

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 020 059**

51 Int. Cl.:

**F16F 9/348** (2006.01)

**F16F 9/512** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.04.2022** **E 22167580 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.01.2025** **EP 4075012**

54 Título: **Amortiguador hidráulico con conjunto de pistón que tiene válvulas de descarga**

30 Prioridad:

**12.04.2021 CN 202110388034**

**12.02.2022 US 202217670456**

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

**21.05.2025**

73 Titular/es:

**BEIJINGWEST INDUSTRIES CO. LTD. (100.00%)  
No. 85 Puan Road, Doudian Town, Fangshan  
District  
102400 Beijing, CN**

72 Inventor/es:

**WRZESINSKI, JAKUB;  
SLUSARCZYK, PAWEL y  
FRANCZYK, BARTLOMIEJ**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

**ES 3 020 059 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**

Amortiguador hidráulico con conjunto de pistón que tiene válvulas de descarga

5 Campo de la Invención

La invención se refiere a un amortiguador hidráulico, en particular a un amortiguador de suspensión hidráulica de vehículo de motor, que comprende: un tubo lleno de líquido de trabajo; un conjunto de pistón dispuesto de forma deslizante en el interior del tubo, que divide el tubo en una cámara de rebote y una cámara de compresión, incluyendo el conjunto de pistón un conjunto de válvula de rebote y un conjunto de válvula de compresión para controlar el flujo de líquido de trabajo que pasa entre la cámara de rebote y la cámara de compresión, en el que cada conjunto de válvula comprende una válvula de disco deflectable y una válvula de descarga; y un vástago de pistón fijado al conjunto de pistón y que se extiende por fuera del tubo a través de una guía de vástago de pistón sellada.

15 Descripción de la técnica anterior

El conjunto de pistón es un componente clave de un amortiguador hidráulico, y su construcción y configuración influyen significativamente en la característica de un amortiguador de fuerza frente a velocidad de pistón durante la carrera de compresión y la carrera de rebote. Por lo tanto, es deseable que sea posible configurar y ajustar esta relación fuerza-velocidad para cada rango de velocidad de pistón (baja velocidad, media velocidad y alta velocidad), de forma independiente para cada rango y de forma independiente para la carrera de compresión y de rebote, con el fin de mejorar la seguridad y las propiedades de maniobrabilidad del vehículo, reducir las vibraciones no deseadas, mejorar la comodidad de los pasajeros, etc.

En las válvulas de disco deflectable, se utiliza una pluralidad de discos deflectables con una geometría y grosor predefinidos para ajustar la característica de amortiguación en todos los rangos de velocidad de pistón. En una válvula de descarga, un elemento de cierre deflectable o desplazable, generalmente con la forma de un disco plano, es desplazado por un resorte para mantener cerrados los conductos de paso de flujo. Después de alcanzar un cierto umbral de presión, el elemento de cierre comprime el resorte, abriendo los conductos de paso de flujo. Se utilizan diversas precargas de resorte para ajustar las características de amortiguación de dicha válvula. La principal ventaja de una válvula de descarga es su diseño plano y decreciente, que minimiza la fricción al subir bordillos.

Son conocidos los amortiguadores que tienen conjuntos de pistón provistos tanto de válvulas de tipo disco deflectable como de válvulas de descarga, por ejemplo, a partir de las publicaciones de los documentos de patente de Reino Unido nº GB2314602, de solicitud internacional de patente PCT nº WO2005026572, de EE. UU. nº US2002096408, de Corea nº KR20130139491, de EE. UU. nº US5823306 o de EE. UU. nº US2011031077.

Una cierta desventaja en el proceso de fabricación de un conjunto de pistón es la necesidad de posicionar sus componentes de forma angular, lo que da lugar a problemas de producción y operación. Otra desventaja es la necesidad de proporcionar componentes distintos para los lados de rebote y de compresión del conjunto de pistón.

El objetivo de la presente invención es la provisión de un amortiguador hidráulico de construcción sencilla, que sea rentable, fácil de fabricar, que proporcione capacidades de ajuste de amortiguador versátiles para diferentes velocidades de pistón y que esté libre de las desventajas antes mencionadas.

45 Compendio de la Invención

Un amortiguador del tipo mencionado al principio, según la presente invención, se caracteriza por que el conjunto de pistón está provisto de una cámara interna y comprende dos miembros en forma de manguito que cierran cada lado de dicha cámara interna, en el que cada miembro en forma de manguito está provisto de varios conductos de paso de flujo de válvula de descarga, que son radialmente proximales, de una pluralidad de conductos de paso de flujo de válvula de disco deflectable, que son radialmente distales, y de una abertura central, en el que el vástago de pistón pasa a través de dicha abertura central de dichos miembros en forma de manguito para asegurar el conjunto de pistón, una pluralidad de discos deflectables de la válvula de disco deflectable cubren dichos conductos de paso de flujo radialmente distales de cada miembro en forma de manguito en su lado externo, en el que dicho(s) disco(s) deflectable(s) está(n) provisto(s) de una pluralidad de conductos de paso de flujo radialmente proximales correspondientes a dichos conductos de paso de flujo radialmente proximales de dicho miembro en forma de manguito, y están fijados axialmente al vástago de pistón, una pluralidad de discos de la válvula de descarga son contiguos a dichos conductos de paso de flujo radialmente proximales de cada miembro en forma de manguito en su lado interno, en el que un canal de flujo conecta de forma fluida dicha cámara interna con dichos conductos de paso de flujo radialmente proximales de cada miembro en forma de manguito, y el conjunto de pistón comprende además dos asientos de resorte que se apoyan en dicho(s) disco(s) de la válvula de descarga, y al menos un resorte dispuesto dentro de dicha cámara interna que desvía dichos asientos de resorte hacia dicho(s) disco(s).

Preferiblemente, dichos miembros en forma de manguito incluyen cada uno una sección cilíndrica que se extiende anularmente alrededor de dicha cámara interna del conjunto de pistón, y en el que dicho conjunto de pistón incluye además un sello anular configurado para sellar entre las secciones cilíndricas y el tubo.

5 Alternativamente, preferiblemente el conjunto de pistón comprende además un cuerpo que define dicha cámara interna del conjunto de pistón y está provisto de un sello anular configurado para sellar contra el tubo.

Preferiblemente, dicho al menos un disco de la válvula de descarga es deflectable o desplazable.

10 Preferiblemente, dicho conjunto de pistón comprende además al menos una pestaña interna y dicho al menos un resorte dispuesto dentro de dicha cámara interna está comprimido entre dicha pestaña interna y uno de dichos asientos de resorte y desplaza este asiento hacia dicho al menos un disco.

