

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 795 248**

51 Int. Cl.:

**F16F 9/348** (2006.01)  
**F16F 9/36** (2006.01)  
**F16F 9/49** (2006.01)  
**F16F 9/48** (2006.01)  
**F16F 9/18** (2006.01)  
**F16F 9/32** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.02.2018 E 18155046 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.04.2020 EP 3366945**

54 Título: **Amortiguador hidráulico con disposición de tope hidráulico**

30 Prioridad:

**08.02.2017 US 201762456283 P**  
**08.01.2018 US 201815865157**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**23.11.2020**

73 Titular/es:

**BEIJINGWEST INDUSTRIES CO. LTD. (100.0%)**  
**No. 85 Puan Road, Doudian Town, Fangshan**  
**District**  
**102400 Beijing, CN**

72 Inventor/es:

**GRZESIK, RADOSLAW;**  
**KUS, PAWEL y**  
**MATON, PIOTR**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

**ES 2 795 248 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 disposición de tope hidráulico

**Campo técnico**

5 Esta invención se refiere en general a amortiguadores hidráulicos para vehículos a motor y más en particular a un amortiguador hidráulico que tiene un conjunto de pistón adicional para generar fuerza de amortiguación adicional.

**Antecedentes de la invención**

10 Los amortiguadores hidráulicos, en particular los amortiguadores de suspensión hidráulica de un vehículo a motor son conocidos en la técnica. En un diseño típico, el amortiguador hidráulico comprende un tubo lleno con un líquido de trabajo, un conjunto de pistón principal dispuesto de forma deslizante dentro de una sección principal del tubo, con el pistón principal unido a un vástago del pistón conducido fuera del amortiguador. El pistón principal divide el tubo como con un conjunto de válvula de compresión para controlar el flujo del líquido de trabajo dentro del tubo durante una carrera de rebote y una carrera de compresión del amortiguador. En algunos diseños que tienen propiedades de amortiguación mejoradas, al menos un extremo del tubo está provisto con una sección estrechada de un diámetro menor que la sección principal del tubo y el amortiguador está además provisto con al menos un conjunto de pistón adicional, desplazable junto con el conjunto de pistón principal y adaptado para introducirse de forma deslizante en la sección estrechada del tubo para generar una fuerza de amortiguación adicional.

15 El conjunto de pistón adicional junto con la sección estrechada del tubo principal forma lo que se denomina en la industria una disposición de tope hidráulico que genera una fuerza de amortiguación adicional sobre una sección de extremo predefinida de un intervalo de recorrido de funcionamiento del vástago del pistón.

20 Amortiguadores de ejemplo provistos con disposiciones de tope hidráulico de este tipo se describen en publicaciones de patentes europeas EP 2 302 252 y EP 2 952 775. Estas disposiciones de tope hidráulico permiten la generación progresiva de una fuerza de amortiguación adicional que depende no solo de la posición adicional del conjunto de pistón sino también de su velocidad dentro de la sección estrechada, que puede ser ajustable.

25 Es deseable proporcionar un amortiguador hidráulico con una disposición de tope hidráulico que proporcione un aumento progresivo de la fuerza de amortiguación que depende del desplazamiento del vástago del pistón pero que también limita las fuerzas de amortiguación que exceden los umbrales predefinidos y ajustables. También es deseable que dicho amortiguador sea de construcción sencilla, rentable y fácil de fabricar, y que la disposición de tope hidráulico se pueda aplicar como un complemento en las construcciones de amortiguadores existentes.

**30 Compendio de la invención**

La presente invención se refiere a un amortiguador hidráulico, en particular a un amortiguador de suspensión hidráulica de vehículo a motor, que comprende: un tubo lleno con un líquido de trabajo; un conjunto de pistón principal dispuesto de forma deslizante dentro de una sección principal del tubo y unido a un vástago del pistón conducido fuera del amortiguador con el conjunto de pistón principal que divide el tubo en una cámara de rebote y una cámara de compresión. El conjunto de pistón principal está provisto con un conjunto de válvula de rebote y un conjunto de válvula de compresión para controlar el flujo del líquido de trabajo dentro del tubo durante una carrera de rebote y una carrera de compresión del amortiguador. Al menos un extremo del tubo está provisto además de una sección estrechada que tiene un diámetro menor que un diámetro de la sección principal del tubo y el amortiguador está provisto además de al menos un conjunto de pistón adicional, desplazable junto con el conjunto de pistón principal y adaptado para introducirse de forma deslizante en la sección estrechada del tubo para generar una fuerza de amortiguación adicional. El conjunto de pistón adicional comprende un conjunto de válvula de compresión que comprende al menos un disco deflector; un conjunto de válvula de rebote que comprende al menos un disco deflector; un conjunto de anillo de sellado dispuesto entre el conjunto de válvula de compresión y el conjunto de válvula de rebote. El conjunto de anillo de sellado comprende además: un primer miembro anular provisto con varios canales axiales, preferiblemente espaciados equiangularmente, cubiertos en el lado de rebote por el al menos un disco deflector del conjunto de válvula de compresión; un segundo miembro anular provisto con varios canales axiales, preferiblemente espaciados equiangularmente, cubiertos en el lado de compresión por el al menos un disco deflector del conjunto de válvula de rebote; una proyección axial dispuesta entre el primer miembro anular y el segundo miembro anular en un lado radialmente interno de los canales axiales de los miembros anulares; y un anillo de sellado desplazable axialmente entre los miembros anulares y radialmente sobre la proyección axial y adaptado para cooperar con la sección estrechada del tubo.

45 La disposición de tope hidráulico según la presente invención puede configurarse fácilmente para generar fuerza de amortiguación adicional tanto para la carrera de compresión como de rebote, lo que permite un ajuste de amplio intervalo de las ganancias de fuerza, en donde el rendimiento de la disposición depende tanto de la posición adicional del pistón como de la velocidad adicional del pistón.

55 Preferiblemente, la sección estrechada del tubo comprende una sección cónica que tiene una inclinación dentro del

intervalo de 0,3 a 5 grados, en particular, dentro del intervalo de 0,5 a 2 grados. La pequeña inclinación de la sección cónica estrechada asegura un comportamiento de acoplamiento suave del tope hidráulico.

5 Preferiblemente, el al menos un disco deflector del conjunto de válvula de compresión coopera con un asiento anular del primer miembro anular. También preferiblemente el al menos un disco deflector del conjunto de válvula de rebote coopera con un asiento anular del segundo miembro anular. Los asientos anulares rodean los depósitos anulares de los canales axiales e igualan la presión que actúa sobre los discos deflectores.

10 Preferiblemente, el al menos un disco deflector del conjunto de válvula de compresión y el al menos un disco deflector del conjunto de válvula de rebote está cada uno provisto con una serie de rebajes radiales, preferiblemente distribuidos equiangularmente, que permiten un flujo del líquido de trabajo a través de estos rebajes radiales en una posición plana, sin desvío de los discos. Estos rebajes radiales, ya sea que se encuentren solo en el conjunto de válvula de compresión o solo en el conjunto de válvula de rebote o en ambos conjuntos, proporcionan otro parámetro de ajuste para dar forma a las características del amortiguador.

