

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 993 880**

51 Int. Cl.:

**F16F 9/48** (2006.01)

**F16F 9/348** (2006.01)

**F16F 9/18** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.10.2022 E 22201148 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.10.2024 EP 4170197**

54 Título: **Amortiguador hidráulico con un conjunto de parada de compresión hidráulico**

30 Prioridad:

**15.10.2021 CN 202111201930**

**10.09.2022 US 202217942118**

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

**13.01.2025**

73 Titular/es:

**BEIJINGWEST INDUSTRIES CO., LTD. (100.00%)  
No.85 Puan RoadDoudian TownFangshan District  
Beijing 102400, CN**

72 Inventor/es:

**SARAPATA, MATEUSZ y  
KASPRZYK, DOMINIK**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

**ES 2 993 880 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 un conjunto de parada de compresión hidráulico

**Campo de la invención**

5 La presente divulgación se refiere a un amortiguador hidráulico, en particular un amortiguador de suspensión de vehículo de motor, que comprende un tubo principal cargado con líquido de trabajo; un conjunto de pistón dispuesto de manera deslizante dentro del tubo principal a lo largo de un eje, unido a un vástago de pistón conducido fuera del amortiguador a través de una guía de vástago de pistón sellada, que divide el tubo en una cámara de rebote y una cámara de compresión, provista de conjuntos de válvula de compresión y rebote para controlar el flujo del líquido de trabajo que pasa entre la cámara de rebote y la cámara de compresión; un conjunto de válvula de base ubicado en el extremo de la cámara de compresión, provisto de conjuntos de válvula de compresión y rebote para controlar el flujo del líquido de trabajo que pasa entre la cámara de compresión y una cámara de compensación; y al menos un conjunto de parada de compresión hidráulico para aumentar las fuerzas de amortiguación al final de la carrera de compresión de amortiguador, que coopera con un conjunto de válvula de compresión y que comprende un pasador dispuesto de manera deslizante dentro del vástago de pistón y predispuesto para proyectar una punta de activación hacia la cámara de compresión para aumentar la amortiguación de dicho conjunto de válvula de compresión al deslizarse dentro del vástago de pistón.

**Antecedentes de la invención**

20 El documento JP2014231879 divulga un amortiguador hidráulico de dos tubos que comprende un conjunto de parada hidráulico que comprende un pasador insertado en una cámara de un pistón y que tiene un extremo fijado a un conjunto de válvula de base y el otro lado de extremo insertado en el vástago de pistón. El pasador tiene una parte de reborde de soporte soportada por la válvula de base y una parte de tronco de gran diámetro que tiene un diámetro constante menor que el de la parte de reborde de soporte, y una parte de tronco estrechada que se extiende en la dirección axial desde el lado opuesto a la parte de reborde de soporte. El orificio en forma de la holgura entre el orificio de diámetro pequeño de la varilla de punta y el pasador se proporciona en el lado de cámara inferior en el paso en la varilla, que tiene el área de paso más estrecha cuando la parte de tronco de diámetro grande se alinea con la parte de orificio de diámetro pequeño en la dirección axial, y el área de paso más ancha cuando la parte de tronco de diámetro pequeño se alinea con la parte de orificio de diámetro pequeño en la dirección axial. El orificio de diámetro pequeño y el pasador cambian el área de paso según el desplazamiento del vástago de pistón que forma el mecanismo de ajuste de área de paso que alinea la parte de orificio de diámetro pequeño con la posición axial de la parte de tronco de diámetro pequeño del pasador para maximizar el área de paso del orificio.

30 El documento DE1028438B divulga un amortiguador hidráulico, que comprende: un tubo principal cargado con líquido de trabajo y que se extiende a lo largo de un eje entre un extremo abierto y un extremo cerrado; un conjunto de pistón dispuesto de manera deslizante dentro del tubo principal, unido a un vástago de pistón que se extiende fuera del amortiguador hidráulico a través de una guía de vástago de pistón sellada ubicada en el extremo abierto, que divide el tubo principal en una cámara de rebote y una cámara de compresión y configurada para generar una fuerza de amortiguación; un conjunto de válvula de base ubicado en el extremo cerrado de la cámara de compresión y configurado para controlar un flujo del líquido de trabajo entre la cámara de compresión y una cámara de compensación; y al menos un conjunto de parada de compresión que coopera con un conjunto de válvula de compresión y que comprende un pasador dispuesto de manera deslizante dentro del vástago de pistón y predispuesto para proyectar una punta de activación hacia la cámara de compresión para aumentar la amortiguación de dicho conjunto de válvula de compresión al deslizarse dentro del vástago de pistón y para generar una fuerza de amortiguación adicional con dicho conjunto de pistón en un extremo de una carrera de compresión; en donde dicho conjunto de válvula de compresión comprende: al menos un disco desviable o flotante que cubre pasos de flujo de compresión.

45 Como un conjunto de parada de compresión requiere espacio para su funcionamiento, es común proporcionar este espacio disminuyendo un denominado tramo de apoyo mínimo de un amortiguador que es la distancia entre una parada de rebote y un conjunto de pistón principal. Sin embargo, esto puede excluir implementaciones de tales amortiguadores en sistemas de suspensión en donde el vástago de pistón se somete a cargas laterales (por ejemplo, puntales MacPherson), donde un tramo de apoyo mínimo suficiente es crucial para el funcionamiento adecuado del amortiguador. Por lo tanto, es deseable reducir el espacio ocupado por el conjunto de parada de compresión al final de la carrera de compresión de amortiguador. Dicha reducción de espacio también es beneficiosa en términos de empaquetado y manejo de los amortiguadores.

50 El objeto de la presente divulgación ha sido proporcionar un amortiguador hidráulico con un conjunto de parada de compresión, que reduzca la longitud operativa del conjunto, sea rentable y simple de fabricar y ensamblar, y que proporcione propiedades de ajuste versátiles para conformar la fuerza de amortiguación adicional.