15 En este caso, preferiblemente el conjunto de pistón comprende además al menos un inserto dispuesto dentro de dicha cámara interna y provisto de dicha pestaña radialmente interna.

20 También en este caso, preferiblemente el conjunto de pistón comprende además al menos un segundo resorte dispuesto dentro de dicha cámara interna y comprimido entre dicha pestaña interna y uno de dichos asientos de resorte, y desplaza este asiento hacia dichos discos.

Preferiblemente, dicha cámara interna es cilíndrica.

25 Preferiblemente, dichos conjuntos de válvula de rebote y dichos conjuntos de válvula de compresión están hechos de piezas idénticas.

Preferiblemente, dicho canal de flujo está definido por una pluralidad de muescas radialmente externas de al menos un disco de la válvula de descarga.

30 Alternativamente o adicionalmente, preferiblemente dicho canal de flujo está definido por un espacio que separa el al menos un disco y dichos conductos de paso de flujo radialmente proximales de la válvula de descarga.

35 Si dichas secciones cilíndricas de dichos miembros en forma de manguito definen un espacio anular entre ellas, preferiblemente el conjunto de pistón comprende además un manguito interno dispuesto dentro de dicha cámara interna que se apoya en una pared interna de cada una de dichas secciones cilíndricas y que cubre dicho espacio anular.

40 Alternativamente, preferiblemente dicho sello anular incluye una sección estrechada que define una cámara anular entre dicho sello anular y el tubo principal, definiendo dicho sello anular una pluralidad de aberturas radiales que unen de forma fluida dicha cámara interna del conjunto de pistón con dicha cámara anular para equilibrar la presión hidráulica entre ellas.

#### Breve descripción de las figuras

45 La invención se describirá y explicará a continuación en relación con los dibujos adjuntos, en los que:

La figura 1 ilustra un fragmento de una suspensión de vehículo que comprende el amortiguador según la presente invención.

La figura 2 es una vista esquemática en sección transversal de un amortiguador bitubo según la presente invención.

50 Las figuras 3a y 3b ilustran un conjunto de pistón mostrado en la figura 1 en una vista axonométrica (figura 3a) y en una vista en sección transversal axial (figura 3b).

Las figuras 4a y 4b ilustran otra realización de un conjunto de pistón en una vista axonométrica (figura 4a) y en una vista en sección transversal axial (figura 4b).

55 Las figuras 5a y 5b ilustran un conjunto de pistón mostrado en la figura 3 en una vista en sección transversal axial en despiece (figura 5a) y en una vista axonométrica en despiece (figura 5b).

Las figuras 6a y 6b ilustran un conjunto de pistón mostrado en la figura 4 en una vista en sección transversal axial en despiece (figura 6a) y en una vista axonométrica en despiece (figura 6b).

La figura 7 ilustra otra realización más de un conjunto de pistón en una vista en sección transversal axial durante la carrera de compresión (figura 7a) y durante la carrera de rebote (figura 7b).

60 La figura 8 ilustra otra realización más de un conjunto de pistón en una vista en sección transversal axial.

La figura 9 ilustra una realización de una disposición de sellado del conjunto de pistón mostrado en las figuras 2, 3a-3b, 5a y 5b; y

La figura 10 ilustra otra realización de una disposición de sellado del conjunto de pistón mostrado en las figuras 2, 3a-3b, 5a y 5b.

65

#### Descripción de la realización posible

La figura 1 ilustra esquemáticamente un fragmento de una suspensión de vehículo a modo de ejemplo que comprende un amortiguador 1 de la presente invención, fijado a un chasis de vehículo 101 mediante un soporte superior 102 y varios tornillos 103 dispuestos en la periferia de la superficie superior del soporte superior 102. El soporte superior 102 está conectado a un resorte helicoidal 104 y a un vástago de pistón 5 del amortiguador 1. El tubo externo 2 del amortiguador 1 está conectado a la mangueta de dirección 105 que soporta la rueda de vehículo 106.

La figura 2 presenta una realización de un amortiguador bitubo 1 según la presente invención que puede emplearse en la suspensión típica de un vehículo de motor. El amortiguador 1 comprende de un tubo externo 2 y un tubo principal 3 lleno de líquido de trabajo viscoso, en cuyo interior se fija un conjunto de pistón 4a a un vástago de pistón 5. El vástago de pistón 5 se extiende por fuera del tubo principal 3 a través de una guía de vástago de pistón sellada 6, dispuesta de forma móvil a lo largo de un eje A. El amortiguador 1 también está provisto de un conjunto de válvula base 7 fijado al otro extremo del tubo principal 3. El conjunto de pistón 4a se ajusta de forma deslizante con la superficie interior del tubo principal 3 y divide el tubo 3 en una cámara de rebote 11 (entre la guía de vástago de pistón 6 y el conjunto de pistón 4a) y una cámara de compresión 12 (entre el conjunto de pistón 4a y el conjunto de válvula base 7). Una cámara de compensación adicional 13 está situada al otro lado del conjunto de válvula base 7.

El conjunto de válvula base 7 está provisto de unos conjuntos de válvula de compresión 71 y de rebote 72 para controlar el flujo del líquido de trabajo que pasa entre la cámara de compresión 12 y la cámara de compensación 13 cuando el conjunto de pistón 4a está en movimiento. No obstante, como podrán apreciar los expertos en la materia a partir de la siguiente descripción, la invención también es aplicable a otras construcciones de amortiguador, incluidos amortiguadores monotubo con una cámara de compensación de gas separada mediante un diafragma deslizante de la cámara de compresión 12.

El término "compresión" utilizado en la presente memoria para hacer referencia a elementos particulares del amortiguador, se refiere a estos elementos, o a partes de elementos, que son adyacentes u están orientados hacia la cámara de compresión 12 o, en el caso de la dirección de flujo de líquido de trabajo, se refiere a esta dirección de flujo que tiene lugar durante la carrera de compresión del amortiguador. De forma similar, el término "rebote" utilizado en esta memoria para hacer referencia a elementos particulares del amortiguador, se refiere a estos elementos, o a estas partes de elementos particulares, que son adyacentes u están orientados hacia la cámara de rebote 11 o, en el caso de la dirección de flujo de líquido de trabajo, se refiere a esta dirección de flujo que tiene lugar durante la carrera de rebote del amortiguador. Cuando corresponde, se añaden los sufijos "c" y "r" a las referencias numéricas al objeto de distinguir, respectivamente, los componentes de lado de compresión y de lado de rebote de los conjuntos de pistón según la presente invención. En caso contrario, las referencias numéricas de los mismos elementos funcionales son las mismas en todos los dibujos. Cuando corresponde, se complementan con sufijos adicionales ("a", "b", ...) para diferenciar elementos con la misma funcionalidad pero diferente construcción.