15 Preferiblemente, el conjunto de válvula de compresión y/o el conjunto de válvula de rebote comprende(n) al menos un resorte adicional para precargar su respectivo al menos un disco deflector. El (los) resorte(s) puede(n) proporcionar una funcionalidad de válvula de seguridad de descarga al conjunto de válvula de compresión y al conjunto de válvula de rebote.

20 Preferiblemente, el lado radialmente interno del anillo de sellado está soportado por al menos un miembro de soporte. Cuando está presente, preferiblemente el miembro de soporte está provisto con varios canales radiales, preferiblemente espaciados equiangularmente. Preferiblemente, el lado radialmente externo del anillo de sellado está achaflanado. El achaflanado del anillo de sellado aumenta la durabilidad del anillo de sellado. Preferiblemente, el anillo de sellado está hecho de material polimérico. El uso de un material polimérico junto con la pequeña inclinación de la sección cónica estrechada también contribuye a un comportamiento de acoplamiento suave del tope hidráulico. Preferiblemente, el anillo de sellado está empujado por un resorte, preferiblemente en forma de un disco de resorte.

25 Preferiblemente, la sección estrechada del tubo está situada en el extremo de compresión del tubo principal del amortiguador. En tal caso, el conjunto de pistón adicional se une preferiblemente a un vástago adicional unido al vástago del pistón del amortiguador. El amortiguador es preferiblemente un amortiguador de doble tubo. Preferiblemente, la sección estrechada del tubo está provista al menos parcialmente con al menos una hendidura axial. La sección estrechada del tubo también puede tener la forma de un inserto dispuesto dentro del tubo.

30 Estas y otras características y ventajas de esta invención serán más evidentes para los expertos en la técnica a partir de la descripción detallada de una realización preferida. Los dibujos que acompañan a la descripción detallada se describen a continuación.

### Breve descripción de los dibujos

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

35 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 parcial de una realización de un amortiguador de doble tubo según la presente invención con un tope de compresión hidráulico;

40 La figura 3 es una vista esquemática en despiece axonométrico de un conjunto de pistón adicional de una primera realización del tope de compresión hidráulico mostrado en la figura 2 según la presente invención.

La figura 4 es una vista esquemática en despiece axonométrico de un conjunto de pistón adicional de una segunda realización del tope de compresión hidráulico según la presente invención;

45 La figura 5 es una vista esquemática en sección transversal que ilustra el funcionamiento de la primera realización del tope de compresión hidráulico mostrado en la figura 3 según la presente invención durante una carrera de compresión;

La figura 6 es una vista esquemática en sección transversal que ilustra el funcionamiento de la segunda realización del tope de compresión hidráulico mostrado en la figura 4 según la presente invención durante una carrera de rebote;

50 La figura 7 es una vista esquemática en sección transversal que ilustra un conjunto de pistón adicional de una tercera realización del tope de compresión hidráulico según la presente invención;

La figura 8 es una vista esquemática en sección transversal que ilustra un conjunto de pistón adicional de una cuarta realización del tope de compresión hidráulico según la presente invención.

La figura 9 es una vista esquemática en sección transversal que ilustra un conjunto de pistón adicional de una quinta realización del tope de compresión hidráulico según la presente invención;

5 La figura 10A y la figura 10B son vistas esquemáticas axonométricas de una parte de un conjunto de anillo de sellado empleado en la segunda realización del tope de compresión hidráulico según la presente invención en una vista en perspectiva, figura 10A y una vista en sección transversal, figura 10B; y

La figura 11 es una vista esquemática axonométrica de una realización de un miembro anular del conjunto de anillo de sellado según la presente invención.

### Descripción detallada de realizaciones preferidas

10 El dibujo de la figura 1 ilustra esquemáticamente un fragmento de una suspensión de vehículo de ejemplo que comprende el amortiguador 1 de doble tubo de la presente invención unido a un chasis 101 de vehículo por medio de un soporte 102 superior y varios tornillos 103 dispuestos en la periferia de la superficie superior del soporte 102 superior. El soporte 102 superior está conectado a un resorte 104 helicoidal y un vástago 5 del pistón del amortiguador 1. Un tubo 2 externo del amortiguador 1 está conectado a un bulón 105 que soporta una rueda 106 del vehículo mediante un casquillo 6 y un manguito 7, véase la figura 2.

15 Como se muestra en la figura 2, el amortiguador 1 comprende un tubo 2 externo y un tubo 3 principal lleno de un líquido de trabajo viscoso. Dentro del tubo 3 principal hay un conjunto 4 de pistón principal móvil unido al vástago 5 del pistón, que se conduce fuera del amortiguador 1 a través de una guía de vástago del pistón sellada, no mostrada. El amortiguador 1 también está provisto con un conjunto de válvula de base, no mostrado, fijado en el otro extremo del tubo 3 principal. El conjunto 4 de pistón hace un ajuste deslizante con una superficie interna de una sección 31 cilíndrica principal del tubo 3 principal y divide el tubo 3 en una cámara 11 de rebote ubicada por encima del conjunto 4 de pistón principal y una cámara 12 de compresión ubicada entre el conjunto 4 de pistón principal y el conjunto de válvula de base. Una cámara 13 de compensación adicional está ubicada en el otro lado del conjunto de válvula de base.

25 El término "compresión" como se emplea en esta memoria con referencia a elementos particulares del amortiguador 1 se refiere a estos elementos o partes de elementos que son adyacentes a la cámara 12 de compresión o, en el caso de la dirección de flujo de líquido de trabajo, se refiere a este flujo de dirección que tiene lugar durante la carrera de compresión del amortiguador 1. De manera similar, el término "rebote" como se emplea en esta especificación con referencia a elementos particulares del amortiguador 1 se refiere a estos elementos o estas partes de elementos particulares que son adyacentes a la cámara 11 de rebote 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 1.

30 El conjunto 4 de pistón principal está provisto con conjuntos de válvula de compresión 42 y rebote 41 para controlar el flujo de un líquido de trabajo que pasa entre la cámara 11 de rebote y la cámara 12 de compresión mientras el conjunto 4 de pistón principal está en movimiento. Además, el conjunto de válvula de base está provisto con conjuntos de válvula de rebote y compresión para controlar el flujo del líquido de trabajo que pasa entre la cámara 35 13 de compensación adicional y la cámara 12 de compresión, respectivamente, durante las carreras de rebote y compresión del amortiguador 1. Como es conocido para aquellos expertos en la técnica, los conjuntos 41, 42 de válvula del conjunto 4 de pistón principal, así como los conjuntos de válvula del conjunto de válvula de base proporcionan parámetros de diseño que pueden usarse para dar forma a las características de amortiguación deseadas del amortiguador 1.

40 El amortiguador 1 está provisto además de una disposición de tope de compresión hidráulico ubicada en la cámara 12 de compresión para generar una fuerza de amortiguación adicional al final de la carrera de compresión, por ejemplo, para evitar una parada brusca del conjunto 4 de pistón al final de la carrera. La disposición de tope de compresión comprende un conjunto 8 de pistón adicional desplazable junto con el conjunto 4 de pistón principal y que coopera con las secciones 33 y 34 estrechadas, dispuestas en el tubo 3 principal, como se explicará más adelante con referencia a algunas realizaciones preferibles de la presente invención.