**Compendio de la invención**

55 La presente invención proporciona un amortiguador hidráulico. El amortiguador hidráulico comprende un tubo principal lleno de líquido de trabajo y que se extiende a lo largo de un eje entre un extremo abierto y un extremo cerrado. El amortiguador hidráulico también comprende un conjunto de pistón dispuesto de manera deslizante dentro del tubo principal, unido a un vástago de pistón que se extiende fuera del amortiguador hidráulico a través de una guía de

vástago de pistón sellada ubicada en el extremo abierto, dividiendo el tubo principal en una cámara de rebote y una cámara de compresión y configurada para generar una fuerza de amortiguación. El amortiguador hidráulico también comprende un conjunto de válvula de base ubicado en el extremo cerrado de la cámara de compresión y configurado para controlar un flujo del líquido de trabajo entre la cámara de compresión y una cámara de compensación. El amortiguador hidráulico también comprende al menos un conjunto de parada de compresión que coopera con un conjunto de válvula de compresión y que comprende un pasador dispuesto de manera deslizante dentro del vástago de pistón y predispuesto para proyectar una punta de activación hacia la cámara de compresión para aumentar la amortiguación de dicho conjunto de válvula de compresión al deslizarse dentro del vástago de pistón y para generar una fuerza de amortiguación adicional con dicho conjunto de pistón al final de una carrera de compresión. El conjunto de válvula de compresión comprende: al menos un disco desviable o flotante que cubre los pasos de flujo de compresión y predispuesto por un miembro de pistón deslizante a lo largo de dicho eje y que hace tope con una superficie de retención. El conjunto de válvula de compresión también comprende una cámara de presión que tiene una superficie definida por una superficie de dicho miembro de pistón que hace tope con dicha superficie de retención. El pasador, al deslizarse dentro del vástago de pistón, facilita un flujo del líquido de trabajo desde la cámara de compresión hacia dicha cámara de presión para generar una presión en dicha superficie de dicho miembro de pistón para aumentar una carga de predisposición en dicho al menos un disco desviable o flotante.

La presente divulgación proporciona un amortiguador que tiene un conjunto de válvula de compresión que comprende al menos un disco desviable o flotante que cubre los pasos de flujo de compresión, y predispuesto por un miembro de pistón deslizante a lo largo de dicho eje y que normalmente hace tope con una superficie de retención, y una cámara de presión que tiene una superficie definida por una superficie de dicho miembro de pistón que hace tope con dicha superficie de retención, en donde dicho pasador, al deslizarse dentro del vástago de pistón, facilita un flujo del líquido de trabajo desde la cámara de compresión a dicha cámara de presión para generar una presión en dicha superficie de dicho miembro de pistón para aumentar la carga de predisposición en dicho al menos un disco desviable o flotante.

En algunas realizaciones, dicho conjunto de válvula de compresión comprende al menos un resorte que tiene una primera superficie que predispone dicho al menos un disco desviable o flotante, y una segunda superficie que predispone dicho miembro de pistón.

Por lo tanto, en algunas realizaciones, el miembro de pistón comprime el resorte y aumenta su carga de predisposición.

En algunas realizaciones, dicho conjunto de válvula de compresión que coopera con dicho al menos un conjunto de parada de compresión hidráulica es un conjunto de válvula de compresión del conjunto de pistón, y dicha cámara de presión se define adicionalmente por una parte de guía fijada en el vástago de pistón, en donde el vástago de pistón tiene al menos un canal radial en comunicación de fluidos con dicha cámara de presión y normalmente desconectado de la cámara de compresión por la pared del pasador, en donde el pasador tiene al menos un canal axial en comunicación de fluidos con la cámara de compresión que tiene una salida distal a la punta de activación del pasador normalmente cerrada por la pared del vástago de pistón, en donde al deslizarse el pasador dentro del vástago de pistón a lo largo de una distancia predeterminada dicho al menos un canal axial del pasador está en comunicación de fluidos con dicho al menos un canal radial del vástago de pistón para generar presión en dicha superficie de dicho miembro de pistón.

En algunas realizaciones, dicho al menos un canal axial tiene la forma de una sección transversal estrechada de dicho pasador.

En algunas realizaciones, dicho conjunto de válvula de compresión que coopera con dicho al menos un conjunto de parada de compresión hidráulica se instala dentro de un adaptador dispuesto entre el conjunto de válvula de base y la cámara de compresión y que comprende una abertura axial para un flujo del líquido de trabajo a través del conjunto de válvula de base entre la cámara de compresión y la cámara de compensación que se puede cerrar por la punta de activación del pasador, y dicha cámara de presión se define adicionalmente por una parte de guía de dicho adaptador, en donde el adaptador tiene al menos un canal radial en comunicación de fluidos con dicha cámara de presión y normalmente conectado con la cámara de compresión, en donde dichos pasos de flujo de compresión se disponen dentro de un miembro de válvula fijado entre dicho adaptador y el tubo principal, en donde el cierre de dicha abertura axial por la punta de activación y el deslizamiento del pasador dentro del vástago de pistón a lo largo de una distancia predeterminada genera presión en dicha superficie de dicho miembro de pistón.

En algunas realizaciones, dicho adaptador comprende varios pasos de flujo axiales que rodean dicha parte de guía, y dicho miembro de válvula tiene varios pasos de flujo de rebote cubiertos en la cámara de compresión por al menos un disco de admisión desviado o flotante provisto de varios pasos de flujo que permiten que el líquido de trabajo fluya a dichos pasos de flujo de compresión durante la carrera de compresión de amortiguador.

En algunas realizaciones, el pasador es predispuesto por un resorte dispuesto dentro de una cámara en el vástago de pistón.

En algunas realizaciones, el pasador tiene un canal axial interno que une la cámara de compresión con dicha cámara en el vástago de pistón.

