atraviesen total o parcialmente el espacio o la superficie hacia la guarnición de freno 6, 22 o las placas 4 y 5, 28. Así, por ejemplo, en la zona inferior (lado interior de la pinza 1 de zapatas de freno) la membrana puede configurarse como sistema multicámara (varias membranas unas junto a otras), mientras que en la zona superior (lado del freno de disco) se agrupa la capa de compensación de elastómero formando una unidad.

La membrana 2 consta preferiblemente de caucho u otro material plástico susceptible de dilatación, flexible y relativamente delgado (por ejemplo, de 0,3-3 mm de espesor), que deberá presentar una estabilidad química correspondiente con respecto al líquido hidráulico 9 utilizado. Como ejemplo se citan: caucho de acrilonitrilo-butadieno (NBR), caucho de clorobutadieno (CR), caucho de acrilato (ACM), caucho de etileno-acrilato (AEM), caucho de silicona-metil-polisiloxano (MQ), vinil-metil-polisiloxano (VMQ), fenil-vinil-metil-polisiloxano (PVMQ), fenil-metil-polisiloxano (PMQ), caucho de fluorsilicona-fluormetil-polisiloxano (FVMQ), caucho fluorado (FKM), caucho de poliuretano-poliéster-uretano (AU), caucho de poliéster-uretano (EU), caucho de óxido de etileno-epiclorhidrina (ECO), polímero de epiclorhidrina (CO), polietileno clorosulfonado (CSM) o copolímero de etileno-propileno (EPM).

La capa de elastómero 3, 25 está dispuesta sobre la membrana 2 o detrás de ésta. Puede ser parte integrante de la membrana 2, es decir, estar unida fijamente con ella. No obstante, puede estar dispuesta también suelta o unida parcialmente con ella. En formas de realización especiales, el freno según la invención puede estar construido también sin membrana de presión 2.

Las capas de elastómero 3, 25 utilizadas según la invención constan sustancialmente de un caucho natural, un derivado de caucho natural o un material plástico polímero elástico adecuado o una mezcla de plásticos análogamente como se ha indicado antes para el material de la membrana de presión. La capa de elastómero puede presentar según la invención diferentes durezas ("dureza Shore") y diferentes propiedades de amortiguación, de manera correspondiente a los requisitos deseados. Preferiblemente, se utilizan elastómeros con una dureza de 20 a 100 Shore A, en particular de 30 a 80 Shore A. La fabricación de estos elastómeros de diferente dureza es conocida en el estado de la técnica y está suficientemente descrita en la literatura relevante. Preferiblemente, se utilizan cauchos naturales o plásticos usuales en el comercio con una dureza Shore que es claramente más alta que la de las membranas utilizadas 2.

Las placas no elastómeras 4, 5 o 28 están fabricadas según la invención con materiales preferiblemente aislantes del calor y en su mayor parte inelásticos, con reducida compresibilidad. Preferiblemente, éstos son chapas metálicas, pero también otros materiales, como plásticos duros, materiales compuestos o materiales con contenido de fibra de carbono. Las placas pueden unirse unas a otras en forma suelta o bien en forma fija por medio de vulcanización. Las placas pueden ser también no continuas por motivos del ahorro de peso, sino que pueden estar configuradas igualmente como anillos, discos o placas de tamiz o discos de tamiz. La placa 4, que puede utilizarse de manera opcional, está dispuesta sobre la capa de elastómero 3, 25 o detrás de ésta. Puede estar colocada de forma suelta o puede estar unida también total o parcialmente con la capa de compensación de elastómero. Asimismo, puede ser parte de la capa de compensación de elastómero 3, 25.

ES 2 313 174 T3

El soporte 5, 23 de la guarnición y la guarnición de freno 6, 22 corresponden al estado de la técnica, pudiendo tener el soporte de la guarnición un espesor más reducido debido a la carga de presión uniforme en el freno de disco según la invención.

5 Para uso a temperaturas más elevadas se utilizan materiales resistentes a la temperatura, preferiblemente fluorelastómeros, como, por ejemplo, Viton.

Según la invención, son adecuados líquidos hidráulicos convencionales. No obstante, debido a la forma de construcción libre de rozamiento es posible utilizar también otros fluidos.