El conjunto de pistón según la presente invención está provisto de unos conjuntos de válvula de compresión 41c y 42c y unos conjuntos de válvula de rebote 41r y 42r para controlar el flujo del líquido de trabajo que pasa entre la cámara de rebote 11 y la cámara de compresión 12 mientras el conjunto de pistón 4a está en movimiento. Cada conjunto de válvula 41 y 42 incluye una válvula de disco deflectable 41 y una válvula de descarga 42.

La realización del conjunto de pistón 4a, mostrada en las figuras 2, 3a y 3b, y 5a y 5b, es simétrica respecto al plano perpendicular al eje A; los conjuntos de válvula de compresión 41c y 42c son imágenes especulares de los conjuntos de válvula de rebote 41r y 42r y están hechos de los mismos componentes. Esto simplifica considerablemente la construcción del conjunto de pistón 4a.

En esta realización, el conjunto de pistón 4a comprende dos miembros en forma de manguito 44a provistos de unas aberturas centrales 443. Una sección estrechada 51 del vástago de pistón 5 pasa a través de estas aberturas 443, y una tuerca 52 se enrosca en un extremo roscado de esta sección estrechada 51, fijando firmemente el conjunto de pistón 4a al vástago de pistón 5. Cada miembro en forma de manguito 44a tiene una sección cilíndrica 444, y las secciones cilíndricas 444 de ambos miembros en forma de manguito 44a quedan enfrentadas entre sí con un cierto espacio anular 447 (véanse las figuras 9 y 10) entre ellas. Un manguito 46 contiguo a la sección estrechada 51 del vástago de pistón 5, proporciona soporte a los miembros en forma de manguito 44a. Un sello anular 45 está dispuesto radialmente por fuera del miembro en forma de manguito 44a y dentro de dos ranuras anulares contiguas 445 formadas en las secciones cilíndricas 444, cerrando este espacio anular y sellando contra el tubo principal 3 con un ajuste deslizante. Los miembros en forma de manguito 44a y el manguito 46 del vástago de pistón 5 definen una cámara interna 43 substancialmente cilíndrica.

Cada miembro en forma de manguito 44a está provisto de una pluralidad de conductos de paso de flujo de válvula de descarga 442 separados a intervalos angulares iguales, que son radialmente proximales, y de una pluralidad de conductos de paso de flujo de válvula de disco deflectable 441 separados a intervalos angulares iguales, y que son radialmente distales.

La válvula de disco deflectable 41 comprende un disco deflectable 411 que cubre los conductos de paso de flujo radialmente distales 441 del lado externo del miembro en forma de manguito 44a y está provista de una pluralidad de

conductos de paso de flujo radialmente proximales 4111 que corresponden a los conductos de paso de flujo de válvula de descarga 442 del miembro en forma de manguito 44a. El disco deflectable 411 se fija axialmente a la sección estrechada 51 del vástago de pistón 5 mediante un espaciador 412 y un retenedor 413.

5 La válvula de descarga 42 comprende una pila de discos formada por un espaciador 421 que es contiguo al miembro en forma de manguito 44a en su lado interno, seguido de un disco dentado 422 provisto de una pluralidad de muescas radiales externas 4221 separadas a intervalos angulares iguales, tres discos 423 y un espaciador 424. En esta  
10 realización, los lados radialmente internos de las pilas de discos 422 y 423 quedan fijos por medio del manguito 46 a los miembros en forma de manguito 44a. Cada válvula de descarga 42 incluye además un asiento de resorte 425, también dispuesto de forma deslizable alrededor del manguito 46, que se apoya en el disco axialmente interno 423. Un resorte 47a, dispuesto dentro de la cámara interna 43, desplaza los asientos de resorte 425 hacia los discos 423 y 422 para cubrir los conductos de paso de flujo de válvula de descarga 442 del miembro en forma de manguito 44a.

15 Durante el funcionamiento del conjunto de pistón 4a, el líquido de trabajo fluye hacia la cámara 43 a través de los conductos de paso de flujo radialmente proximales 4111 del disco 411, de los conductos de paso de flujo de válvula de descarga 442 del miembro en forma de manguito 44a, y a través de un canal de flujo definido por las muescas externas 4221 del disco dentado 422 hasta el interior de la cámara 43. Al salir de la cámara 43, el líquido de trabajo entra en los conductos de paso de flujo de válvula de disco deflectable 441 del miembro en forma de manguito 44a del lado opuesto de la cámara 43, y fuerza al disco 411 de la válvula de disco deflectable 41 situado fuera de la cámara a desviarse, creando un espacio anular que restringe el flujo y cuya anchura aumenta con la presión del líquido de  
20 trabajo, hasta el punto en el que el disco 411 hace tope con el retenedor 413 y es imposible ninguna desviación más.

Tras alcanzar un cierto umbral de velocidad de pistón, la presión del líquido de trabajo que fluye hacia la cámara 43 será mayor que la presión del resorte 47a y la precarga de los discos deflectables 422 y 423. En este punto, el asiento de resorte 425 de la válvula de descarga 42 se desplazará y los discos 423 y 422 se desviarán hacia el interior de la  
25 cámara, creando un espacio anular que permite un flujo más libre del líquido de trabajo. Por lo tanto, este umbral de velocidad está definido por la constante del resorte 47a y la elasticidad de la pila de discos deflectables 422 y 423. Esto permite controlar las características de la válvula de descarga con mucha mayor precisión que lo que se podría conseguir con una válvula de descarga con discos desplazables. La geometría de los conductos de paso de flujo de válvula de descarga 442 del miembro en forma de manguito 44a determina las características de válvula a las  
30 velocidades más altas del vástago de pistón 5.

Otra realización de un conjunto de pistón 4b se muestra en las figuras 4 y 6. Esta realización también es simétrica, de  
35 forma similar a la realización del conjunto de pistón 4a, y los conjuntos de válvula de compresión 41c, 42c son imágenes especulares de los conjuntos de válvula de rebote 41r, 42r y están hechos de los mismos componentes.