**Breve descripción de los dibujos**

La divulgación se describirá y explicará a continuación en conexión con los dibujos adjuntos en donde:

la Fig. 1 ilustra un fragmento de una suspensión de vehículo que comprende un amortiguador según la presente divulgación;

5 la Fig. 2 es una vista esquemática en sección transversal de una realización de un amortiguador de doble tubo según la presente divulgación;

la Fig. 3 es una vista esquemática ampliada en sección transversal del amortiguador mostrado en la Fig. 2 que ilustra tanto un conjunto de pistón de detención de compresión hidráulica como un conjunto de válvula de base de detención de compresión hidráulica en un estado inactivo durante la carrera de compresión;

10 la Fig. 4 es una vista esquemática en sección transversal del conjunto de pistón de parada de compresión hidráulica mostrado en la Fig. 2 después de la activación;

la Fig. 5 es una vista esquemática en perspectiva, en sección transversal, del conjunto de pistón de parada de compresión hidráulica mostrado en la Fig. 2 en un estado inactivo;

15 la Fig. 6 es una vista esquemática en sección transversal del conjunto de válvula de base de parada de compresión hidráulica mostrado en la Fig. 2 después de la activación;

la Fig. 7 es una vista esquemática en perspectiva, en sección transversal, del conjunto de válvula de base de parada de compresión hidráulica mostrado en la Fig. 2 en un estado inactivo;

la Fig. 8 es una vista esquemática en perspectiva, en sección transversal, del conjunto de válvula de base de parada de compresión hidráulica mostrado en la Fig. 2 después de la activación; y

20 la Fig. 9 es una vista esquemática en sección transversal del conjunto de válvula de base de parada de compresión hidráulica mostrado en la Fig. 2 en estado activo, y al inicio de la carrera de rebote del amortiguador.

**Descripción detallada**

25 La Fig. 1 ilustra esquemáticamente un fragmento de una suspensión de vehículo ejemplar que comprende un amortiguador 1 de la presente divulgación unido a un chasis de vehículo 101 por medio de un soporte superior 102 y un número de tornillos 103 dispuestos en la periferia de la superficie superior del soporte superior 102. El soporte superior 102 se conecta a un resorte helicoidal 104 y a un vástago de pistón 5 del amortiguador 1. El tubo 2 del amortiguador 1 se conecta a la mangueta de dirección 105 que soporta la rueda de vehículo 106.

30 La Fig. 2 presenta una realización de un amortiguador 1 de doble tubo según la presente divulgación. El amortiguador 1 comprende un tubo externo 2 y un tubo principal 3 lleno de líquido de trabajo viscoso dentro del cual se dispone un conjunto de pistón móvil 4. El conjunto de pistón 4 se une al vástago de pistón 5 conducido fuera del amortiguador 1 a través de una guía de vástago de pistón sellada 6 por medio de una tuerca de hombro 43. El amortiguador 1 también se provee de un conjunto de válvula de base 7 fijado en el otro extremo del tubo principal 3. El conjunto de pistón 4 realiza un ajuste deslizante con la superficie interior del tubo principal 3 y divide el tubo 3 en una cámara de rebote 11 (entre el conjunto de pistón 4 y la guía de vástago de pistón 6) y una cámara de compresión 12 (entre el conjunto de pistón 4 y el conjunto de válvula de base 7). Una cámara de compensación 13 se ubica en el otro lado del conjunto de válvula de base 7. Una parada metálica de rebote 51 se presiona sobre un vástago de pistón 5 y soporta un paragolpes elástico de rebote 52. La distancia entre el paragolpes de rebote 52 y el conjunto de pistón 4 define un tramo de apoyo mínimo 31 del amortiguador 1.

40 El término "compresión", como se usa en esta memoria con referencia a elementos particulares del amortiguador, se refiere a estos elementos o partes de elementos que están adyacentes u orientados hacia la cámara de compresión 12 o, en un caso de la dirección de flujo del líquido de trabajo, se refiere a esta dirección de flujo que tiene lugar durante la carrera de compresión de amortiguador. De manera similar, el término "rebote", como se usa en esta memoria descriptiva con referencia a elementos particulares del amortiguador, se refiere a estos elementos o a estas partes de elementos particulares que son adyacentes o se orientan hacia la cámara de rebote 11 o, en el caso de la dirección del flujo del líquido de trabajo, se refiere a esta dirección del flujo que tiene lugar durante la carrera de rebote del amortiguador.

45 Como se muestra en la Fig. 3, el conjunto de pistón 4 incluye un primer conjunto de válvula de compresión 41 y un primer conjunto de válvula de rebote 42. Cada uno de los primeros conjuntos de válvula de compresión y de recuperación 41, 42 se configuran para controlar el flujo de líquido de trabajo que pasa entre la cámara de recuperación 11 y la cámara de compresión 12 mientras el conjunto de pistón 4 está en movimiento a lo largo de un eje A y para generar una fuerza de amortiguación opuesta a la fuerza aplicada al vástago de pistón 5 en las direcciones de compresión y recuperación correspondientes. Además, el conjunto de válvula de base 7 incluye un segundo conjunto de válvula de compresión 71 y un segundo conjunto de válvula de rebote 72 para controlar el flujo de líquido de trabajo que pasa entre la cámara de compensación 13 y la cámara de compresión 12, respectivamente, durante la carrera de rebote y compresión del amortiguador hidráulico 1. Como es bien conocido por los expertos en la técnica, los conjuntos

de válvula 41, 42 y 71, 72 proporcionan parámetros de diseño que pueden usarse para dar forma a las características deseadas del amortiguador hidráulico 1.

5 El amortiguador 1 se provee además de dos conjuntos de parada de compresión 8p y 8b para generar una fuerza de amortiguación adicional al final de la carrera de compresión, por ejemplo, para evitar la detención abrupta del conjunto de pistón 4. Un componente de activación de ambos conjuntos de parada de compresión 8p y 8b es un pasador 81 dispuesto de manera deslizable dentro de una cámara interna 82 del vástago de pistón 5. El pasador 81 se predispone para sobresalir desde el vástago de pistón 5 hacia la cámara de compresión 12 por un resorte 83 dispuesto dentro de la cámara interna 82. El pasador 81 tiene un canal axial interno 84 que une la cámara de compresión 12 con la cámara interna 82 para proporcionar ventilación y lubricación.