10

El freno de disco elastómero según la invención presenta las siguientes propiedades ventajosas:

- 15 • En el uso de pistones de freno convencionales, éstos experimentan fuerzas transversales durante el frenado que llevan al desgaste de los pistones y las juntas de sellado. En este lugar son especialmente desfavorables las faltas de estanqueidad, ya que el rozamiento de las guarniciones de freno se ve perjudicado por la aplicación de líquido hidráulico y con ello se reduce la función del freno.
- 20 • Para mantener lo más pequeñas posible las fuerzas transversales que actúan sobre los pistones, las guarniciones deben realizarse con la holgura más pequeña posible en el freno del pistón. Esta holgura puede ser mayor en el freno de elastómero sin influir sobre la función.
- 25 • En el freno convencional con pistón, la presión se ejerce sobre la superficie del pistón, de modo que la fuerza de frenado asciende a la presión x la superficie del pistón. En el freno de elastómero, la superficie de presión (superficie de la membrana 2 y la capa de elastómero 3, 25) puede adaptarse a la superficie de la guarnición, que, según la invención, es siempre mayor que la superficie de los pistones de freno convencionales. Por tanto, la fuerza de frenado puede aumentarse con la misma presión hidráulica o puede trabajarse con una presión hidráulica menor a igual fuerza de frenado. Esto es especialmente ventajoso con respecto al uso de varios pistones en frenos de disco convencionales, ya que permanecen aquí sin usar las superficies entre los pistones.
- 30 • En total son necesarios menos componentes. En los sistemas convencionales deben utilizarse generalmente varios pistones de freno para lograr el mismo efecto.
- 35 • La guarnición puede adaptarse fácilmente a posiciones oblicuas con respecto al disco de freno (8).
- Debido a la altura de construcción necesaria para el pistón, la pinza de freno (1) sin pistón según la invención puede ser de construcción más plana.
- 40 • En caso de uso de pistones, se debilita la pinza de freno por el taladro necesario para los pistones. Por tanto, la pinza de freno sin pistón según la invención resulta más estable o puede ser de construcción más sencilla y pequeña con menos utilización de material.
- 45 • Actualmente, las guarniciones de freno se solicitan con fuerza por pistones redondos individuales. No obstante, para transmitir la fuerza de manera uniforme a los discos a través de la guarnición, los soportes de la guarnición deben tener una rigidez o un espesor correspondientes. En el freno de elastómero según la invención, la guarnición se carga uniformemente sobre toda la superficie. Esto lleva a una carga de presión uniforme de las guarniciones y requiere soportes de guarnición menos robustos.
- 50 • Las guarniciones de freno tienen tendencia a producir ruidos de chirridos. Por medio de los elastómeros presentes en el freno de elastómero debajo de las guarniciones, se puede influir positivamente sobre las vibraciones responsables del chirrido.
- 55 • En los frenos de estacionamiento no es deseable en algunas zonas la transmisión de ruido por medio del freno aprisionado. Este es especialmente el caso en los frenos de azimut de aerogeneradores, ya que el sonido estructural producido por el generador, el engranaje y el cojinete no puede introducirse en la torre porque la misma transmite este sonido como ruido al ambiente.
- 60 • Debido a la forma de construcción libre de rozamiento con respecto a los frenos de pistón, el líquido a utilizar no debe tener ningún propiedad de lubricación; es decir, pueden utilizarse medios que no tengan propiedades negativas al salirse ni tampoco al ser desechados.
- 65 • Como ya se ha mencionado, son conocidos elementos de fuerza que se hacen funcionar directamente por medio de membranas. No obstante, éstos no son adecuados para cargas altas, ya que las membranas necesitan una rendija de movimiento entre partes movidas y no movidas. A alta presión, se aplastarán las membranas a través de estas rendijas. Por el contrario, la capa de compensación 3, 25 de elastómero según la invención tiene la ventaja de que puede utilizarse una rendija más pequeña que no es atravesada por el elastómero. No obstante, la capa de compensación de elastómero 3, 25 se comporta como un líquido.

Referencias citadas en la descripción

La lista de referencias citadas por el solicitante es, únicamente, para conveniencia del lector. No forma parte del documento de patente europea. Si bien se ha tenido gran cuidado al compilar las referencias, no pueden excluirse errores u omisiones y la OEP declina toda responsabilidad a este respecto.