El conjunto de pistón 4b comprende un cuerpo de pistón 48 que define una cámara cilíndrica 43. El cuerpo de pistón 48 está provisto de una ranura anular 481 en la que está dispuesto un sello anular externo 45 para sellar el tubo principal 3 con un ajuste deslizable. El conjunto de pistón 4b comprende dos miembros en forma de manguito 44b de  
40 construcción similar a los miembros en forma de manguito 44a del conjunto de pistón 4a. Una sección estrechada 51 del vástago de pistón 5 pasa a través de las aberturas centrales 443 de los miembros en forma de manguito 44b, y una tuerca 52 se enrosca en un extremo roscado de esta sección estrechada 51, fijando el conjunto de pistón 4b al vástago de pistón 5. Cada miembro en forma de manguito 44b está dispuesto en un rebaje anular 482 del cuerpo de pistón 48, al final de la cámara cilíndrica 43, y esta conexión está sellada con una junta tórica anular 446. La válvula de disco deflectable 41 tiene una construcción similar a la analizada anteriormente para el conjunto de pistón 4a. La válvula de descarga 42 comprende un espaciador 421 que es contiguo al miembro en forma de manguito 44b en su  
45 lado interno, seguido de un disco deflectable 423 y un asiento de resorte 425 dispuesto de forma deslizable alrededor de la sección estrechada 51 del vástago de pistón 5 y que se apoya en el disco 423. Un resorte 47b dispuesto dentro de la cámara interna 43 desplaza ambos asientos de resorte 425 hacia el disco 423 para cubrir los conductos de paso de flujo de válvula de descarga 442 de los miembros en forma de manguito 44b. Los asientos de resorte 425 comprenden unas secciones cilíndricas 4251 que proporcionan un guiado al resorte 47b.

El funcionamiento del conjunto de pistón 4b es similar al del conjunto de pistón 4a analizado anteriormente. Sin embargo, en esta realización, el líquido de trabajo fluye hacia la cámara 43 a través de los conductos de paso de flujo radialmente proximales 4111 del disco 411, de los conductos de paso de flujo de válvula de descarga 442 del miembro en forma de manguito 44b, y a través de un canal de flujo 426 definido por el espaciador 421 entre los conductos de  
55 paso de flujo de válvula de descarga 442 y el disco 423.

Otra realización más de un conjunto de pistón 4d se muestra en las figuras 7a y 7b. Al igual que en la realización del conjunto de pistón 4b, el conjunto de pistón 4d comprende un cuerpo de pistón 48 que define una cámara cilíndrica 43 que está cerrada en los lados de compresión y de rebote con unos miembros en forma de manguito 44b. En esta  
60 realización, el conjunto de pistón 4d comprende un inserto 49 dispuesto dentro de un rebaje anular 482r del conjunto de pistón 4d, en el lado de rebote de la cámara cilíndrica 43, y en el lado de rebote de la cámara cilíndrica 43 el miembro en forma de manguito 44b está dispuesto dentro de un rebaje anular 492r dispuesto en el inserto 49. El inserto 49 tiene una pestaña radial interna 491 dentro de la cámara cilíndrica 43 que proporciona una superficie de apoyo para un segundo resorte adicional 47d que desplaza un asiento de resorte 425 de la válvula de descarga de  
65

rebote 42r, junto con un resorte principal 47b que está comprimido entre los asientos de resorte 425 de las válvulas de descarga 42c y 42r. Como podrán apreciar los expertos en la materia, otra realización del conjunto de pistón (no mostrada) podría estar provista de dos insertos 49, o sin inserto pero con una pestaña interna junto al propio conjunto de pistón 4 (véase la figura 8).

5

Las figuras 7a y 7b ilustran la funcionalidad del conjunto de pistón 4d durante la carrera de compresión.

Como se muestra en la figura 7a (lado izquierdo del dibujo), durante la carrera de compresión, a baja velocidad del conjunto de pistón 4d, el líquido de trabajo fluye a través de la vía C1 desde la cámara de compresión 12 a la cámara de rebote 11 a través de los conductos de paso de flujo 4111 del disco deflectable 411, a través de los conductos de paso de flujo de válvula de descarga 442 del miembro en forma de manguito 44b, a través de un espacio anular entre el disco de válvula de descarga 423 y el lado de rebote de los conductos de paso de flujo de válvula de descarga 442; a través de la cámara cilíndrica 43; a través de los conductos de paso de flujo de válvula de disco deflectable 441 del miembro en forma de manguito 44b, y su presión fuerza al disco deflectable 411 de la válvula de disco deflectable de compresión 41c a desviarse. Por encima de un umbral de velocidad predefinido, como se muestra en la figura 7a (lado derecho del dibujo), el aumento de la presión del líquido de trabajo en la cámara de compresión 12 eleva el asiento de resorte 425 de la válvula de descarga de compresión 42c contra la presión del resorte 47b, abriendo la vía adicional C2. Esto reduce la fuerza de reacción y proporciona una característica decreciente de amortiguador de fuerza frente a velocidad.

10

15

20

Como se muestra en la figura 7b (lado izquierdo del dibujo), durante la carrera de rebote, a baja velocidad del conjunto de pistón 4d, el líquido de trabajo fluye a través de la vía R1 desde la cámara de rebote 11 a la cámara de compresión 12 a través de los conductos de paso de flujo 4111 del disco deflectable 411, a través de los conductos de paso de flujo de válvula de descarga 442 del miembro en forma de manguito 44b, a través de un espacio anular entre el disco de válvula de descarga 423 y el lado de compresión de los conductos de paso de flujo de válvula de descarga 442; a través de la cámara cilíndrica 43; a través de los conductos de paso de flujo de válvula de disco deflectable 441 del miembro en forma de manguito 44b, y su presión fuerza al disco deflectable 411 de la válvula de disco deflectable de rebote 41r a desviarse. Por encima de un umbral de velocidad predefinido, como se muestra en la figura 7b (lado derecho del dibujo), el aumento de la presión del líquido de trabajo en la cámara de rebote 11 eleva el asiento de resorte 425 de la válvula de descarga de rebote 42r contra la presión de ambos resortes 47b y 47d, abriendo así una vía adicional R2. Esto reduce la fuerza de reacción y proporciona una característica decreciente de amortiguador de fuerza frente a velocidad. En este caso, la constante elástica resultante de estos dos resortes paralelos 47b y 47d es la suma de sus constantes elásticas.

25

30

Otra realización más de un conjunto de pistón 4e, mostrada en la figura 8, tiene una construcción similar a la de los conjuntos de pistón 4b y 4d, en la que el cuerpo de pistón 48 está dispuesto en una cámara 43 con una pestaña radial interna 483. Un resorte 47e está comprimido entre esta pestaña interna 483 y un asiento de resorte 425 de una válvula de descarga de rebote 42r. Otro resorte 47f está comprimido entre esta pestaña interna 483 y un asiento de resorte 425 de una válvula de descarga de compresión 42c.