10 El conjunto de parada de compresión 8p se instala en el conjunto de pistón 4 y coopera con el primer conjunto de válvula de compresión 41 del conjunto de pistón 4. El primer conjunto de válvula de compresión 41 tiene un resorte 411 que tiene una primera superficie que predispone cuatro discos desviables 412 que cubren los pasos de flujo de compresión 413 en el cuerpo 44 del conjunto de pistón 4. Una segunda superficie del resorte 411 predispone un miembro de pistón 414 que rodea el vástago de pistón 5 y puede deslizarse a lo largo del eje A. En un estado inactivo del conjunto de parada de compresión 8p, el miembro de pistón 414 topa en una superficie de retención 415 de una parte de guía 417 fijada en el vástago de pistón 5. La parte de guiado 417 y la superficie del miembro de pistón 414 distal al resorte 411 definen una cámara de presión 416. El vástago de pistón 5 se provee de varios canales radiales 418 espaciados equiangularmente que pueden unir la cámara de presión 416 con la cámara de compresión 12, como se explicará más adelante.

20 El conjunto de parada de compresión de base 8b se instala en un adaptador 9 fijado al conjunto de válvula de base 7 y coopera con un tercer conjunto de válvula de compresión 91 del adaptador 9. El tercer conjunto 91 de válvula de compresión tiene un resorte 911 que tiene una primera superficie que predispone tres discos desviables 912 que cubren pasos de flujo de compresión 913 en un miembro de válvula anular 94 fijado entre el adaptador 9 y el tubo principal 3. Una segunda superficie del resorte 911 predispone un miembro de pistón 914 que rodea un miembro de manguito 92 y que puede deslizarse a lo largo del eje A. El adaptador 9 se provee además de una parte de guía 917 que rodea el miembro de pistón 914. En un estado inactivo del conjunto de parada de compresión de base 8b, el miembro de pistón 914 topa en una superficie de retención 915 de la parte de guía 917. La parte de guiado 917 y la superficie del miembro de pistón 914 distal al resorte 911 definen una cámara de presión 916. El adaptador 9 se provee de varios canales radiales 918 equiangularmente espaciados que unen la cámara de presión 916 con la cámara de compresión 12. El miembro de manguito 92 pasa a través de discos desviables 912, el miembro de válvula 94 y un disco de admisión 95 y se fija al miembro de válvula 94 por una tuerca de aseguramiento 96. El disco de admisión 95 se provee de varios pasos de flujo 951 que permiten que el líquido de trabajo fluya a los pasos de flujo de compresión 913. El adaptador se provee de una abertura axial 93, que permite que el líquido de trabajo fluya entre la cámara de compresión 12 y la cámara de compensación 13 que puede cerrarse mediante una punta de activación 85 del pasador 81, como se explicará más adelante.

35 El pasador 81 tiene un canal anular axial 86 en comunicación de fluidos con la cámara de compresión 12 que tiene una salida distal a la punta de activación 85 del pasador 81 normalmente cerrada por la pared del vástago de pistón 5. Como se muestra en la Fig. 3 y la Fig. 5, en un estado inactivo del conjunto de parada de compresión 8p, durante la carrera de compresión de amortiguador 1, el canal axial 86, y por lo tanto también los canales radiales 418 están cerrados por la pared del pasador 81 y el líquido de trabajo fluye, como se indica por flechas, desde la cámara de compresión 12 a la cámara de rebote 11 a través del primer conjunto de válvula de compresión 41 del conjunto de pistón 4. En esta configuración del conjunto de pistón 4, el resorte 411 tiene una longitud de trabajo máxima y, por lo tanto, genera una presión mínima predefinida en la pila de discos desviables 412 del primer conjunto de válvula de compresión 41.

45 De manera similar, como se muestra en las Figs. 3 y 7, en un estado inactivo del conjunto de parada de compresión de base 8b, durante la carrera de compresión de amortiguador 1, el canal radial 918 del adaptador 9 está abierto pero no se genera la presión en la cámara de presión 916, a medida que el líquido de trabajo fluye, como se indica por flechas, entre la cámara de compresión 12 y la cámara de compensación 13 a través de un miembro de manguito 92, la abertura axial 93 del adaptador 9 y el segundo conjunto de válvula de compresión 71 del conjunto de válvula de base 7.

50 Cada uno de los conjuntos de parada de compresión 8p, 8b coopera con un conjunto de válvula correspondiente 41, 91. El conjunto de parada de compresión de pistón 8p coopera con el primer conjunto de válvula de compresión 41, y el conjunto de parada de compresión de base 8b coopera con el tercer conjunto de válvula de compresión 91.

Como se muestra en las Figs. 6, 8 y 9 en una cierta posición de la carrera de compresión, la punta de activación 85 del pasador 81 cierra la abertura axial 93 del adaptador y se desliza dentro del vástago de pistón 5 activando tanto el conjunto de parada de compresión de pistón 8p como el conjunto de parada de compresión de base 8b.

55 Como se muestra en la Fig. 4, en el estado activo del conjunto de pistón de detención de compresión 8p, el pasador 81 se desliza dentro de la cámara interna 82 del vástago de pistón 5 que conecta la cámara de presión 416 con la cámara de compresión 12 a través del canal axial 86 del pasador 81 y los canales radiales 418 en el vástago de pistón 5. El aumento de presión en la cámara de presión 416 fuerza al miembro de pistón 414 a deslizarse alrededor del vástago de pistón 5 y a comprimir el resorte 411. Esto aumenta la reacción del resorte 411 y aumenta progresivamente la presión

sobre la pila de discos desviables 412 del primer conjunto de válvula de compresión 41. Por lo tanto, la fuerza de amortiguación generada por el primer conjunto de válvula de compresión 41 del conjunto de pistón 4 aumenta progresivamente.

5 Como se muestra en las Figs. 6 y 8, en el estado activo del conjunto de parada de compresión de base 8b, la abertura axial 93 del adaptador 9 está cerrada y el líquido de trabajo fluye, como se indica por flechas, a la cámara de presión 916 a través de los canales radiales 918. La presión aumentada en la cámara de presión 916 fuerza al miembro de pistón 914 a deslizarse alrededor del miembro de manguito 92 y a comprimir el resorte 911. Esto aumenta la reacción del resorte 911 y aumenta progresivamente la presión sobre la pila de discos desviables 912 del tercer conjunto de válvula de compresión 91. Como se indica por flechas en el estado activo del conjunto de válvula de base de detención de compresión 8b, el líquido de trabajo fluye desde la cámara de compresión 12 a la cámara de compensación 13 a través de los pasos de flujo 951 en el disco de admisión 95, los pasos de flujo de compresión 913 en el miembro de válvula 94, la holgura entre el miembro de válvula 94 y la pila de discos desviables 912 y finalmente al segundo conjunto de válvula de compresión 71 del conjunto de válvula de base 7, a través de varios pasos de flujo axiales separados equiangularmente 97 que rodean la parte de guía 917 del adaptador 9.