Evidentemente, otra disposición de tope hidráulico de una construcción similar se puede ubicar en la cámara 11 de rebote para generar, si se desea, una fuerza de amortiguación adicional al final de la carrera de rebote del amortiguador 1.

50 El conjunto 8 de pistón adicional se fija coaxialmente con el conjunto 4 de pistón principal por medio de un vástago 81 atornillado en un extremo roscado del vástago 5 del pistón y formando así una tuerca que fija todos los componentes del conjunto 4 de pistón principal. Para este fin, el vástago 81 está provisto con una superficie 813 de aplicación de par hexagonal. Ajustando la longitud del vástago 81 es posible cambiar el punto de activación de la disposición de tope con respecto a la posición de carrera.

55 Los números de referencia para elementos funcionalmente equivalentes permanecen iguales en todas las figuras del dibujo, en donde, cuando sea apropiado, se complementan con sufijos adicionales (a, b) para diferenciar elementos de la misma funcionalidad, pero diferente de construcción.

- 5 Como se muestra en la figura 2, figura 5 y figura 6, la sección 31 cilíndrica principal del tubo 3 tiene un diámetro D1. Preferiblemente en la primera y la segunda realización de la presente invención, el diámetro D1 tiene un valor de 32 milímetros (mm). Si bien el conjunto 8 de pistón adicional permanece dentro de la sección 31 cilíndrica principal del tubo, no genera restricciones de flujo sustanciales para el líquido de trabajo que pasa a su alrededor porque su diámetro es menor que D1. En esta realización, la sección 31 principal del tubo 3 se transforma a través de una primera sección 32 cónica a una segunda sección 33 cónica estrechada y una sección 34 cilíndrica estrechada que tiene un diámetro D2 que es menor que D1. Preferiblemente en la primera y en la segunda realización de la presente invención, el diámetro D2 es 28mm.
- 10 La primera sección 32 cónica marca la entrada del tope de compresión hidráulico para el conjunto 8 de pistón adicional, mientras que la segunda sección 33 cónica y la sección 34 cilíndrica estrechada forman superficies deslizantes para el conjunto 8 de pistón adicional. El ángulo  $\beta$ , véanse la figura 5 y la figura 6, de inclinación de la segunda sección 33 cónica preferiblemente es solo de aproximadamente 1,6 grados, de modo que su vértice virtual se encuentra muy por debajo del amortiguador 1. Dicha conformación proporciona una activación suave del tope de compresión hidráulico y el conjunto 8 de pistón adicional.
- 15 Como se muestra en las figuras 3 y 4, cada realización de los conjuntos 8a y 8b de pistón adicionales está provista de un conjunto 82 de válvula de compresión, un conjunto 83 de válvula de rebote y un conjunto 84 de anillo de sellado.
- 20 El conjunto 82 de válvula de compresión está formado por una pila de discos que comprende un retenedor 821, que distancia los componentes del conjunto 82 de válvula de compresión del vástago 81, un espaciador 822, una pluralidad de discos 823 deflectores principales, preferiblemente cinco, y un disco 824 deflector suplementario. El conjunto 83 de válvula de rebote tiene una construcción similar y está formado por un disco 834 suplementario, una pluralidad de discos 833 deflectores principales, preferiblemente cinco, un espaciador 832 y un retenedor 831. Los espaciadores 822 y 832 proporcionan el espacio necesario para que los discos 823, 824, 833 y 834 se desvíen.
- 25 El diámetro de los discos 823 y 833 deflectores principales es esencialmente el mismo que el diámetro de los discos 824 y 834 deflectores suplementarios.
- 30 El conjunto 84 de anillo de sellado está dispuesto entre los conjuntos de válvula de rebote 83 y de compresión 82. Comprende un primer miembro 841 anular provisto con una pluralidad de, preferiblemente diez, canales 8411 axiales equiangularmente espaciados, véanse las figuras 5-9, un segundo miembro 842 anular provisto con una pluralidad de, preferiblemente diez, canales 8421 axiales equiangularmente espaciados, véanse las figuras 5-9 y la figura 11, y una proyección 847 axial que en estas realizaciones está hecha como un elemento uniforme con el primer miembro 841 anular.
- 35 En el lado de rebote, las salidas de los canales 8411 axiales se abren en un depósito 8412 anular rodeado por un asiento 8413 anular y están cubiertas por el disco deflector 824 suplementario del conjunto 82 de válvula de compresión. Del mismo modo, en el lado de compresión, las salidas de los canales 8421 axiales están abiertas en un depósito 8422 anular rodeado por un asiento 8423 anular, véase la figura 11, y están cubiertos por el disco 834 deflector suplementario del conjunto 83 de válvula de rebote.
- 40 En la realización mostrada en la figura 3 y en la figura 5, un anillo 843a de sellado está dispuesto libremente sobre la proyección 847 axial y desviado en el lado de compresión por un disco 844 de resorte que limita con el lado de rebote del segundo miembro 842 anular. El disco 844 de resorte elimina los ruidos que podrían generarse cuando el anillo 843a de sellado se acopla con la superficie de la segunda sección 33 cónica del tubo 3.
- 45 Por lo tanto, el anillo 843a de sellado puede desplazarse en cierta medida axialmente, entre los miembros 841 y 842 anulares, así como radialmente, sobre la proyección 847 axial. Además, la superficie radialmente externa del anillo 843a de sellado está achafanada para aumentar la durabilidad del anillo 843a de sellado como se explicará más adelante, véase la figura 5.
- 50 En la realización mostrada en las figuras 4 y 6, un anillo 843b de sellado está soportado por un miembro 845 de soporte principal, rígido, en forma de manguito y un miembro 846 de soporte suplementario, rígido, en forma de anillo. Ambos miembros 845 y 846 de soporte delimitan una ranura anular en la que está dispuesto el anillo 843b de sellado. El anillo 843b de sellado puede desplazarse axialmente, entre los miembros 845 y 846 de soporte. El anillo 843b de sellado también puede desplazarse radialmente, junto con los miembros 845 y 846, de soporte sobre la proyección 847 axial.
- 55 Los anillos 843a y 843b de sellado están hechos de material polimérico y, en particular, de un material polimérico de teflón modificado.
- Todos los componentes de los conjuntos 8a y 8b de pistón adicionales están asegurados en una proyección 811 axial estrechada del vástago 81 por medio de un miembro de fijación que tiene en estas realizaciones una forma de una tuerca 86 atornillada en una rosca 812 externa en el extremo de la proyección 811 axial. Por lo tanto, los bordes internos de todos los discos 823, 824, 833 y 834 están fijados axialmente, lo que permite su desviación después de alcanzar un cierto umbral de velocidad para permitir un flujo más ilimitado del líquido de trabajo.