35

40

Como se muestra en la figura 9, un espacio anular 447 presente entre las secciones cilíndricas enfrentadas 444 de ambos miembros en forma de manguito 44a crea la posibilidad de que el líquido de trabajo fluya a través de este espacio 447 y actúe con su presión sobre un sello anular externo 45 del conjunto de pistón 4a, dando lugar a un desfavorable aumento de la fricción.

45

Para suprimir este efecto, se proporciona una disposición de sellado en forma de un manguito interno de pared delgada 448 dispuesto dentro de una cámara interna 43. El manguito interno 448 se apoya en la pared interna de las secciones cilíndricas 444 de los miembros en forma de manguito 44a y con una cierta holgura axial cubre el espacio anular 447.

50

En la figura 10 se muestra otra forma de una disposición de sellado. En este caso, un sello anular 45 está provisto de una sección estrechada 451 en el centro que define una cámara anular 453 entre el sello 45 y el tubo principal 3. Esta sección estrechada 451 está provista de una pluralidad de aberturas radiales 452 separadas a intervalos angulares iguales, que unen fluidamente una cámara interna 43 del conjunto de pistón 4a con la cámara anular 453 y equilibran la presión hidráulica entre ambas.

55

Las realizaciones anteriores de la presente invención son, por tanto, meramente ilustrativas. Las figuras no están necesariamente a escala, y algunas características pueden estar exageradas o minimizadas. Sin embargo, estos y otros factores no deben considerarse como limitativos de la invención, cuyo alcance de protección deseado se indica en las reivindicaciones adjuntas.

60

Lista de números de referencia

- 1. amortiguador
- 11. cámara de rebote
- 12. cámara de compresión
- 13. cámara de compensación

65

	2.	tubo externo
	3.	tubo principal
	4.	conjunto de pistón (4a, 4b, 4c)
	41.	válvula de disco deflectable
5	411.	disco deflectable
	4111.	conducto de paso de flujo
	412.	espaciador
	413.	retenedor
	42.	válvula de descarga
10	421.	espaciador
	422.	disco dentado
	4221.	muesca
	423.	disco
	424.	espaciador
15	425.	asiento de resorte
	4251.	sección cilíndrica
	426.	canal de flujo
	43.	cámara cilíndrica
	44.	miembro en forma de manguito
20	441.	conducto de paso de flujo de válvula de disco deflectable
	442.	conducto de paso de flujo de válvula de descarga
	443.	abertura central
	444.	sección cilíndrica
	445.	ranura
25	446.	junta tórica
	447.	espacio anular
	448.	manguito interno
	45.	sello
	451.	sección estrechada
30	452.	abertura radial
	46.	manguito
	47.	resorte
	48.	cuerpo de pistón
	481.	ranura anular
35	482.	rebaje anular
	483.	pestaña interna radial
	49.	inserto
	491.	pestaña interna radial
	492.	rebaje anular
40	5.	vástago de pistón
	51.	sección estrechada
	52.	tuerca
	6.	guía de vástago de pistón
	7.	conjunto de válvula base
45	71.	conjunto de válvula de compresión
	72.	conjunto de válvula de rebote
	101.	chasis de vehículo
	102.	sopORTE superior
	103.	tornillo
50	104.	resorte
	105.	mangueta de dirección
	106.	rueda de vehículo

## REIVINDICACIONES

1. Un amortiguador hidráulico (1), en particular un amortiguador de suspensión hidráulica de vehículo de motor, que comprende:

5 un tubo (3) lleno de líquido de trabajo;  
 un conjunto de pistón (4) dispuesto de forma deslizable en el interior del tubo (3), dividiendo el tubo (3) en una cámara de rebote (11) y una cámara de compresión (12), **caracterizado por que** el conjunto de pistón incluye dos miembros en forma de manguito (44), un conjunto de válvula de rebote (41r, 42r), y un conjunto de válvula de compresión (41c, 42c), en el que el conjunto de válvula de rebote (41r, 42r) y el conjunto de válvula de compresión (41c, 42c) incluyen, cada uno, una válvula de disco deflectable (41) y una válvula de descarga (42); una cámara interna (43) que se extiende entre los dos miembros en forma de manguito (44); un vástago de pistón (5) fijado al conjunto de pistón (4) y que se extiende por fuera del tubo (3) a través de una guía de vástago de pistón sellada (6);  
 15 en el que los miembros en forma de manguito (44) definen, cada uno, una pluralidad de conductos de paso de flujo de válvula de descarga (442), que son radialmente proximales, una pluralidad de conductos de paso de flujo de válvula de disco deflectable (441), que son radialmente distales, y una abertura central (443), en el que el vástago de pistón (5) pasa a través de dichas aberturas centrales (443) de cada uno de dichos miembros en forma de manguito (44);  
 20 incluyendo cada una de las válvulas de disco deflectable (41) al menos un disco deflectable (411) que cubre un extremo externo de dichos conductos de paso de flujo de válvula de disco deflectable (441) de un correspondiente miembro en forma de manguito (44) de dichos miembros en forma de manguito (44);  
 en el que cada uno de dichos al menos un disco deflectable (411) está fijado axialmente en dicho vástago de pistón y define una pluralidad de conductos de paso de flujo radialmente proximales (4111) correspondientes a dichos conductos de paso de flujo de válvula de descarga (442) de un correspondiente miembro en forma de manguito (44) de dichos miembros en forma de manguito (44);  
 25 incluyendo cada una de las válvulas de descarga (42) al menos un disco (422, 423) contiguo a un extremo interno de dichos conductos de paso de flujo de válvula de descarga (442) de un correspondiente miembro en forma de manguito (44) de dichos miembros en forma de manguito (44);  
 30 en el que un canal de flujo (4221, 426) conecta de forma fluida dicha cámara interna (43) con dichos conductos de paso de flujo de válvula de descarga (442) de cada miembro en forma de manguito (44); y  
 en el que el conjunto de pistón (4) comprende además un asiento de resorte (425) que se apoya en dicho al menos un disco (422, 423) de cada una de las válvulas de descarga (42), y al menos un resorte (47) dispuesto dentro de dicha cámara interna (43) y configurado para desplazar dichos asientos de resorte (425) hacia dicho al menos un disco (422, 423).