15 Como se muestra en la Fig. 9, al comienzo de la carrera de rebote, cuando la abertura axial 93 del adaptador 9 está cerrada, el líquido de trabajo fluye inicialmente desde la cámara de composición 13 a la cámara de compresión 12 a través del segundo conjunto de válvula de rebote 72 del conjunto de válvula de base 7, luego a través de los pasos de flujo 97 y finalmente a través de un número de pasos de flujo de rebote radialmente distales, espaciados equiangularmente 98 proporcionados en el miembro de válvula 94, desviando el disco de admisión 95. Cuando el conjunto de pistón 4 se mueve hacia la cámara de rebote 11, el pasador 81 predispuesto por el resorte 83 se desliza fuera del vástago de pistón 5, y finalmente la punta de activación 85 abre la abertura axial 93 en el adaptador 9.

20 Las realizaciones anteriores de la presente divulgación son meramente ejemplares. Las figuras no están necesariamente a escala, y algunas características pueden exagerarse o minimizarse. Sin embargo, estos y otros factores no deben considerarse como limitantes del espíritu de la divulgación, cuyo alcance de protección previsto se indica en las reivindicaciones adjuntas.

**Lista de numerales de referencia**

- 1. amortiguador
  - 11. cámara de rebote
  - 30 12. cámara de compresión
  - 13. cámara de compensación
- 2. tubo externo
- 3. tubo principal
  - 31. tramo de apoyo mínimo
- 35 4. conjunto de pistón
  - 41. primer conjunto de válvula de compresión
    - 411. resorte
    - 412. disco desviable
    - 413. paso de flujo de compresión
    - 40 414. miembro de pistón
    - 415. superficie de retención
    - 416. cámara de presión
    - 417. parte de guiado
    - 418. canal radial
- 45 42. primer conjunto de válvula de rebote
- 43. tuerca de apoyo

- 44. cuerpo
- 5. vástago de pistón
  - 51. parada de rebote
  - 52. parachoques de rebote
- 5 6. guía de vástago de pistón
- 7. conjunto de válvula base
  - 71. segundo conjunto de válvula de compresión
  - 72. segundo conjunto de válvula de rebote
- 8b. conjunto de parada de compresión de base
- 10 8p. conjunto de parada de compresión de pistón
  - 81. pasador
  - 82. cámara interna
  - 83. resorte
    - 84. canal axial interno
- 15 85. punta de activación
- 86. canal axial
- 9. adaptador
  - 91. tercer conjunto de válvula de compresión
    - 911. resorte
- 20 912. disco desviable
- 913. paso de flujo de compresión
- 914. miembro de pistón
- 915. superficie de retención
- 916. cámara de presión
- 25 917. parte de guiado
- 918. canal radial
- 92. miembro de manguito
- 93. abertura axial
- 94. miembro de válvula
- 30 95. disco de admisión
  - 951. paso de flujo
- 96. tuerca de aseguramiento
- 97. paso de flujo
- 98. Paso de flujo de rebote
- 35 101. chasis de vehículo
- 102. soporte superior
- 103. tornillo

104. resorte

105. mangueta de dirección

106. rueda de vehículo

REIVINDICACIONES

1. Un amortiguador hidráulico (1) que comprende:

un tubo principal (3) lleno de líquido de trabajo y que se extiende según un eje (A) entre un extremo abierto y un extremo cerrado;

5 un conjunto de pistón (4) dispuesto de manera deslizante dentro del tubo principal (3), unido a un vástago de pistón (5) que se extiende fuera del amortiguador hidráulico (1) a través de una guía de vástago de pistón sellada (6) ubicada en el extremo abierto, dividiendo el tubo principal (3) en una cámara de rebote (11) y una cámara de compresión (12) y configurada para generar una fuerza de amortiguación;

10 un conjunto de válvula de base (7) ubicado en el extremo cerrado de la cámara de compresión (12) y configurado para controlar un flujo del líquido de trabajo entre la cámara de compresión (12) y una cámara de compensación (13); y

15 al menos un conjunto de parada de compresión (8p, 8b) que coopera con un conjunto de válvula de compresión (41, 91) y que comprende un pasador (81) dispuesto de manera deslizante dentro del vástago de pistón (5) y predispuerto para proyectar una punta de activación (85) hacia la cámara de compresión (12) para aumentar la amortiguación de dicho conjunto de válvula de compresión (41, 91) al deslizarse dentro del vástago de pistón (5) y para generar una fuerza de amortiguación adicional con dicho conjunto de pistón (4) al final de una carrera de compresión;

en donde dicho conjunto de válvula de compresión (41, 91) comprende:

20 al menos un disco desviable o flotante (412, 912) que cubre los pasos de flujo de compresión (413, 913) y predispuerto por un miembro de pistón (414, 914) deslizante a lo largo de dicho eje (A) y que topa con una superficie de retención (415, 915), y

una cámara de presión (416, 916) que tiene una superficie definida por una superficie de dicho miembro de pistón (414, 914) que hace tope con dicha superficie de retención (415, 915); y

25 en donde dicho pasador (81), al deslizarse dentro del vástago de pistón (5), facilita un flujo del líquido de trabajo desde la cámara de compresión (12) hacia dicha cámara de presión (416, 916) para generar una presión en dicha superficie de dicho miembro de pistón (414, 914) para aumentar una carga de predisposición en dicho al menos un disco desviable o flotante (412, 912).