5 El disco 824 deflector suplementario del conjunto 82 de válvula de compresión que cubre el depósito 8412 anular del primer miembro 841 anular del conjunto 84 de anillo de sellado está provisto además de una pluralidad de, preferiblemente cuatro, rebajes o muescas 8241 radiales formados equiangularmente en el borde exterior del mismo, de modo que es posible un flujo limitado del líquido de trabajo a través de estas muescas 8241 radiales incluso en una posición plana, sin desvío de los discos 823 y 824 deflectores.

10 De manera similar, el disco 834 suplementario del conjunto 83 de válvula de rebote que cubre el depósito 8422 anular del primer miembro 842 anular del conjunto 84 de anillo de sellado está provisto con una pluralidad de, preferiblemente cuatro, rebajes o muescas 8341 radiales formados de forma equiangular en el borde exterior del mismo, de modo que es posible un flujo limitado del líquido de trabajo a través de estas muescas 8341 radiales incluso en una posición plana y sin desvío de los discos 833 y 834 deflectores.

La figura 5 y la figura 6 ilustran el funcionamiento de la primera realización 8a y la segunda realización 8b del conjunto de pistón adicional respectivamente durante la carrera de compresión y la carrera de rebote.

15 Durante el recorrido de la carrera de compresión del conjunto 8a de pistón adicional a lo largo de la sección 31 principal y luego a lo largo de la primera sección 32 cónica del tubo 3, el líquido de trabajo fluye fuera de la sección 34 estrechada alrededor del conjunto 8a de pistón adicional a la sección 33 principal del tubo 3. Al entrar en la segunda sección 33 cónica, el líquido de trabajo todavía puede fluir alrededor del conjunto 8a de pistón adicional. No obstante, a medida que disminuye el diámetro de la segunda sección 33 cónica estrechada, aumentan las restricciones de flujo y una cantidad creciente del líquido de trabajo también fluirá a través del canal anular formado por debajo y en el lado radialmente interno del anillo 843a de sellado y más allá a través de los canales 8411 axiales del primer miembro 841 anular y las muescas 8241 radiales del disco 824 deflector suplementario.

20 En cierto punto, el anillo 843a de sellado se acoplará y deslizará a lo largo de la pared interna del tubo 3. En esta posición, mostrada en la figura 5, el líquido de trabajo puede fluir fuera de la sección 34 estrechada solo a través del canal representado con una flecha discontinua. Sin embargo, el momento de acoplamiento del tope hidráulico es suave debido a la pequeña inclinación de la segunda sección 33 cónica estrechada.

25 Después de alcanzar un cierto umbral de velocidad ajustable, la presión del líquido obligará a los discos 823 y 824 a desviar la apertura de un canal anular adicional que permita un mayor flujo de salida del líquido de trabajo.

30 Como se muestra en un detalle ampliado en la figura 5, la superficie externa del anillo 843a de sellado está achaflanada en los lados de rebote y de compresión. Por lo tanto, la presión del líquido de trabajo actúa sobre el anillo 843a de sellado también perpendicularmente y hacia el eje A del amortiguador, como se muestra para la carrera de compresión con una flecha horizontal, y se reduce un momento flector que actúa sobre el anillo 843a de sellado en una dirección perpendicular al eje A del amortiguador. Además, se obtiene una pequeña superficie de sellado entre el anillo 843a de sellado y el tubo 3. Todos estos factores reducen el desequilibrio hidráulico y minimizan la influencia de cualquier posible desalineación del anillo 843a de sellado, de modo que se minimiza el riesgo de succionar el anillo 843a de sellado en un espacio entre el conjunto 8a de pistón adicional y el tubo 3. Por consiguiente, se mejora significativamente la durabilidad del anillo 843a de sellado.

35 Como se muestra en la figura 6, cuando la carrera del amortiguador cambia a rebote, la presión del líquido de trabajo que actúa sobre un anillo 843b de sellado lo desplaza hacia el segundo miembro 842 anular, más exactamente hacia el miembro 846 de soporte suplementario. Como se ilustra con una flecha discontinua, el líquido de trabajo puede fluir fuera de la sección 31 principal del tubo 3 hacia la sección 34 cilíndrica estrechada, alrededor del miembro 845 de soporte principal y a través de sus canales 8451 radiales, a través de los canales 8421 axiales del segundo miembro 842 anular y finalmente a través de las muescas 8341 radiales del disco 834 deflector suplementario del conjunto 83 de válvula de rebote. Evidentemente después de alcanzar un cierto umbral de velocidad ajustable, la presión del líquido obligará a los discos 833 y 834 a desviar la apertura de un canal anular adicional que permite un mayor flujo de salida del líquido de trabajo.

40 La figura 6 ilustra además un caso extremo de una desalineación M geométrica entre el eje A del tubo 3 principal del amortiguador 1 y el eje "a" del vástago 81.

45 No obstante, esta desalineación ( $M=|A-a|$ ) se compensa ya que el anillo 843b de sellado se puede desplazar radialmente sobre la proyección 847 axial del conjunto 84 de anillo de sellado junto con los miembros 845 y 846 de soporte. Una pluralidad de ranuras 8471 axiales en la proyección 847 axial, véanse la figura 3 y la figura 4, aseguran el flujo del líquido de trabajo incluso si el miembro 845 de soporte o el propio anillo de sellado cubre radialmente la superficie radialmente externa de la proyección 847 para que el flujo del líquido de trabajo a través de los canales 8421 axiales del segundo miembro 842 anular o los canales 8411 axiales del primer miembro 841 anular estén distribuidos uniformemente.

50 Aunque la funcionalidad de la disposición de tope hidráulico según la presente invención se ha descrito anteriormente con respecto a dos realizaciones diferentes 8a y 8b del conjunto de pistón adicional, se cree que será claramente entendido por analogía por los expertos en la técnica.

La figura 7 muestra una realización de un conjunto 8c de pistón adicional en el que el conjunto 82 de válvula de

compresión ha sido provisto con un resorte 826 adicional precargado entre un retenedor 821c y un asiento 825 de resorte dispuesto de forma deslizante sobre el retenedor 821c. El asiento 825 de resorte se apoya en el lado de rebote del disco 823 deflector más distal con respecto al conjunto 84 de anillo de sellado.

5 El resorte 826 proporciona aún otro umbral de velocidad que puede usarse para dar forma a la característica deseada de la disposición de tope hidráulico. Si la velocidad del conjunto 8c de pistón adicional durante una carrera de compresión es baja, el líquido fluirá a través de las muescas 8241 del disco 82 deflector suplementario. Después de alcanzar un cierto umbral de velocidad más alto, los discos 823 y 824 se desviarán y finalmente, alcanzando aún otro umbral de velocidad más alto comprimirá el resorte 826. En esta realización, el anillo 843 de sellado está dispuesto libremente sobre la proyección 847 axial del primer miembro 841 anular sin disco 844 de resorte adicional.

10 Una realización similar de un conjunto 8d de pistón adicional se describe en la figura 8. Aquí el conjunto 83 de válvula de rebote está provisto con un resorte 836 adicional precargado entre un retenedor 831d y un asiento 835 de resorte dispuesto de forma deslizante sobre el retenedor 831d.

