

(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS
ESPAÑA



(11) Número de publicación: **2 702 234**

(51) Int. Cl.:

F16D 55/08 (2006.01)
H02K 7/102 (2006.01)
B66B 1/32 (2006.01)
F16D 13/22 (2006.01)
F16D 13/76 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA MODIFICADA
TRAS OPOSICIÓN

T5

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **04.05.2012 PCT/FI2012/050436**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **15.11.2012 WO12152998**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.05.2012 E 12782268 (2)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea modificada tras oposición: **07.08.2024 EP 2707618**

(54) Título: **Un freno**

(30) Prioridad:

12.05.2011 FI 20115463

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente modificada:
11.11.2024

(73) Titular/es:

KONE CORPORATION (100.0%)
Kartanontie 1
00330 Helsinki, FI

(72) Inventor/es:

OLKKONEN, MIKA y
SAARELAINEN, ANTTI

(74) Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

DESCRIPCIÓN

Un freno

Campo de la invención

La presente invención se refiere a soluciones para amortiguar el ruido de un freno.

5 Antecedentes de la invención

Por ejemplo, en máquinas de izado de ascensores, el dispositivo de frenado generalmente utilizado es un freno de máquina que se aplica mecánicamente a la parte giratoria de la máquina de izado. El freno de máquina puede ser construido por ejemplo como un freno de tambor o un freno de disco. El freno de máquina es activado interrumpiendo el suministro de corriente eléctrica al electroimán del freno. El freno de máquina usualmente tiene resortes que, cuando el freno es activado, fuerzan una parte de armadura provista de una pastilla de freno contra la superficie de frenado de la parte giratoria para frenar el movimiento de la parte giratoria de la máquina de izado.

El freno es liberado suministrando corriente al electroimán del freno. La liberación del freno es efectuada cuando el electroimán retira la pastilla de freno de la superficie de frenado de la parte giratoria de la máquina de izado resistiendo a la fuerza de empuje producida por los resortes. Durante el funcionamiento del ascensor, el electroimán permanece conectado a la alimentación de corriente, así el freno está en el estado liberado y la cabina del ascensor sube y baja en el hueco del ascensor. El freno del ascensor puede estar por ejemplo implementado de modo que la misma máquina de izado comprende dos o más frenos de máquina.

Cuando la corriente a través del electroimán está disminuyendo, la fuerza aplicada por el resorte excede finalmente de la fuerza de atracción del electroimán, y el freno es activado. Como resultado del desequilibrio entre las fuerzas, la pastilla de freno golpea contra la superficie de frenado de la parte giratoria de la máquina. Cuando el freno es liberado, el electroimán aplica de nuevo a la parte de armadura una fuerza opuesta a la fuerza de los resortes. Cuando la fuerza aplicada por el electroimán a la parte de armadura alcanza un nivel que excede de la fuerza de los resortes, el entrehierro entre la parte de marco y la parte de armadura es cerrado y la parte de armadura golpea contra la parte de marco.

25 El impacto que ocurre entre las partes metálicas del freno al activar o liberar el freno puede producir un ruido perturbador. Se han realizado intentos para eliminar el problema del ruido añadiendo por ejemplo en el entrehierro entre la parte del marco y la parte de la armadura un amortiguador separado que en el estado liberado del freno impide el contacto directo entre las superficies metálicas de la parte del marco y de la parte de la armadura. El amortiguador puede estar hecho de material elástico, tal como caucho o poliuretano; el amortiguador puede también ser implementado como un resorte diseñado para este propósito, tal como un resorte helicoidal o un resorte de diafragma.

35 El entrehierro entre la parte de marco y la parte de armadura puede variar debido por ejemplo a las tolerancias de fabricación del amortiguador. La fuerza de atracción del electroimán se reduce cuando se incrementa el entrehierro, lo que significa que liberar el freno / mantener el freno en el estado liberado requiere una magnitud incrementada de corriente eléctrica. Hablando en términos generales las pérdidas de potencia en la bobina del electroimán son incrementadas con el aumento del entrehierro, y cuando las pérdidas de potencia son incrementadas, la temperatura de funcionamiento del freno también asciende.

40 La potencia de amortiguación producida por el amortiguador puede también descender en el curso de la vida de servicio del freno; por ejemplo, la potencia de amortiguación de un amortiguador hecho de poliuretano puede disminuir gradualmente debido a una alta temperatura. De nuevo, la potencia de amortiguación de un resorte puede descender debido a la fatiga, entre otras cosas. El descenso de la potencia de amortiguación implica un deterioro de la capacidad funcional del amortiguador, es decir de su capacidad para amortiguar el ruido del freno.