30 2. El amortiguador hidráulico (1) según la reivindicación 1, en donde el conjunto de pistón (4) incluye conjuntos de válvula de compresión y rebote (41, 42) para controlar el flujo de líquido de trabajo que pasa entre la cámara de rebote (11) y la cámara de compresión (12) para generar la fuerza de amortiguación.

35 3. El amortiguador hidráulico (1) según la reivindicación 1 o 2, en donde dicho conjunto de válvula de compresión (41) comprende al menos un resorte (411, 911) que tiene una primera superficie que predispone dicho al menos un disco desviable o flotante (412, 912), y una segunda superficie que predispone dicho miembro de pistón (414, 914).

40 4. El amortiguador hidráulico (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde dicho conjunto de válvula de compresión (41) que coopera con dicho al menos un conjunto de parada de compresión (8p) incluye un conjunto de válvula de compresión del conjunto de pistón (4), y dicha cámara de presión (416) se define adicionalmente por una parte de guía (417) fijada en el vástago de pistón (5),

en donde el vástago de pistón (5) tiene al menos un canal radial (418) en comunicación de fluidos con dicha cámara de presión (416) y normalmente desconectado de la cámara de compresión (12) por una pared del pasador (81),

en donde el pasador (81) tiene al menos un canal axial (86) en comunicación de fluidos con la cámara de compresión (12) que tiene una salida distal a la punta de activación (85) del pasador (81) normalmente cerrada por la pared del vástago de pistón (5),

45 en donde dichos pasos de flujo de compresión (413) se disponen dentro del conjunto de pistón (4), y

en donde al deslizarse el pasador (81) dentro del vástago de pistón (5) a lo largo de una distancia predeterminada dicho al menos un canal axial (86) del pasador (81) está en comunicación de fluidos con dicho al menos un canal radial (418) del vástago de pistón (5) para generar presión en dicha superficie de dicho miembro de pistón (414).

50 5. El amortiguador hidráulico (1) según la reivindicación 4, en donde dicho al menos un canal axial (86) tiene una forma de una sección transversal estrechada de dicho pasador (81).

- 5 6. El amortiguador hidráulico (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde dicho conjunto de válvula de compresión (91) que coopera con dicho al menos un conjunto de parada de compresión (8b) se instala dentro de un adaptador (9) dispuesto entre el conjunto de válvula de base (7) y la cámara de compresión (12) y que comprende una abertura axial (93) para un flujo del líquido de trabajo a través del conjunto de válvula de base (7) entre la cámara de compresión (12) y la cámara de compensación (13) que se puede cerrar por la punta de activación (85) del pasador (81), y dicha cámara de presión (916) se define adicionalmente por una parte de guía (917) de dicho adaptador (9),
- 10 en donde el adaptador (9) tiene al menos un canal radial (918) en comunicación de fluidos con dicha cámara de presión (916) y normalmente conectado con la cámara de compresión (12),
- 10 en donde dichos pasos de flujo de compresión (913) se disponen dentro de un miembro de válvula (94) fijado entre dicho adaptador (9) y el tubo principal (3), en donde cerrar dicha abertura axial (93) por la punta de activación (85) y deslizar el pasador (81) dentro del vástago de pistón (5) a lo largo de una distancia predeterminada genera presión en dicha superficie de dicho miembro de pistón (914).
- 15 7. El amortiguador hidráulico (1) según la reivindicación 6, en donde dicho adaptador (9) comprende varios pasos de flujo axiales (97) que rodean dicha parte de guía (917), y dicho miembro de válvula (94) tiene varios pasos de flujo de rebote (98) cubiertos en la cámara de compresión (12) por al menos un disco de admisión (95) desviado o flotante provisto de varios pasos de flujo (951) que permiten que el líquido de trabajo fluya a dichos pasos de flujo de compresión (913) durante la carrera de compresión de amortiguador hidráulico (1).
- 20 8. El amortiguador hidráulico (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en donde el pasador (81) se predispone por un resorte (83) dispuesto dentro de una cámara interna (82) en el vástago de pistón (5).
9. El amortiguador hidráulico (1) según la reivindicación 8, en donde el pasador (81) presenta un canal axial interno (84) que une la cámara de compresión (12) con dicha cámara interna (82) en el vástago de pistón (5).
10. El amortiguador hidráulico (1) según una de las reivindicaciones 1 a 9, en donde el amortiguador hidráulico (1) es un amortiguador de suspensión de vehículo de motor.