Documentos de patente citados en la descripción

- US 4605104 A [0003]

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

5 1. Freno de disco que comprende (i) una pinza de freno (1) que consta sustancialmente de dos zapatas de freno (21), (ii) al menos una capa de elastómero (25) en lugar de pistones de freno, que está unida con una guarnición de freno (22), y (iii) al menos un dispositivo hidráulico (26, 27), estando dispuesta entre la capa de elastómero y la guarnición de freno, una placa de soporte (23) y pudiendo deformarse la capa de elastómero al ejercer una fuerza de frenado, de modo que la guarnición de freno sea prensada por un lado o por ambos lados sobre el disco de freno (8) y se desarrolle así la acción de frenado, **caracterizado** porque entre la capa de elastómero (25) y la guarnición de freno (22) está dispuesto un anillo de elastómero (24) de modo que se impida una penetración de material elastómero de la capa (25) en el espacio entre las zapatas de freno (21) y la placa de soporte (23).

2. Freno de disco según la reivindicación 1, **caracterizado** porque entre la capa de elastómero (25) y la placa de soporte (23) para la guarnición de freno está dispuesta una placa de presión (28).

15 3. Freno de disco según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado** porque el anillo de elastómero (24) presenta una dureza mayor que la de la capa de elastómero (25).

20 4. Freno de disco según una de las reivindicaciones 1-3, **caracterizado** porque el anillo de elastómero (24) está colocado dentro de una escotadura de la capa de elastómero (25) o de la pinza de freno (1).

25 5. Freno de disco según una de las reivindicaciones 1-4, **caracterizado** porque el dispositivo hidráulico consta de un suministro (27) para el líquido de freno (9), una membrana de presión (2) que está unida fijamente con el lado interior de la pinza (1), y una cavidad (10) que se puede formar, en estado frenado, entre el lado interior de la zapata (21) de la pinza de freno (1) y la membrana (2).

6. Freno de disco según la reivindicación 5, **caracterizado** porque la membrana de presión (2) se aplica total o parcialmente de forma directa a la capa de transmisión de presión (25) de elastómero o está unida fijamente con ésta.

30 7. Freno de disco según la reivindicación 5 o 6, **caracterizado** porque la membrana de presión (2) y la capa de elastómero (25) son de diferentes tamaños.

35 8. Freno de disco según una de las reivindicaciones 1-7, **caracterizado** porque la zapata de freno (21) de la pinza de freno (1) presenta varias capas de elastómero (25) y/o dispositivos hidráulicos (26, 27) que están separados unos de otros por medio de nervios o rebordes intermedios (11) y forman así un sistema multicámara.

40 9. Freno de disco según la reivindicación 8, **caracterizado** porque los nervios o rebordes intermedios (11) no están configurados de forma continua con respecto a la guarnición de freno (22) o las placas (28), de modo que una capa de elastómero (25) es maniobrada por medio de dos o varios dispositivos hidráulicos (26, 27).

10. Freno de disco según una de las reivindicaciones 1-9, **caracterizado** porque el suministro (27) del líquido hidráulico se realiza total o parcialmente por medio de las zapatas (21) de la pinza de freno (1).

45 11. Uso del freno de disco según las reivindicaciones 1-10 en aerogeneradores.