15 En otra realización de un conjunto 8e de pistón adicional descrito en la figura 9, tanto el conjunto 82 de válvula de compresión como el conjunto 83 de válvula de rebote comprenden resortes 826 y 836 adicionales. Además, el primer miembro 841 anular y el segundo miembro 842 anular del conjunto 84 de anillo de sellado tienen la misma construcción y están espaciados por la proyección 847 axial en forma de un manguito. El anillo 843e de sellado es soportado solo por un único miembro 845 de soporte.

20 Evidentemente, un amortiguador según la presente invención puede contener dos topes hidráulicos tanto en el lado de compresión como en el de rebote. Además, las secciones 32 y/o 33 cónicas pueden estar provistas con hendiduras que proporcionan un parámetro de ajuste adicional. Como apreciarán los expertos en la técnica, la invención es igualmente aplicable también para amortiguadores mono-tubo.

25 Las realizaciones anteriores de la presente invención son, por lo tanto, meramente de ejemplo. Las figuras no están necesariamente a escala, y algunas características pueden ser exageradas o minimizadas. Sin embargo, estos y otros factores no deberían considerarse como limitantes de la invención, cuyo alcance de protección pretendido se indica en las reivindicaciones anexas.

La invención anterior se ha descrito según los estándares legales relevantes, por lo tanto, la descripción es de ejemplo más que limitativa de por sí. Las variaciones y modificaciones a la realización descrita pueden resultar evidentes para los expertos en la técnica y entran dentro del alcance de la invención. Por consiguiente, el alcance de la protección legal que ofrece esta invención solo puede determinarse estudiando las siguientes reivindicaciones.

30

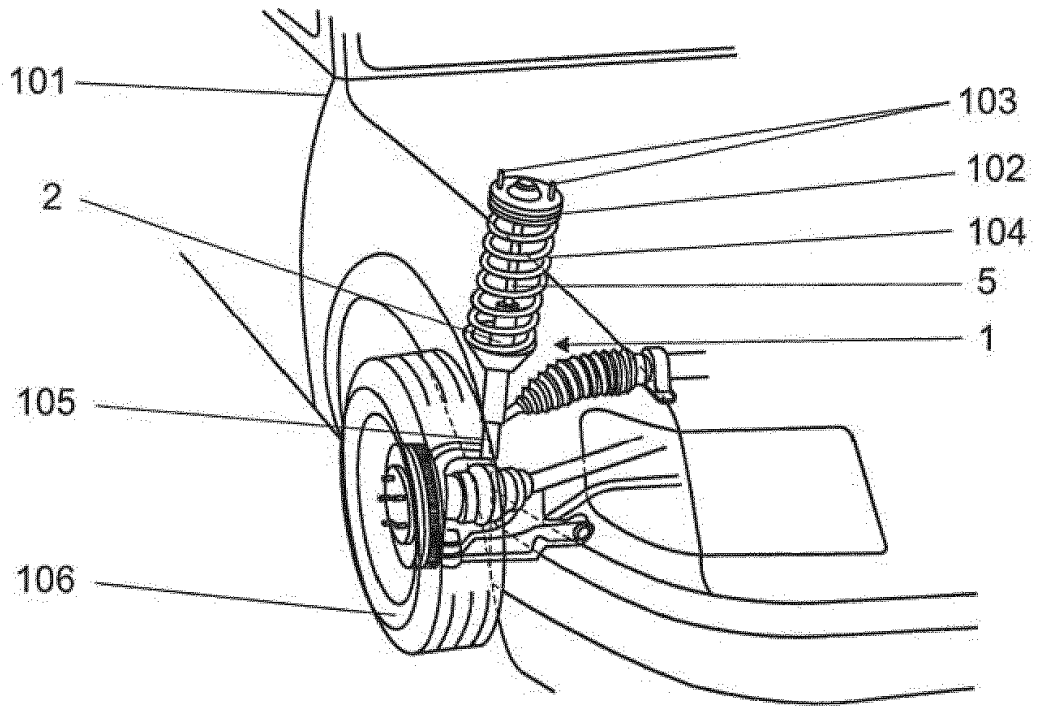
## REIVINDICACIONES

1. Un amortiguador (1) hidráulico para un amortiguador de suspensión hidráulica de vehículo a motor, que comprende:
- 5 un tubo (3) lleno con un líquido de trabajo, un conjunto (4) de pistón principal dispuesto de forma deslizante dentro de una sección (31) principal de dicho tubo (3) y unido a un vástago (5) de pistón conducido fuera de dicho amortiguador (1), dicho conjunto de pistón principal que divide dicho tubo (3) en una cámara (11) de rebote y una cámara (12) de compresión;
- 10 dicho conjunto de pistón principal que tiene un conjunto (41) de válvula de rebote y un conjunto (42) de válvula de compresión para controlar el flujo de dicho líquido de trabajo dentro de dicho tubo (3) durante una carrera de rebote y una carrera de compresión de dicho amortiguador (1), en donde al menos un extremo de dicho tubo (3) está provisto con una sección (33, 34) estrechada que tiene un diámetro que es menor que el diámetro de dicha sección (31) principal;
- 15 dicho amortiguador (1) que comprende además al menos un conjunto (8) de pistón adicional, desplazable junto con dicho conjunto (4) de pistón principal y adaptado para introducirse de forma deslizante en dicha sección (33, 34) estrechada de dicho tubo (3) para generar una fuerza de amortiguación adicional;
- 20 dicho conjunto (8) de pistón adicional que comprende un conjunto (82) de válvula de compresión que comprende al menos un disco (823, 824) deflector; un conjunto (83) de válvula de rebote que comprende al menos un disco (833, 834) deflector; y un conjunto (84) de anillo de sellado dispuesto entre dicho conjunto (82) de válvula de compresión y dicho conjunto (83) de válvula de rebote; caracterizado por que dicho conjunto de anillo de sellado (84) comprende un primer miembro (841) anular provisto con una pluralidad de canales axiales espaciados (8411) cubiertos en un lado de rebote por dicho al menos un disco (823, 824) deflector de dicho conjunto (82) de válvula de compresión; un segundo miembro (842) anular provisto con una pluralidad de canales (8421) axiales espaciados, cubiertos en el lado de compresión por dicho al menos un disco (833, 834) deflector de dicho conjunto (83) de válvula de rebote; una proyección (847) axial dispuesta entre dicho primer miembro (841) anular y dicho segundo miembro (842) anular en el lado radialmente interno de dichos canales (8411) axiales de dicho primer miembro (841) anular y dichos canales (8421) axiales de dicho segundo miembro (842) anular; y un anillo (843a, 843b, 843e) de sellado desplazable axialmente entre dicho primer miembro (841) anular y dicho segundo miembro (842) anular y radialmente sobre dicha proyección (847) axial y adaptado para cooperar con dicha sección (33, 34) estrechada de dicho tubo (3).
- 30 2. El amortiguador hidráulico según la reivindicación 1, en donde dicha sección estrechada de dicho tubo (3) comprende una sección (33) cónica que tiene una inclinación dentro del intervalo de 0,3 a 5 grados.
3. El amortiguador hidráulico según la reivindicación 1 o 2, en donde uno o ambos de dicho al menos un disco (823, 824) deflector de dicho conjunto (82) de válvula de compresión coopera con un asiento (8413) anular de dicho primer miembro (841) anular y dicho al menos un disco (833, 834) deflector de dicho conjunto (83) de válvula de rebote coopera con un asiento (8423) anular de dicho segundo miembro (842) anular.
- 35 4. El amortiguador hidráulico según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde al menos uno de dicho al menos un disco (824) deflector de dicho conjunto (82) de válvula de compresión y dicho al menos un disco (834) deflector de dicho conjunto (83) de válvula de rebote están provistos con una pluralidad de rebajes (8241, 8341) radiales espaciados que permiten un flujo de dicho líquido de trabajo a través de estos rebajes (8241, 8341) radiales en una posición plana, sin desvío de dicho al menos uno de dicho al menos un disco (824) deflector de dicho conjunto (82) de válvula de compresión y dicho al menos un disco (834) deflector de dicho conjunto (83) de válvula de rebote.
- 40 5. El amortiguador hidráulico según la reivindicación 1 o 2, en donde al menos uno de dicho conjunto (82) de válvula de compresión y dicho conjunto (83) de válvula de rebote comprenden al menos un resorte (826, 836) adicional que precarga dicho al menos un disco (823, 824) deflector.
- 45 6. El amortiguador hidráulico según la reivindicación 1 o 2, en donde un lado radialmente interno de dicho anillo (843b, 843e) de sellado está soportado por al menos un miembro (845, 846) de soporte.
7. El amortiguador hidráulico según la reivindicación 6, en donde dicho miembro (845) de soporte está provisto con una pluralidad de canales (8451) radiales espaciados.
- 50 8. El amortiguador hidráulico según la reivindicación 1 o 2, en donde un lado radialmente externo de dicho anillo (843a) de sellado está achaflanado.
9. El amortiguador hidráulico según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en donde dicho anillo (843a, 843b, 843e) de sellado está hecho de un material polimérico.
10. El amortiguador hidráulico según la reivindicación 1 o 2, en donde dicho anillo (843a) de sellado está desviado