2. El amortiguador hidráulico según la reivindicación 1, en el que dichos miembros en forma de manguito (44) incluyen cada uno una sección cilíndrica (444) que se extiende anularmente alrededor de dicha cámara interna (43) del conjunto de pistón (4a), y en el que dicho conjunto de pistón (4) incluye además un sello anular (45) configurado para sellar entre las secciones cilíndricas (444) y el tubo.

3. El amortiguador hidráulico según la reivindicación 1, en el que el conjunto de pistón (4b, 4d, 4e) comprende además un cuerpo (48) que define dicha cámara interna (43) del conjunto de pistón (4b, 4d, 4e) y está provisto de un sello anular (45) configurado para sellar contra el tubo.

4. El amortiguador hidráulico según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que dicho al menos un disco (422, 423) de la válvula de descarga (42) es deflectable o desplazable.

5. El amortiguador hidráulico según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que dicho conjunto de pistón (4d, 4e) comprende además al menos una pestaña interna (483, 491) y dicho al menos un resorte (47e, 47f) dispuesto dentro de dicha cámara interna (23) está comprimido entre dicha pestaña interna (483, 491) y uno de dichos asientos de resorte (425) y desplaza dicho un asiento de resorte (425) hacia dicho al menos un disco (422, 423).

6. El amortiguador hidráulico según la reivindicación 5, en el que el conjunto de pistón (4d) comprende además al menos un inserto (49) dispuesto dentro de dicha cámara interna (43) y que incluye dicha al menos una pestaña interna (491).

7. El amortiguador hidráulico según la reivindicación 5 ó 6, en el que el conjunto de pistón (4d) comprende además al menos un segundo resorte (47d) dispuesto dentro de dicha cámara interna (43) y comprimido entre dicha pestaña interna (483, 491) y uno de dichos asientos de resorte (425), y desplaza dicho un asiento de resorte (425) hacia dicho al menos un disco (422, 423).

8. El amortiguador hidráulico según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que dicha cámara interna (43) es cilíndrica.

9. El amortiguador hidráulico según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que dichos conjuntos de válvula de rebote (41r, 42r) y dichos conjuntos de válvula de compresión (41c, 42c) están hechos de piezas idénticas.
- 5 10. El amortiguador hidráulico según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en el que dicho canal de flujo está definido por una pluralidad de muescas radialmente externas (4221) del al menos un disco (422, 423) de la válvula de descarga (42).
- 10 11. El amortiguador hidráulico según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en el que dicho canal de flujo está definido por un espacio que separa el al menos un disco (422, 423) y dichos conductos de paso de flujo de válvula de descarga (442) de la válvula de descarga (42).
- 15 12. El amortiguador hidráulico según una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 11, en el que dichas secciones cilíndricas (444) de dichos miembros en forma de manguito (44a) definen un espacio anular (447) entre ellas, y el conjunto de pistón (4a) comprende además un manguito interno (448) dispuesto dentro de dicha cámara interna (43) que se apoya en una pared interna de cada una de dichas secciones cilíndricas (444) y que cubre dicho espacio anular (447).
- 20 13. El amortiguador hidráulico según una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 11, en el que dichas secciones cilíndricas (444) de dichos miembros en forma de manguito (44a) definen un espacio anular (447) entre ellas, y dicho sello anular (45) incluye una sección estrechada (451) que define una cámara anular (453) entre dicho sello anular (45) y el tubo (3), definiendo dicho sello anular (45) una pluralidad de aberturas radiales (452) que unen de forma fluida dicha cámara interna (43) del conjunto de pistón (4a) con dicha cámara anular (453) para equilibrar la presión hidráulica entre ellas.