45 El documento DE 196 22 983 C1 describe un freno de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1. En este freno entre una armadura y una parte de cuerpo hay prevista una placa de amortiguación que es desviada por una arandela para efectuar el curvado de la placa cuando el freno es energizado.

45 Objeto de la invención

El objeto de la invención es proporcionar soluciones a los inconvenientes a que se ha hecho referencia anteriormente y presentadas a continuación en la descripción de la invención. Para conseguir este objeto, la invención describe un freno electromagnético según la reivindicación 1. Realizaciones preferidas de la invención están descritas en las reivindicaciones dependientes. Realizaciones inventivas y combinaciones inventivas de diferentes realizaciones están 50 también presentadas en la parte de descripción de la solicitud y en los dibujos.

Breve descripción de la invención

La invención se refiere a un freno, que comprende una parte de marco, una parte de armadura montada de manera móvil sobre la parte de marco, un entrehierro entre caras contrarias de la parte de marco y de la parte de armadura dispuestas

enfrentadas entre sí, y una placa de amortiguación adicional y elásticamente flexible prevista en el entrehierro y que tiene una forma plana cuando está en su posición de reposo, estando prevista dicha placa de amortiguación para resistir el curvado con una fuerza de amortiguación que amortigua el ruido del freno. Al menos una de las caras contrarias antes dichas tiene una forma que no es plana diseñada para flexionar la placa de amortiguación.

- 5 La placa de amortiguación de la invención está prevista para ser flexionada preferiblemente de manera que la porción de borde de la placa de amortiguación sea curvada con respecto a la parte central de la placa de amortiguación. La placa de amortiguación de la invención que tiene una forma plana cuando está en su posición de reposo hace posible aplicar la fuerza de amortiguación uniformemente sobre el área del freno, de manera que el movimiento de la parte de armadura pueda ser controlado más exactamente y dentro de tolerancias menores que en soluciones de la técnica anterior. La distribución uniforme de la fuerza de amortiguación también significa que se reducen fuerzas de amortiguación similares puntuales, la magnitud de la fuerza de amortiguación aumenta y el freno puede ser así diseñado de modo que el movimiento de la parte de armadura será muy corto. El movimiento corto de la parte de armadura hace posible que la energía cinética limitada en el movimiento de la parte de armadura sea reducida; cuando la energía cinética es reducida, el ruido del freno es también amortiguado. Además, la placa de amortiguación de la invención puede estar así diseñada de modo que la fuerza de amortiguación crecerá rápidamente cuando la placa de amortiguación sea flexionada, incluso si la flexión total de la placa de amortiguación es pequeña. En virtud de la pequeña flexión total, la fatiga impuesta sobre una placa de amortiguación hecha por ejemplo de acero de resorte es baja a pesar de la flexión repetida, lo que significa que el tiempo operativo de la placa de amortiguación y consecuentemente la vida de servicio del freno será muy larga.

20 En una realización preferida de la invención, la fuerza de amortiguación es proporcional al grado de flexión de la placa de amortiguación. En una realización preferida de la invención, cuando el freno está siendo liberado, la fuerza de amortiguación aumenta fuertemente ya que la parte de armadura está aproximándose a la parte de marco del freno, disipando por ello de manera efectiva la energía cinética de la parte de armadura y produciendo una resistencia contra el contacto entre la parte de marco y la parte de armadura.

25 En la invención, la placa de amortiguación está prevista en un entrehierro entre las caras contrarias de la parte del marco y de la parte de armadura, dispuestas enfrentadas entre sí. En una realización preferida de la invención, la placa de amortiguación está hecha de un material que se puede magnetizar, preferiblemente acero de resorte. Dicha placa de amortiguación reduce el entrehierro efectivo del círculo magnético del freno, permitiendo así que la fuerza de atracción requerida entre el electroimán y el núcleo magnético sea producida por una corriente de magnetización reducida del electroimán. Al mismo tiempo, las pérdidas de potencia en el electroimán son también reducidas, por otro lado, esto 30 también hace posible reducir el tamaño de la bobina de magnetización, por ejemplo la cantidad de alambres de cobre en la bobina de magnetización.