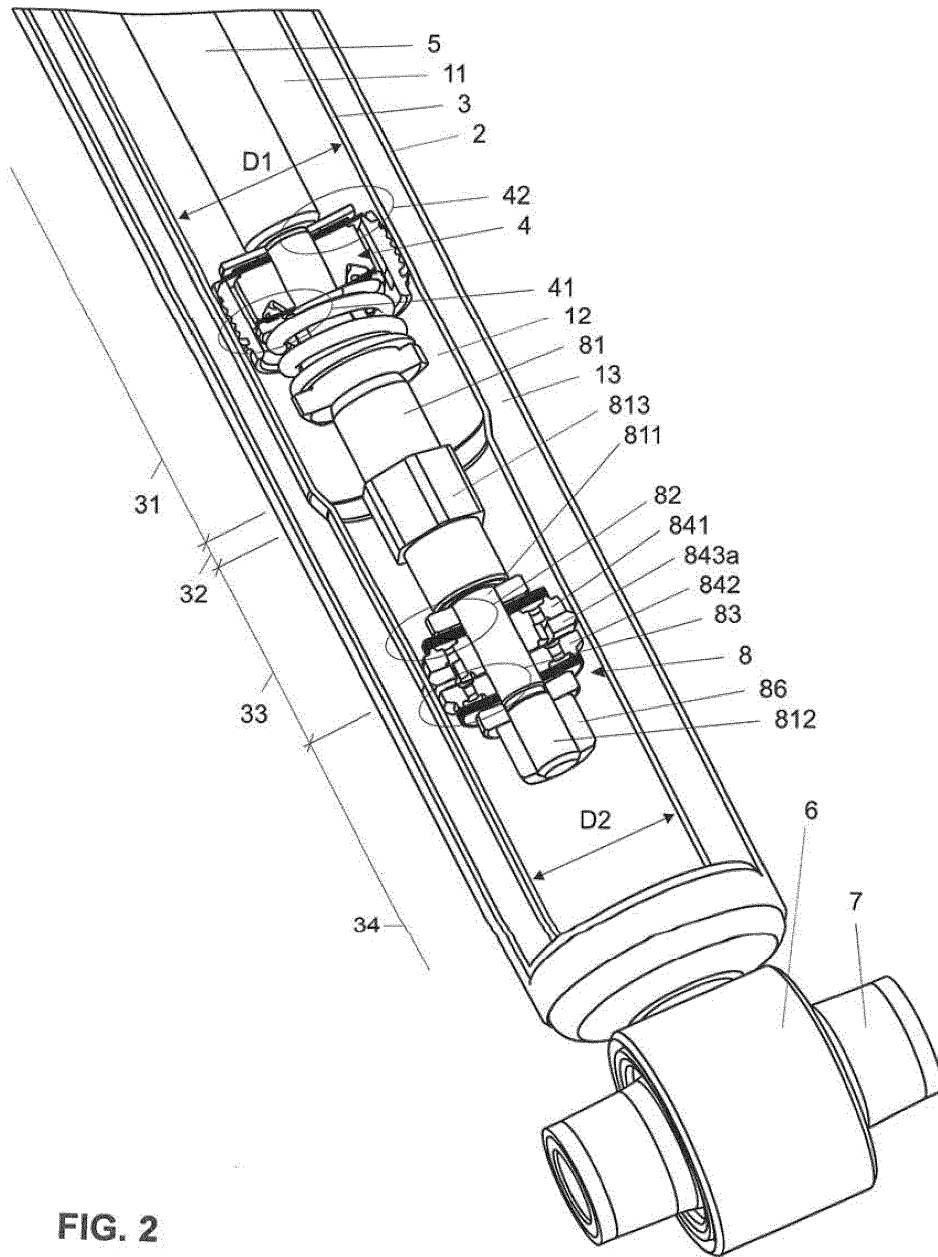


por un resorte (844).

11. El amortiguador hidráulico según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en donde dicha sección (33, 34) estrechada de dicho tubo (3) está situada en el lado de dicha cámara (12) de compresión de dicho tubo (3).
- 5 12. El amortiguador hidráulico según la reivindicación 11, en donde dicho conjunto (8) de pistón adicional está unido a un vástago (81) adicional unido a dicho vástago (5) de pistón de dicho amortiguador (1).
13. El amortiguador hidráulico según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, en donde dicho amortiguador es un amortiguador de doble tubo.
14. El amortiguador hidráulico según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, en donde dicha sección (33, 34) estrechada de dicho tubo (3) está provista al menos parcialmente con al menos una hendidura axial.
- 10 15. El amortiguador hidráulico según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14, en donde dicha sección (33, 34) estrechada de dicho tubo (3) tiene una forma de un inserto dispuesto dentro de dicho tubo (3).