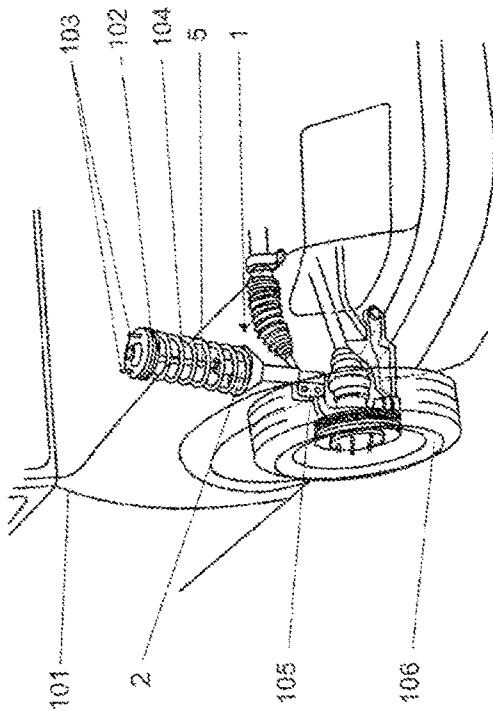


FIG. 1

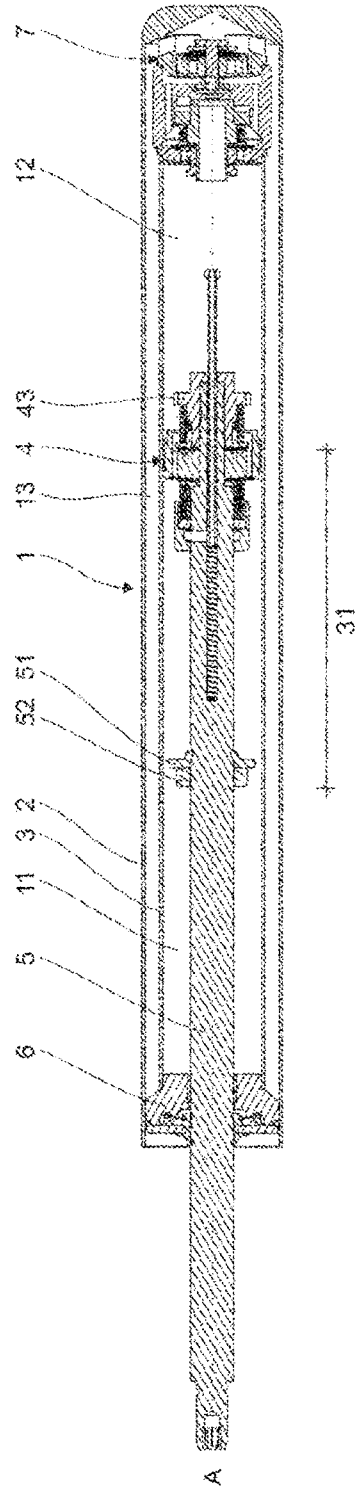


FIG. 2

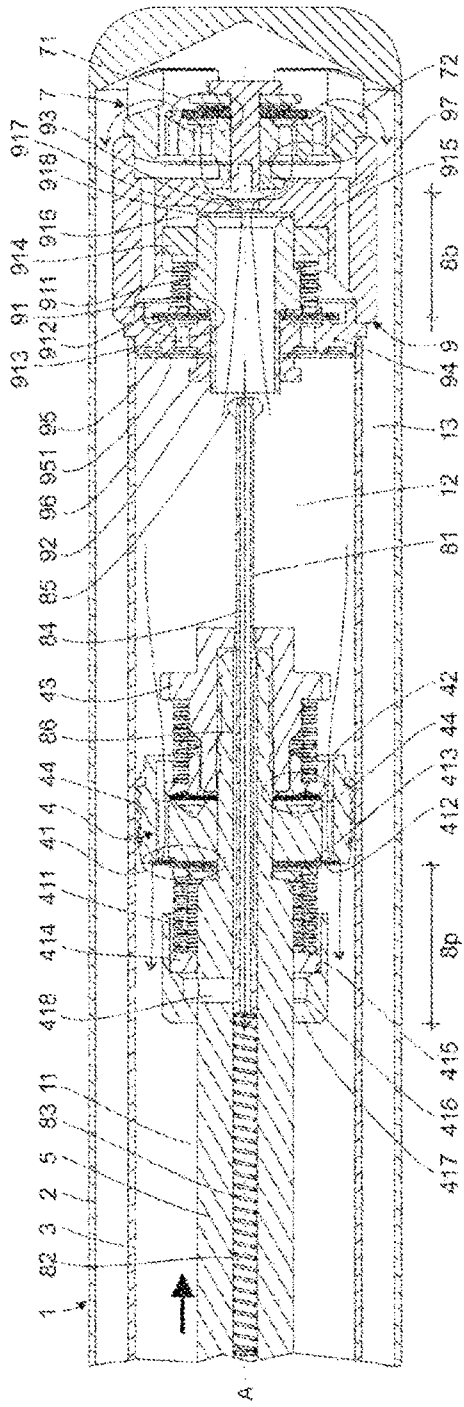


FIG. 3

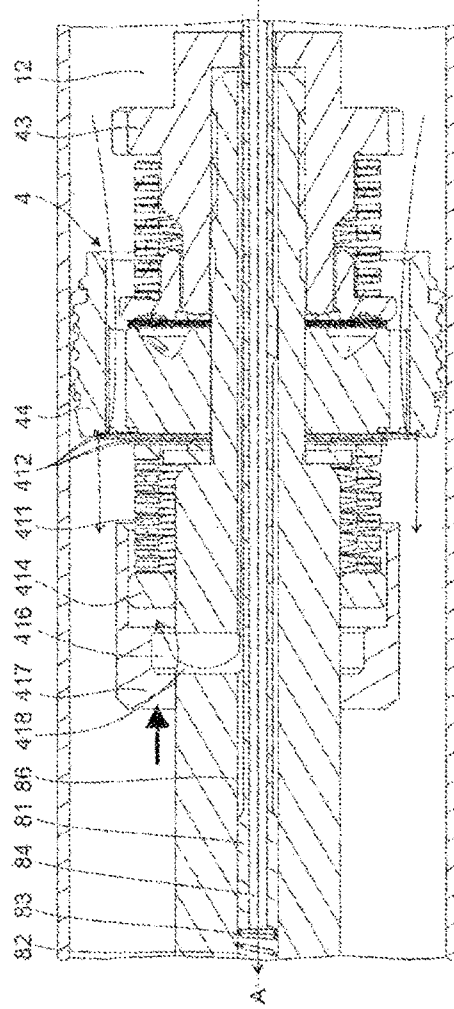