35 En la invención, una de las caras contrarias antes mencionadas tiene una forma cóncava para flexionar la placa de amortiguación. Para proporcionar una cara contraria cóncava, es posible mecanizar en la cara contraria, por ejemplo, un recorte, cuya profundidad determina la magnitud de la flexión de la placa de amortiguación. En la invención, una de las caras contrarias antes dichas tiene una forma convexa para flexionar la placa de amortiguación. Para proporcionar una cara contraria convexa, es posible mecanizar en la cara contraria por ejemplo un saliente o bisel, cuya altura/inclinación determina la magnitud de la flexión de la placa de amortiguación. El área de acción de la fuerza de amortiguación así como su magnitud con respecto al trayecto de movimiento de la parte de armadura pueden ser definidas de manera precisa a partir de la geometría de la cara contraria/caras contrarias, así la solución de amortiguación conseguida es muy 40 exacta con respecto tanto a tolerancias de fabricación como de ajuste, permitiendo así que se consiga un movimiento corto de la parte de armadura y al mismo tiempo un pequeño entrehierro entre las caras contrarias.

El freno de la invención es un freno de máquina para un ascensor, escalera mecánica o dispositivo de desplazamiento.

En la invención, una de las caras contrarias antes dichas está formada con una forma cóncava para flexionar la placa de amortiguación.

45 En la invención una de las caras contrarias antes dichas está formada con una forma convexa para flexionar la placa de amortiguación.

50 En la invención, la placa de amortiguación está prevista para ser aplicada entre la parte de armadura y la parte de marco para flexionar la placa de amortiguación. La placa de amortiguación puede estar en contacto tanto con la parte de armadura como con la parte de marco a través de toda la longitud del movimiento de la parte de armadura o, por otro lado, la placa de amortiguación puede ser liberada de la parte de armadura y/o parte de marco en una porción del intervalo de movimiento de la parte de armadura.

55 La placa de amortiguación puede ser implementada de muchas formas diferentes: la placa de amortiguación puede por ejemplo ser de forma redonda (en forma de disco) o cuadrada. La rigidez de la placa de amortiguación y por ello la fuerza resistente a la flexión de la placa de amortiguación puede ser ajustada, además de mediante la elección del material, también por ejemplo variando el grosor de la placa de amortiguación. La flexión de la placa de amortiguación puede ser así implementada de modo que la porción de borde de la placa de amortiguación sea curvada en la misma magnitud en cada punto con relación a la parte central, por otro lado, la flexión puede también ser implementada de modo que

solamente los bordes opuestos de la placa sean flexionados con relación a la parte central de la placa. La placa de amortiguación está preferiblemente hecha de un material no compresible, tal como metal.

El resumen anterior, así como las características adicionales y ventajas de la invención que han de ser descritas a continuación, serán mejor comprendidos a partir de la siguiente descripción de diferentes realizaciones de la invención, lo que no ha de ser interpretado como una restricción del campo de aplicación de la invención.

Breve descripción de las figuras

La fig. 1 representa un freno de máquina de acuerdo con la invención para una máquina de izado de ascensor.

La fig. 2 representa el freno de máquina de la fig. 1 en vista superior.

La fig. 3 representa una placa de amortiguación de freno utilizada en el freno de máquina de las figs. 1 y 2.

Las figs. 4a y 4c presentan ilustraciones más detalladas de algunos diseños geométricos posibles de las caras contrarias en el freno electromagnético de la invención.

La fig. 4b muestra una realización no cubierta por la invención como se ha reivindicado.

La fig. 5 visualiza un gráfico de la fuerza de amortiguación F_d en función de la flexión x de la placa de amortiguación.

Descripción detallada de realizaciones preferidas de la invención

En la fig. 1, el freno de máquina para una máquina de izado de ascensor presentado en la fig. 2 está mostrado en vista en sección transversal a lo largo de la línea A - A. La parte 1 de marco del freno de máquina está asegurada por orejetas de montaje 14 al marco de máquina estacionario de la máquina de izado. La parte 1 de marco está provista de un electroimán, que comprende una bobina 5 de magnetización y un núcleo 6 de bobina hecho de hierro. La parte 2 de armadura del freno de máquina está asegurada de manera móvil a la parte 1 de marco con un perno 15 y un manguito 12

alrededor del perno 15, de manera que la parte 2 de armadura pueda moverse a lo largo de un trayecto determinado con relación a la parte 1 de marco. Moviendo el manguito 12 a lo largo del perno 15, es también posible ajustar la distancia de movimiento de la parte 2 de armadura, ajustando por ello el entrehierro 10 entre la parte 2 de armadura y la parte 1 de marco. Resortes 4 aplican una fuerza de empuje entre la parte 1 de marco y la parte 2 de armadura, de manera que el freno es activado para frenar el movimiento de la parte giratoria de la máquina de izado cuando los resortes 4 presionan