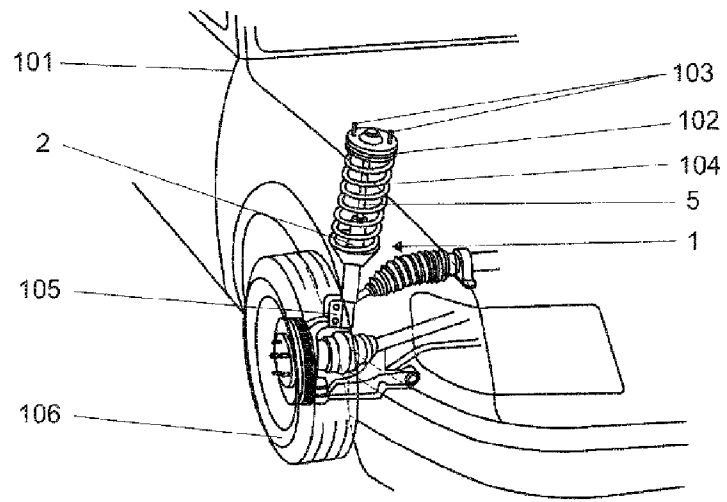


Fig.1

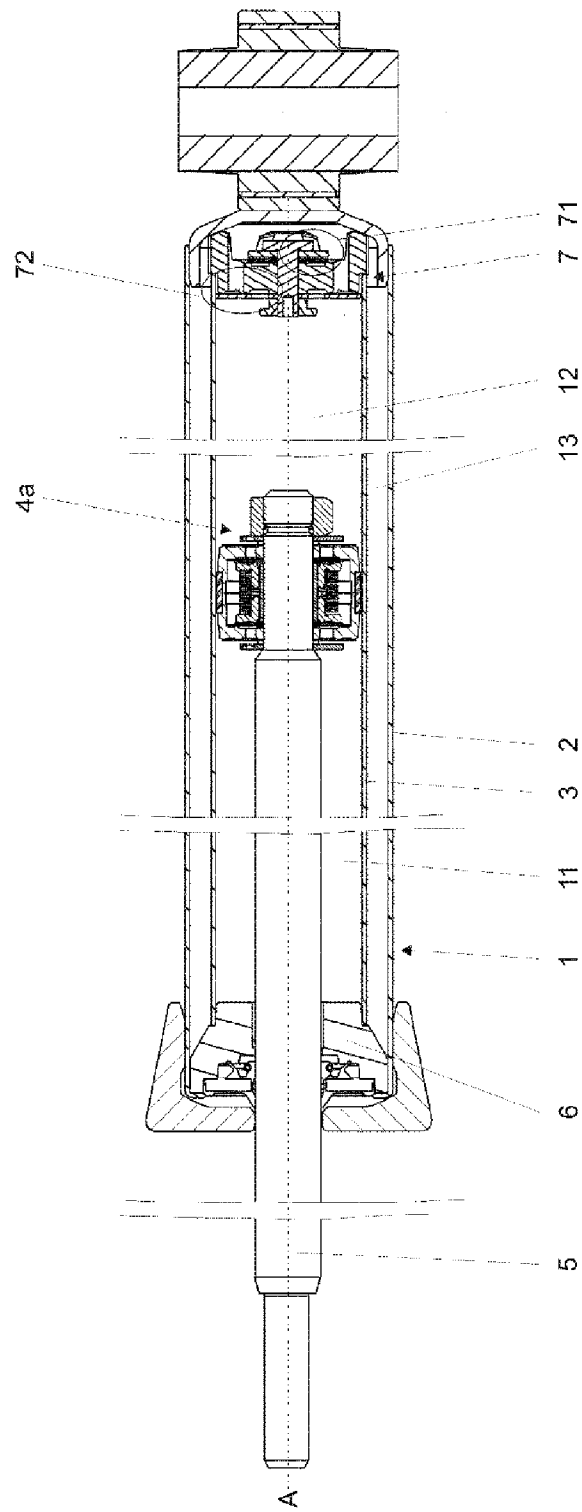


Fig.2



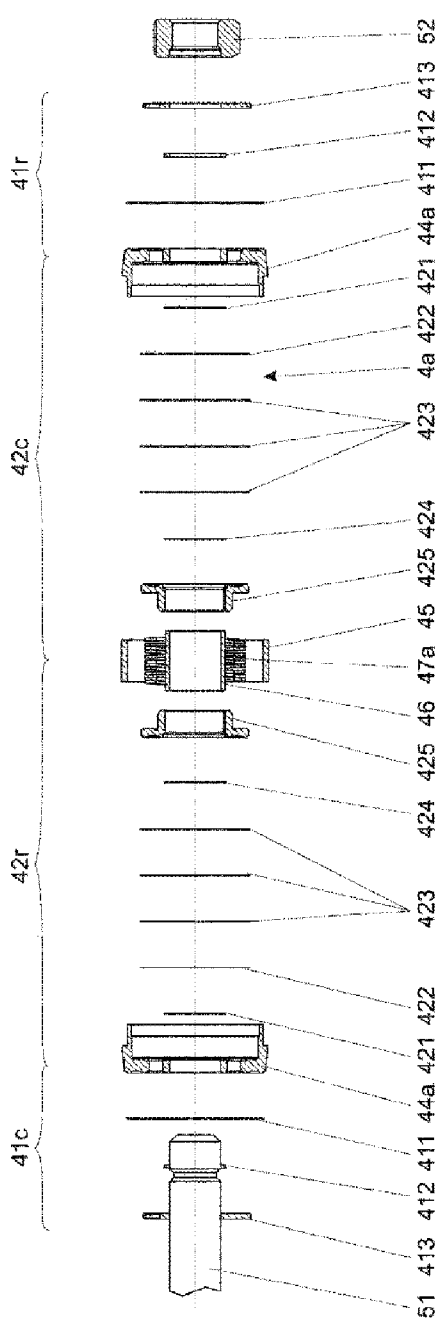


Fig.5a

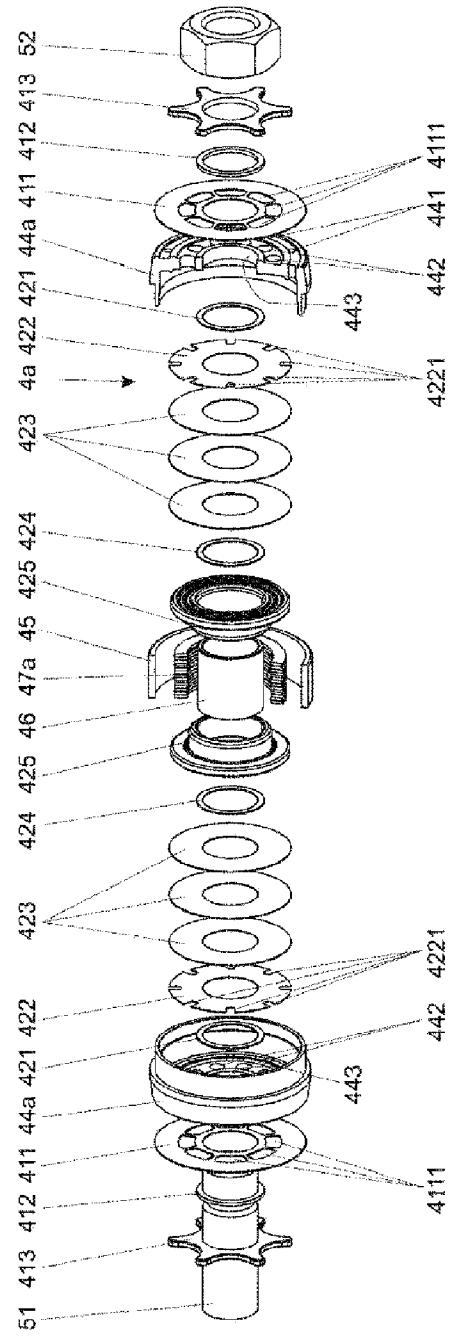


Fig.5b



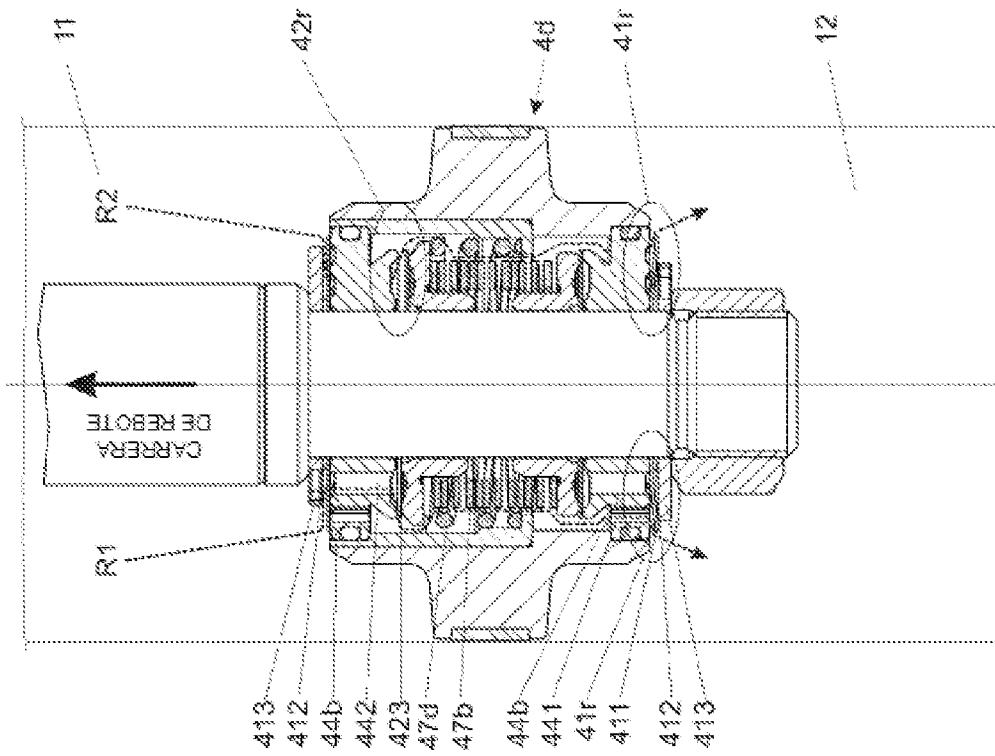