12. Uso según la reivindicación 11 para frenar el movimiento de azimut de la góndola del aerogenerador.

50

55

60

65

FIG. 1

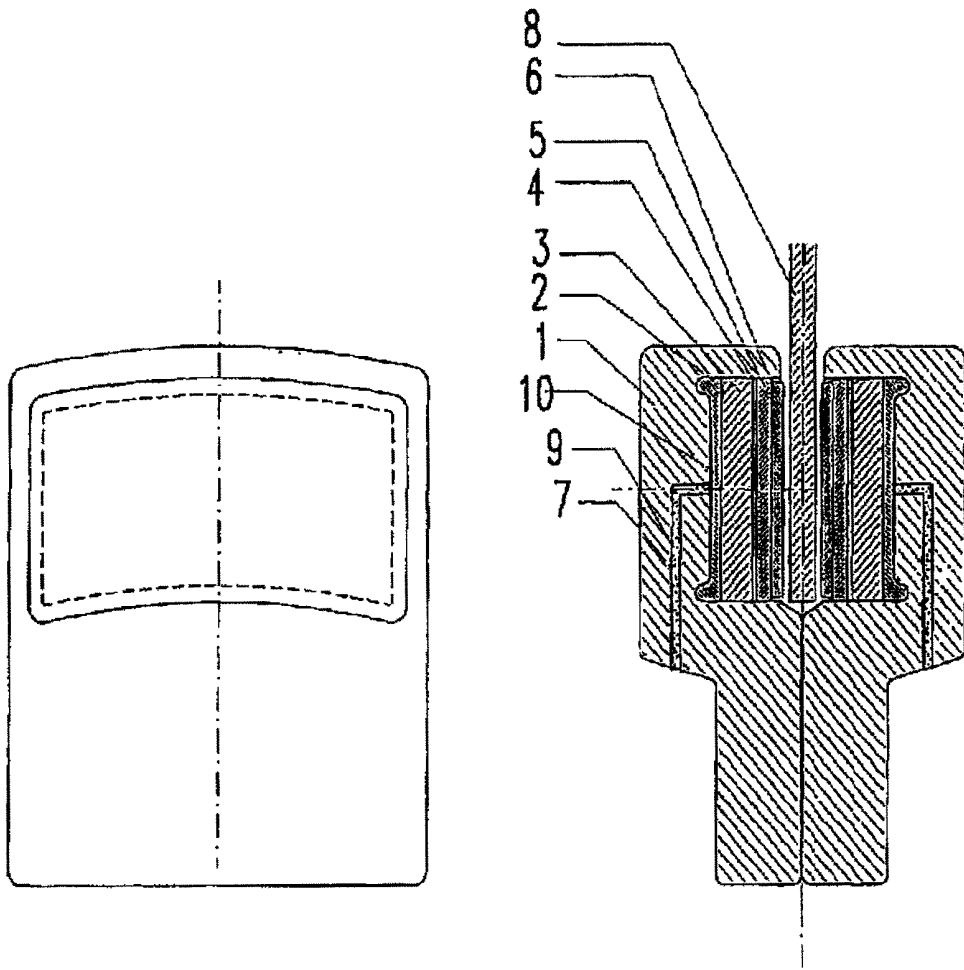


FIG. 2

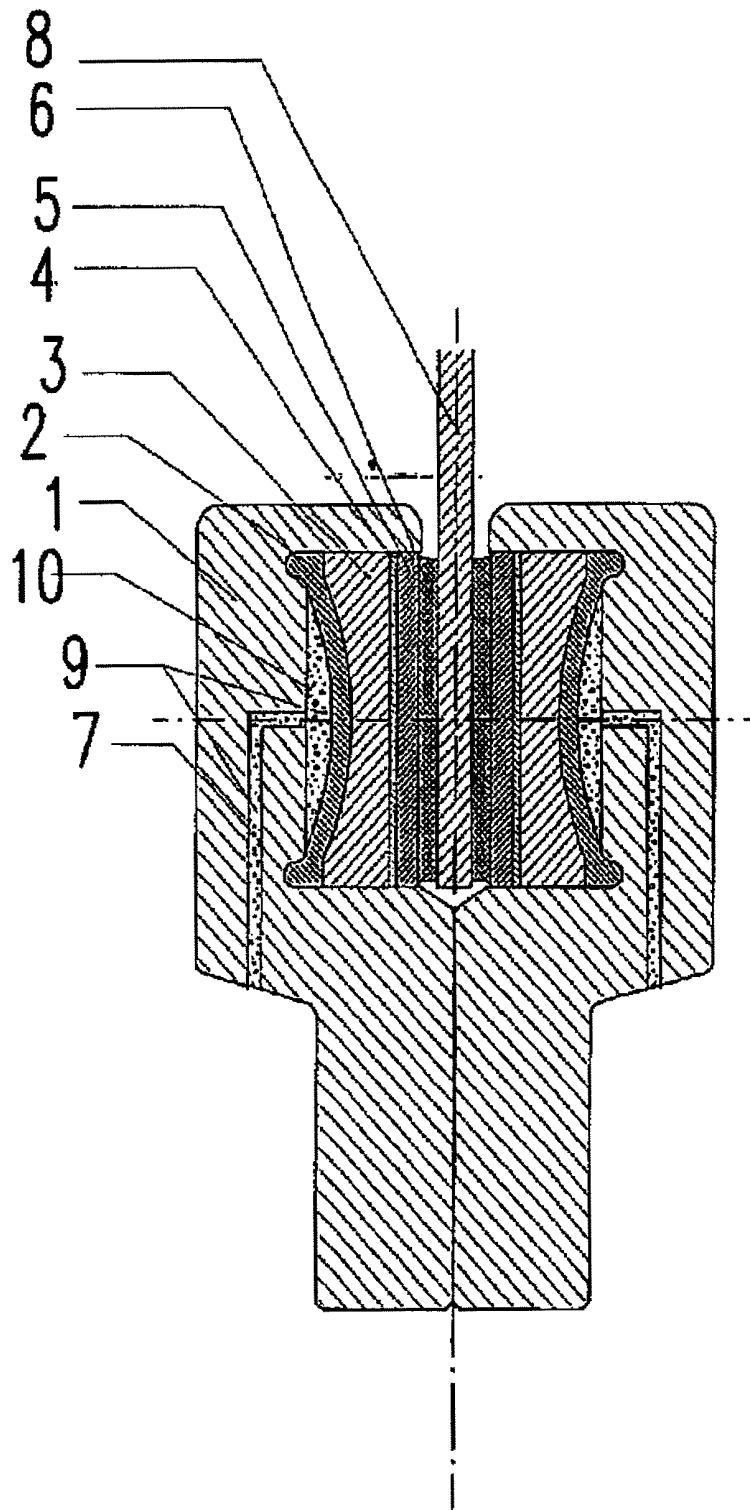
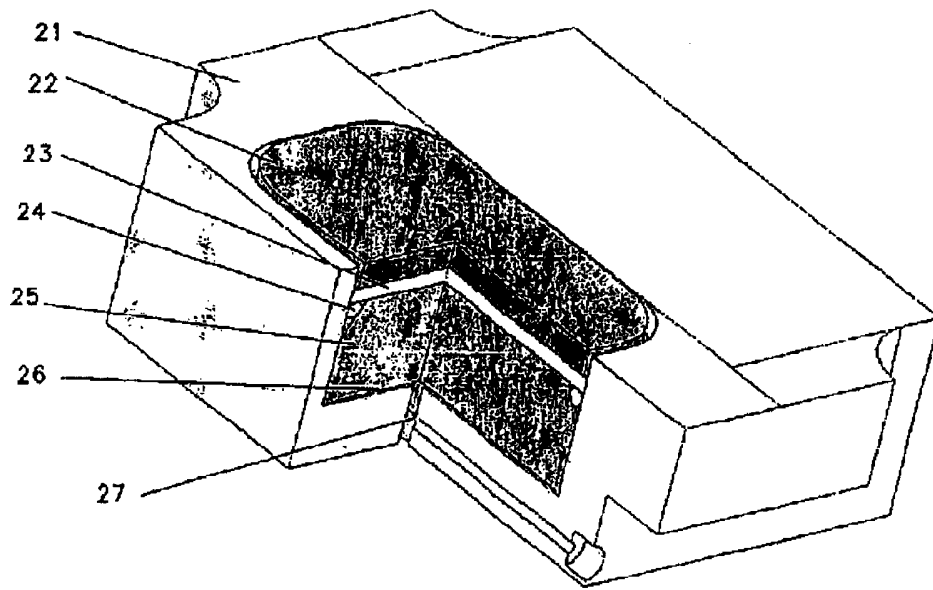