la parte 2 de armadura contra el tambor 13 de freno de la parte giratoria de la máquina de izado. El intervalo de acción de los resortes 4 está diseñado de modo que la fuerza de empuje generada por los resortes 4 es constante con respecto al trayecto de la parte 2 de armadura o que solamente ocurre un pequeño cambio en la fuerza de empuje cuando la posición de la parte 2 de armadura cambia. El freno es liberado suministrando corriente a la bobina 5 de magnetización del electroimán; la corriente que circula en la bobina 5 produce una fuerza de atracción entre el núcleo 6 de bobina y el núcleo 3 magnético de la parte de armadura hecha de material que se puede magnetizar, retirando así la parte 2 de armadura de contacto con el tambor 13 de freno contrarrestando la fuerza de empuje de los resortes 4.

Cuando el freno es liberado y la parte 2 de armadura comienza a moverse hacia la parte 1 de marco, la fuerza de atracción aplicada a la parte 2 de armadura por el electroimán comienza a crecer, debido a que el entrehierro 10 entre el núcleo 6 de bobina y el núcleo 3 magnético en el circuito magnético de freno comienza a disminuir al mismo tiempo. El problema es que, debido a la fuerza creciente de atracción, la energía cinética de la parte 2 de armadura tiende a crecer bastante, lo que daría como resultado un impacto ruidoso de la parte 2 de armadura contra la parte 1 de marco de freno.

Para resolver este problema, se ha previsto una placa de amortiguación 7 hecha de acero de resorte en el entrehierro 10 entre el núcleo 6 de bobina y el núcleo magnético 3, véase la fig. 1. La cara contraria 8 del núcleo 6 de bobina adyacente al entrehierro 10 ha sido hecha algo cóncava, y, de manera correspondiente, la cara contraria 9 del núcleo magnético 3 de la parte de armadura adyacente al entrehierro ha sido hecha algo convexa. Consecuentemente, como la parte 2 de armadura se está moviendo hacia la parte 1 de marco cuando el freno está siendo liberado, la placa de amortiguación 7 tiende a curvarse de tal manera que la porción 16 de borde de la placa de amortiguación es curvada con relación a la parte central 17. La placa de amortiguación resiste el curvado con la fuerza F_d , que es proporcional a la magnitud de la flexión x , véase la fig. 5. La fuerza F_d crece rápidamente cuando la flexión avanza y la parte 2 de armadura se está

aproximando a la parte de marco. La fuerza también actúa en sentido opuesto con relación al movimiento de la parte 2 de armadura, así la fuerza F_d tiende a resistir el contacto entre las caras contrarias 8, 9 de la parte 1 de marco y de la parte 2 de armadura, amortiguando por ello de manera efectiva el ruido perturbador producido por el impacto entre la parte 2 de armadura y la parte 1 de marco.

La fig. 3 representa la placa de amortiguación 7 circular utilizada en los frenos de máquina de las figs. 1 y 2, representada en vista superior. El diámetro de la placa de amortiguación 7 es sustancialmente igual al diámetro D de las caras contrarias 8, 9 de la parte 1 de marco y de la parte 2 de armadura, adyacentes al entrehierro 10, véase la fig. 1. La flexión de la placa de amortiguación 7 tiene lugar de tal modo que la porción 16 de reborde de la placa de amortiguación es curvada con respecto a la parte central 17. Así la fuerza F_d aplicada por la placa de amortiguación 7 es distribuida uniformemente sobre toda la longitud de la porción 16 de reborde y, por otro lado, en la parte central 17 de la placa de

amortiguación la fuerza es distribuida uniformemente sobre un área máxima; consecuentemente, la presión aplicada a las superficies presionadas entre sí cuando la placa de amortiguación 7 es curvada permanece baja. Además, la placa de amortiguación 7 llena ampliamente el entrehierro 10 entre la parte 1 de marco y la parte 2 de armadura. Como la placa de amortiguación 7 está hecha de material que se puede magnetizar, el entrehierro efectivo del círculo magnético del freno es reducido, la reluctancia del círculo magnético es reducida y el requisito de corriente de la bobina 5 de magnetización es reducido también. La placa de amortiguación 7 está provista de un orificio 11 en el que son colocados el perno 15 y el manguito 12, de manera que, junto con los resortes 4 que presionan contra la placa de amortiguación 7, centren la placa de amortiguación 7 en posición en el entrehierro 10.