FIG. 4

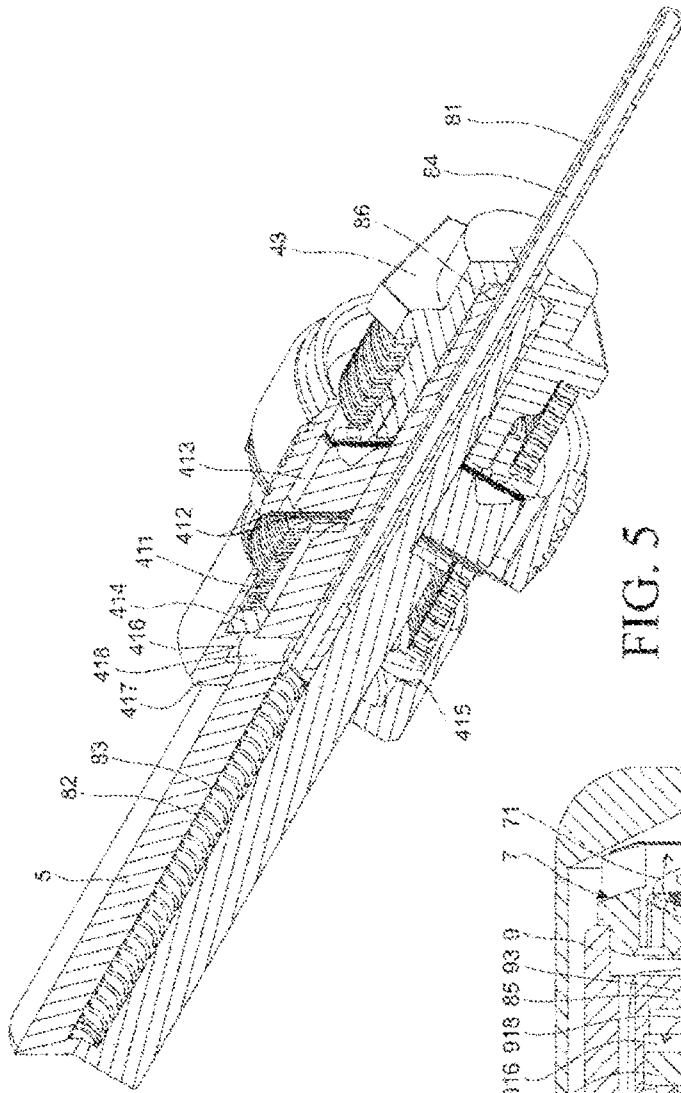


FIG. 5

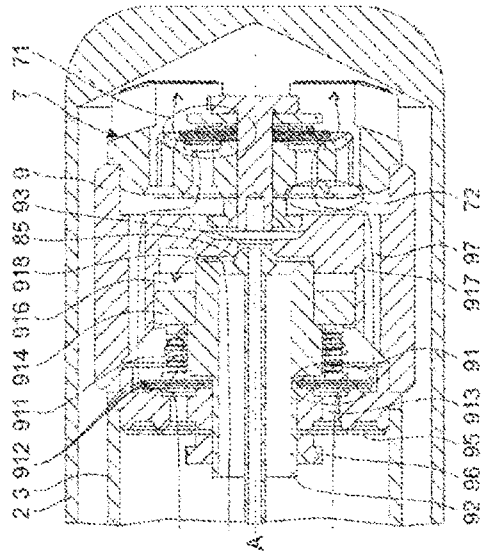


FIG. 6

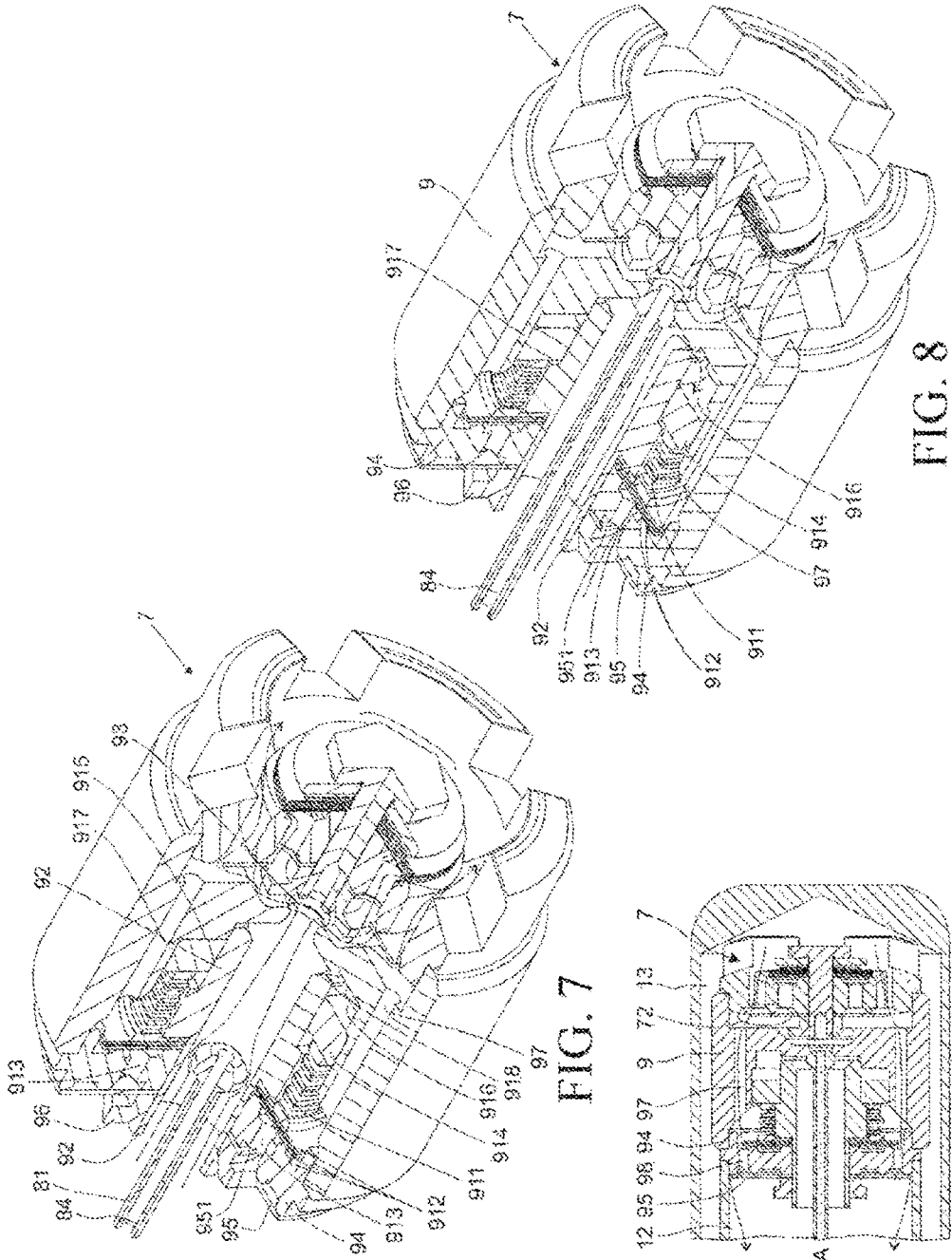


FIG. 7

FIG. 8

FIG. 9