**FIG. 1**



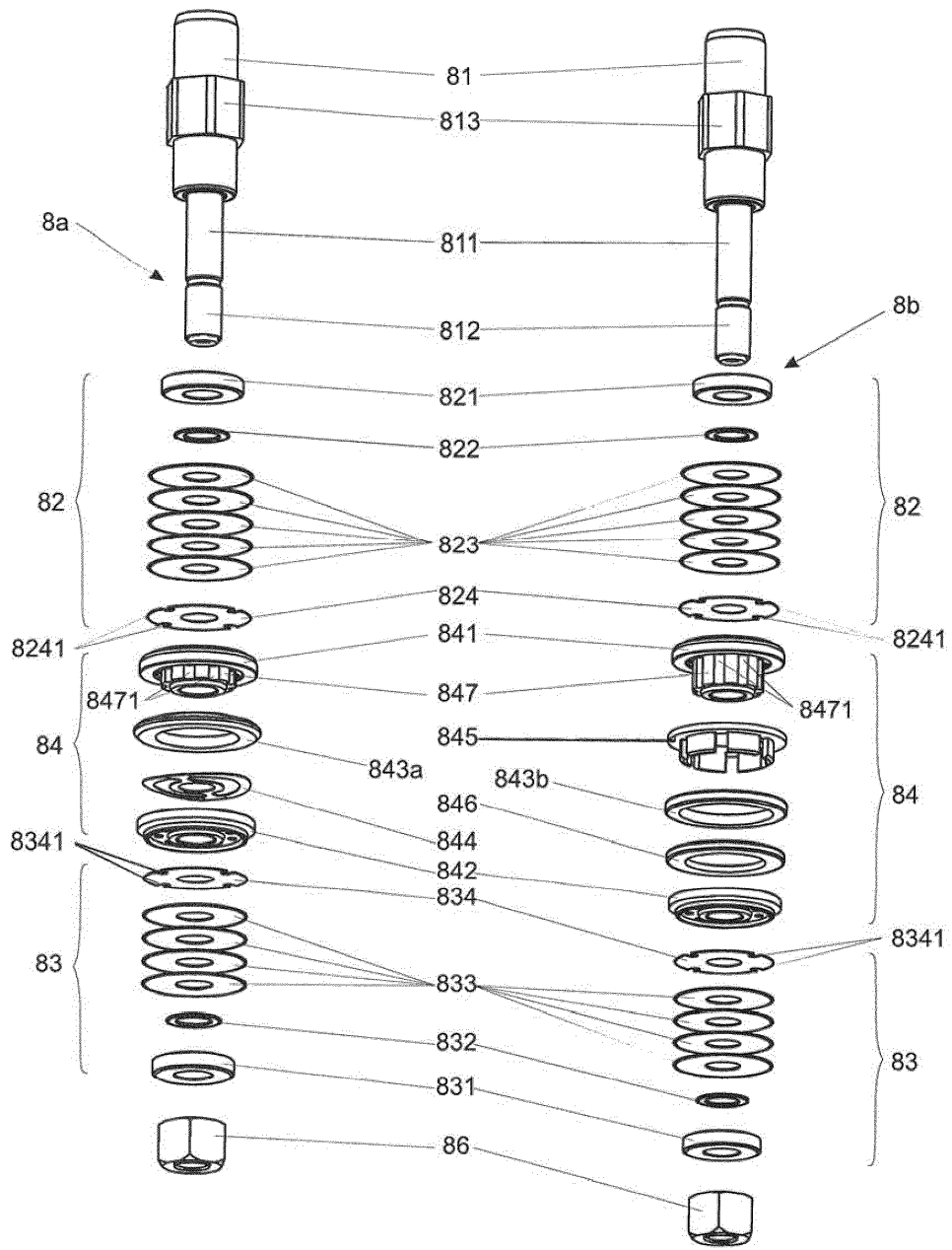
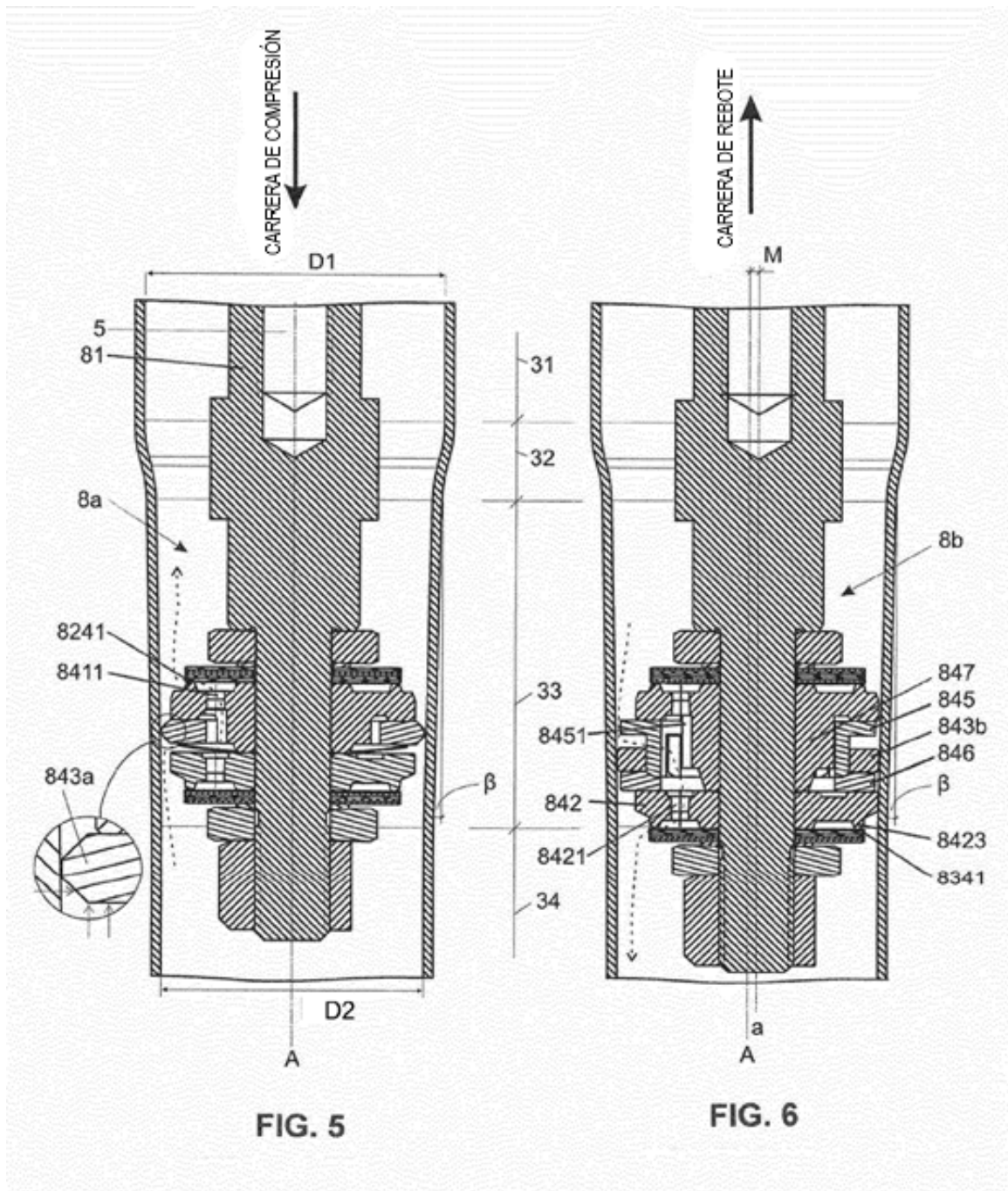