Las figs. 4a, 4b y 4c visualizan unos pocos diseños geométricos que pueden ser utilizados al conformar las caras contrarias 8, 9 del núcleo 6 de bobina y del núcleo magnético 3 del freno, junto al entrehierro, por lo que la fig. 4b no está cubierta por la invención. En las figuras, ciertas características, tales como convexidad/concavidad de la cara contraria, son exageradas para visualizar el principio de funcionamiento.

En la solución de la fig. 4a, la cara contraria 8 del núcleo 6 de bobina adyacente al entrehierro 10 ha sido biselada a una forma cóncava y la cara contraria 9 del núcleo magnético 3 adyacente al entrehierro 10 ha sido diseñada a una forma convexa, de tal manera que los ángulos α de bisel son iguales en ambas caras contrarias. En la solución de la fig. 4b, que no está cubierta por la invención, la cara contraria 8 del núcleo 6 de bobina adyacente al entrehierro 10 ha sido diseñada a una forma cóncava mientras que la cara contraria 9 del núcleo magnético 3 adyacente al entrehierro 10 es plana; sin embargo, en este caso, el diámetro D' de la cara contraria 9 del núcleo magnético 3 es sustancialmente menor que el diámetro D de la cara contraria 8 del núcleo 6 de bobina y que el de la placa de amortiguación 7. En la solución de la fig. 4c, la placa de amortiguación 7 ha sido tensada previamente desde su posición de reposo de manera que la placa de amortiguación 7 está en una posición ligeramente curvada incluso cuando el freno está en el estado activado. "Posición de reposo" de la placa de amortiguación 7 se refiere así a una posición en la que la placa de amortiguación 7 está en un estado no flexionado (figs. 4a, 4b).

Las soluciones de las figs. 4a y 4c podrían también ser implementadas de otro modo, empleando una disposición en la que la cara contraria 9 del núcleo magnético 3 adyacente al entrehierro 10 es cóncava y la cara contraria 8 del núcleo 6 de bobina adyacente al entrehierro 10 en las realizaciones de las figs. 4a y 4c es convexa, y donde la cara contraria 8 del núcleo 6 de bobina adyacente al entrehierro 10 es plana en la realización de la fig. 4b, que no está cubierta por la invención es plana y tiene un diámetro menor que el diámetro D de la cara contraria 9 del núcleo magnético 3 adyacente al entrehierro 10 y que el de la placa de amortiguación 7.

Es obvio para un experto en la técnica que diferentes realizaciones de la invención no están limitadas a los ejemplos descritos anteriormente, sino que pueden ser variadas dentro del alcance de las reivindicaciones presentadas a continuación.

Es además obvio para el experto en la técnica que la solución de amortiguación de la invención es aplicable para utilizar tanto en frenos de tambor como en frenos de disco.

REIVINDICACIONES

1. Un freno, que comprende:

una parte (1) de marco;

una parte (2) de armadura montada de manera móvil sobre la parte de marco;

5 un entrehierro (10) entre caras contrarias (8, 9) de la parte (1) de marco y de la parte (2) de armadura dispuestas de manera que estén enfrentadas entre sí;

en donde el freno comprende adicionalmente en su posición de reposo plana, una placa de amortiguación (7) plana, que puede curvarse elásticamente, prevista en el entrehierro (10) y adaptada para resistir el curvado con una fuerza de amortiguación (F_d) que amortigua el ruido del freno;

10 por lo que ambas de las dos contracaras mencionadas (8, 9) no son planas para doblar la placa de amortiguación (7), caracterizado por que la placa de amortiguación (7) está ajustada para ser flexionada de modo que una porción del borde (16) de la placa de amortiguación (7) está dobrada con respecto a una porción central (17) de la placa de amortiguación (7), por que el freno es un freno de máquina para un ascensor, por que el diámetro de la placa de amortiguación (7) es sustancialmente igual al diámetro (D) de la superficie de amortiguación (8, 9), por que una de dichas superficies de amortiguación (8, 9) es cóncava para doblar la placa de amortiguación (7), y por que una de dichas superficies de amortiguación (8, 9) es convexa para doblar la placa de amortiguación (7).

15 2. Un freno según la reivindicación 1, caracterizado por que la fuerza de amortiguación (F) es proporcional a la magnitud de la flexión (x) de la placa de amortiguación (7).