Fig.7a

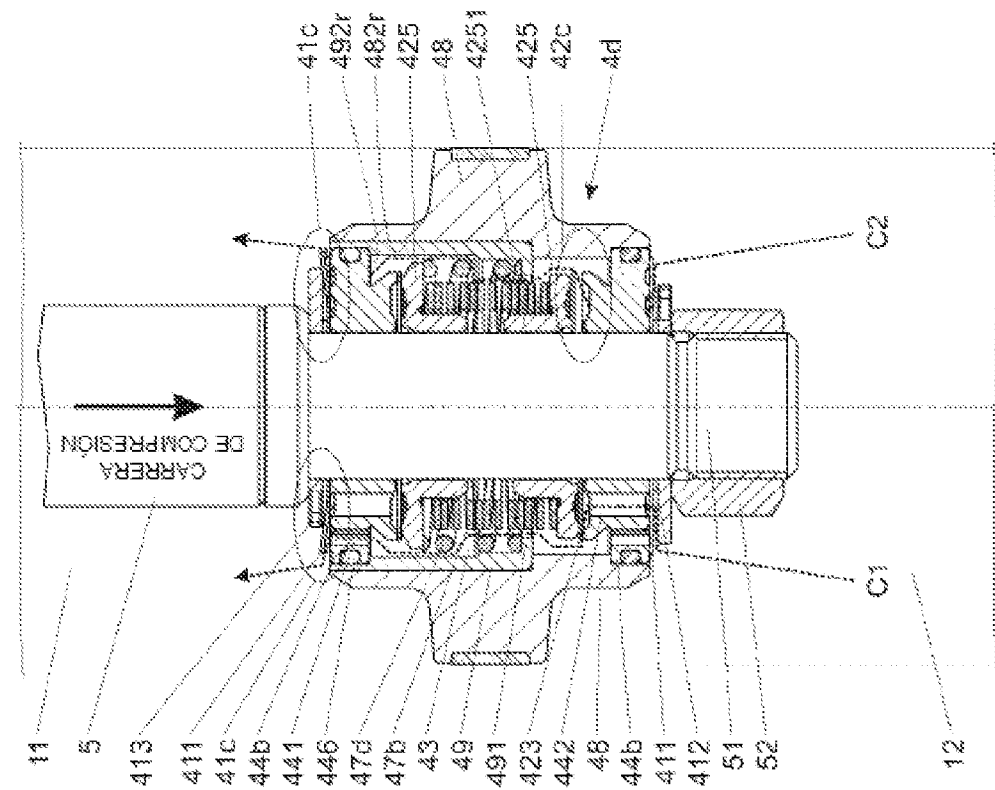


Fig.7b

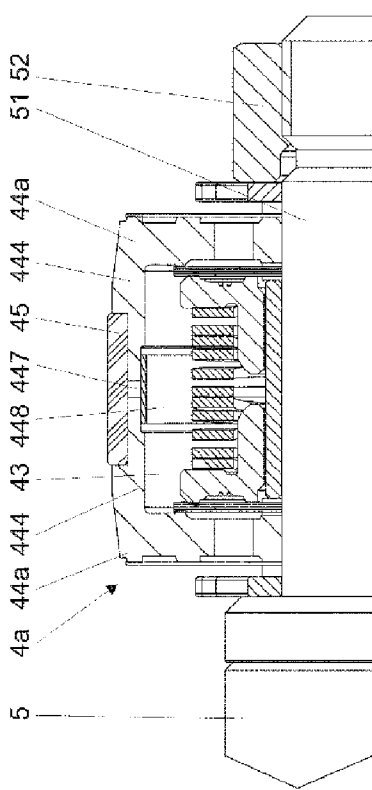


Fig.9

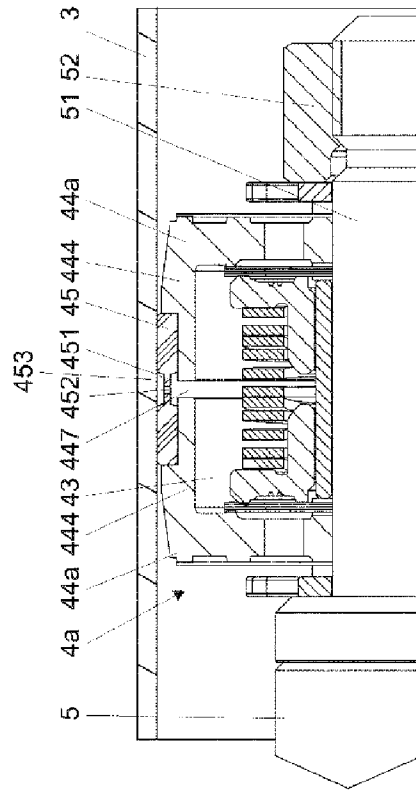


Fig.10

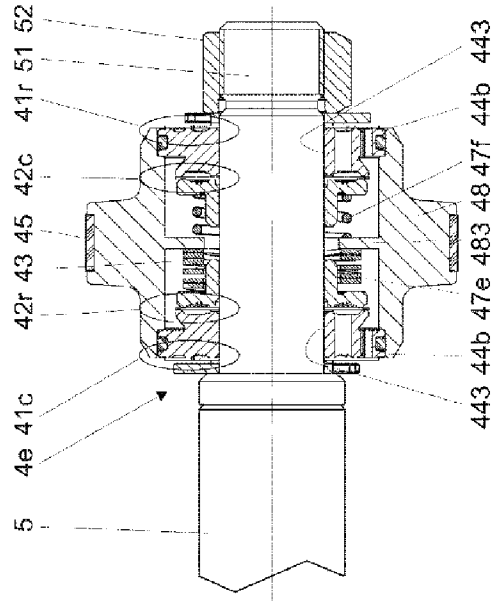


Fig.8