FIG. 3

FIG. 4



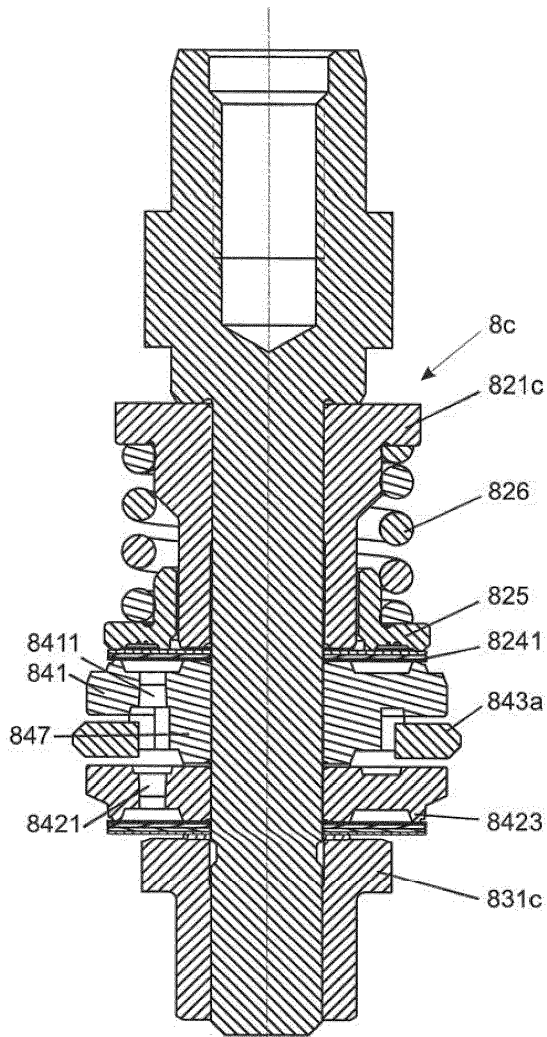


FIG. 7

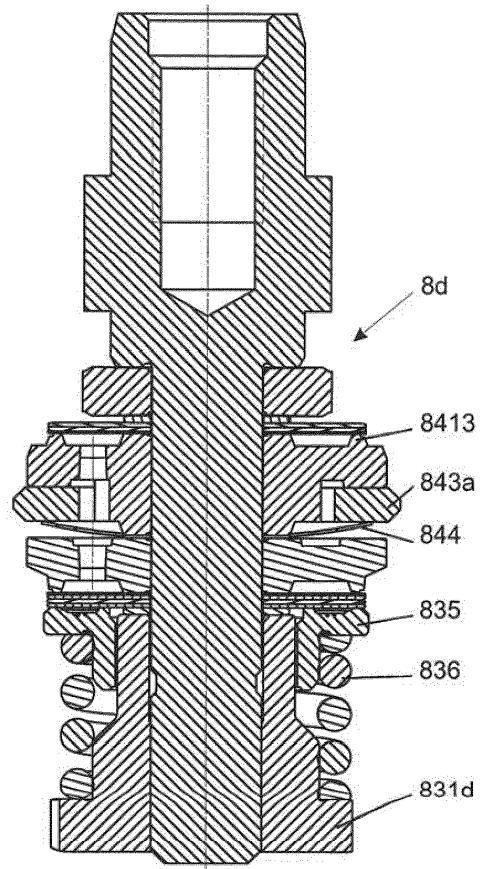


FIG. 8

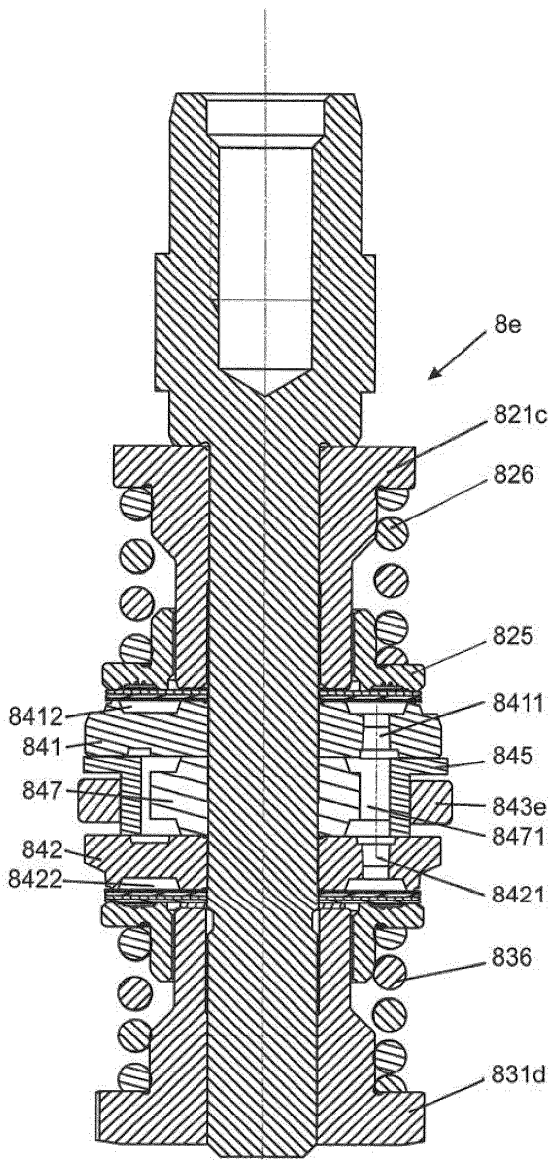


FIG. 9

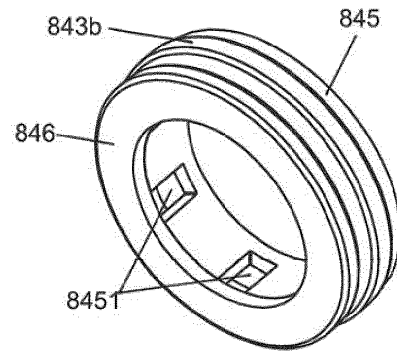


FIG. 10A

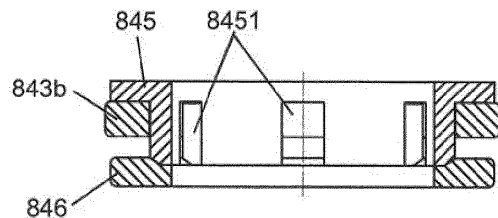


FIG. 10B

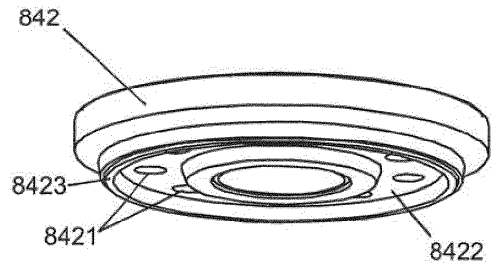


FIG. 11