FIG. 3



21

FIG. 4

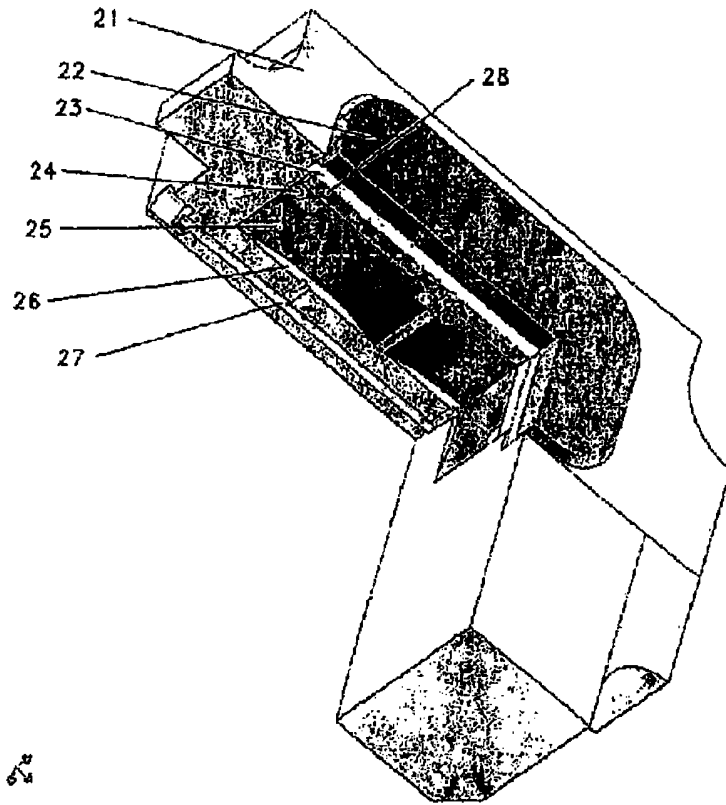


FIG. 5