20 3. Un freno según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que la placa de amortiguación (7) está prevista para turbarse cuando el freno está siendo liberado.

4. Un freno según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que la fuerza de amortiguación (F_d) producida por la placa de amortiguación (7) es aplicada para resistir el contacto entre las caras contrarias de la parte (1) de marco y la parte (2) de armadura.

25 5. Un freno según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que la placa de amortiguación (7) está hecha de acero de resorte

6. Un freno según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que la placa de amortiguación (7) está provista de un orificio (11) para centrar la placa de amortiguación (7) en posición.

30 7. Un freno según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que comprende uno o más elementos de resorte (4) para activar el freno moviendo dicha parte (2) de armadura hacia delante; y un electroimán (5) está previsto en la parte (1) de marco y dispuesto para liberar el freno tirando de la parte (2) de armadura hacia atrás resistiendo dichos uno o más elementos de resorte (4).

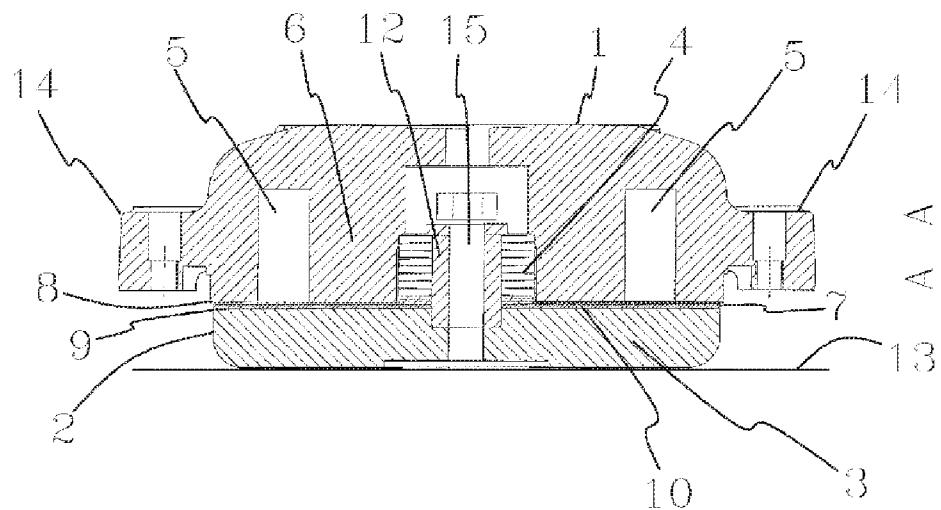


Fig. 1

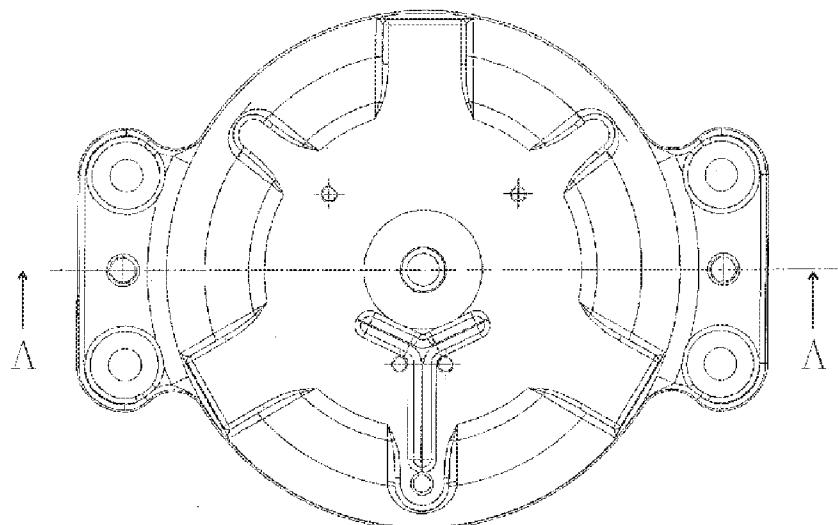


Fig. 2

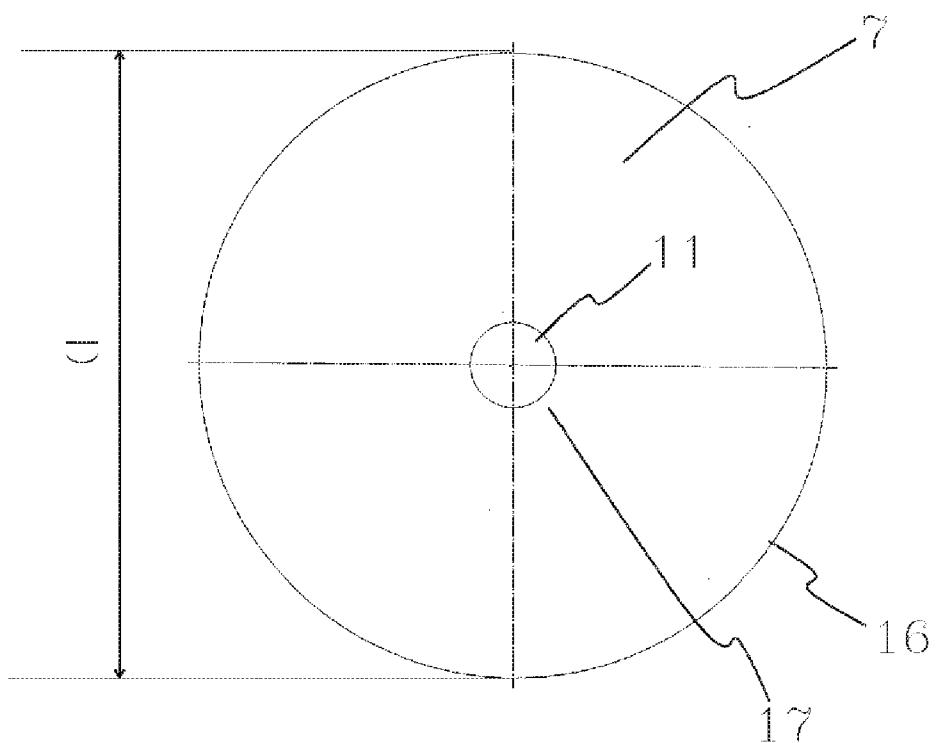


Fig.3

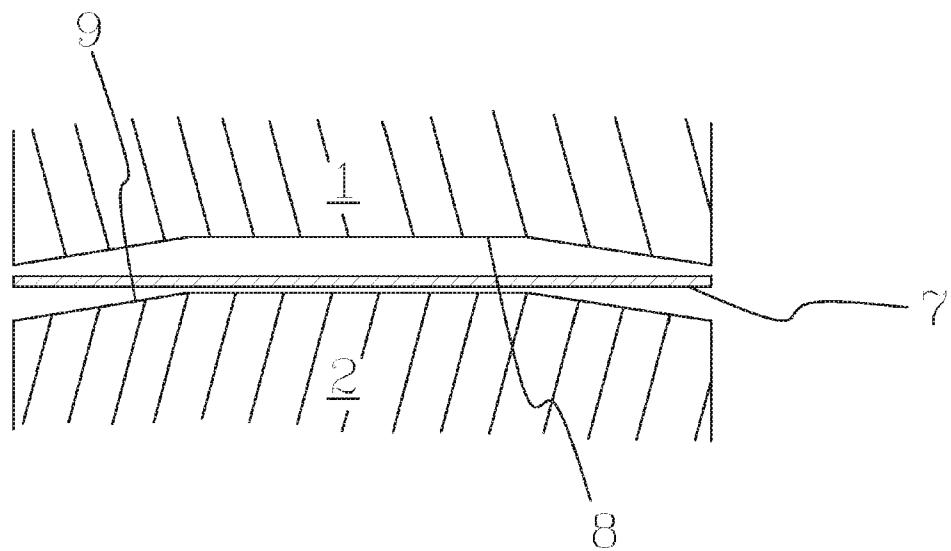


Fig.4a

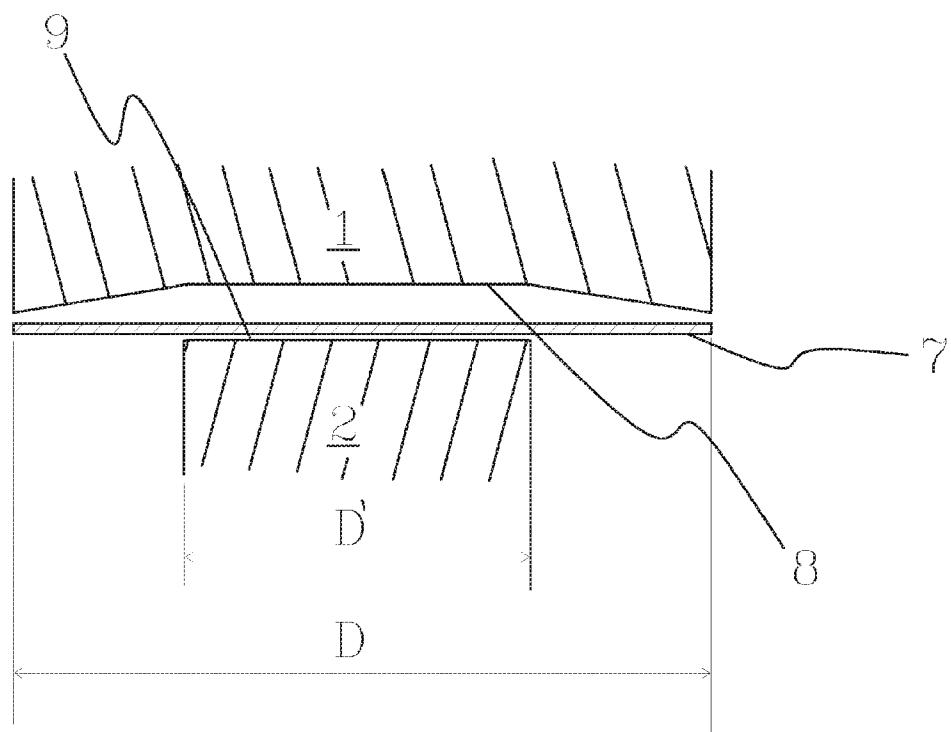


Fig.4b

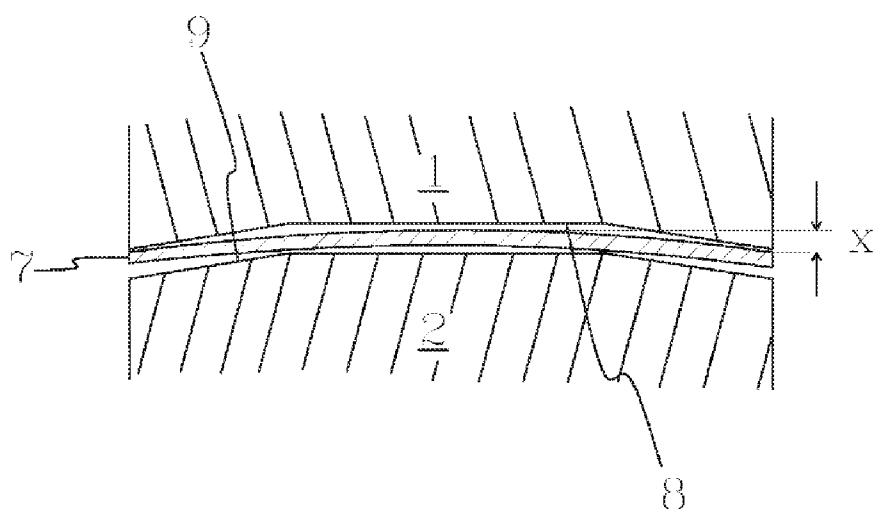


Fig.4c

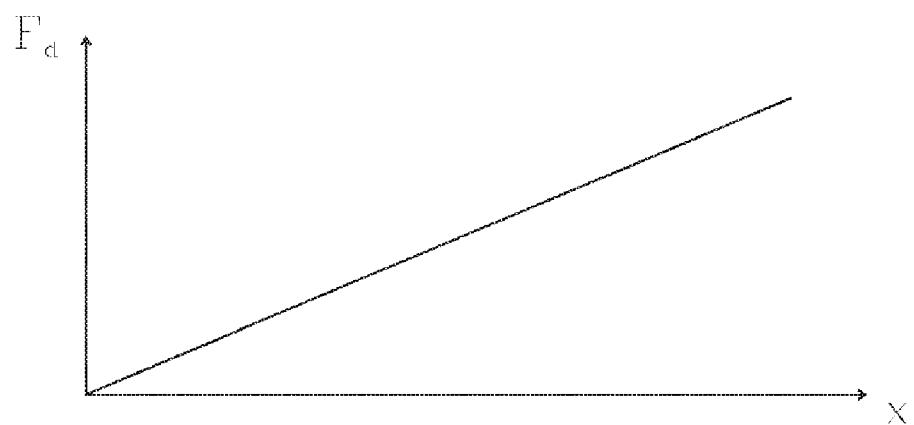


Fig.5