

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 380 106**

51 Int. Cl.:
B61G 11/12 (2006.01)
F16F 9/346 (2006.01)
F16F 9/48 (2006.01)
B61G 9/16 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **09171936 .9**
96 Fecha de presentación: **01.10.2009**
97 Número de publicación de la solicitud: **2305531**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **06.04.2011**

54 Título: **Dispositivo para amortiguar fuerzas de tracción y compresión**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
08.05.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
08.05.2012

73 Titular/es:
Voith Patent GmbH
Sankt Pöltener Strasse 43
89522 Heidenheim, DE

72 Inventor/es:
Mombour, Klaus

74 Agente/Representante:
Carpintero López, Mario

ES 2 380 106 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

Dispositivo para amortiguar fuerzas de tracción y compresión

La presente invención se refiere a un dispositivo para amortiguar fuerzas de tracción y compresión en forma de un amortiguador de choques estructurado de modo regenerativo. Un dispositivo con las características definidas en el preámbulo de la reivindicación 1 se conoce por el documento DE-U-2 96 10607.

De la tecnología de vehículos que circulan por vía se conoce el hecho de insertar amortiguadores de choques entre las cajas de los vagones individuales de un vehículo de varias unidades, por ejemplo, en forma de los denominados parachoques. En este caso se trata de elementos constructivos en vehículos que en caso de una colisión o un choque con un obstáculo fijo absorben energía y deben impedir así daños en el vehículo o en la carga. Los parachoques aparecen sobre todo en vehículos que circulan por vía, usándose la mayoría de las veces una o dos piezas constructivas aplicadas en los lados frontales, que tienen el fin de absorber las fuerzas de compresión horizontales que actúan sobre el vehículo que circula por vía desde el exterior según su dirección longitudinal.

Según el principio, en los vehículos que circulan por vía se pueden emplear como amortiguadores de choques dos tipos de parachoques, a saber, los llamados "topes centrales" en los que el amortiguador de choque está colocado en el eje longitudinal del vehículo, de modo que en cada lado frontal del vehículo que circula por vía sólo haya un tope en la mitad del travesaño superior. Por otro lado se conocen también los llamados "topes laterales" en los que hay dos topes en el lado frontal del vehículo que circula por vía.

Así, se conoce del campo de la tecnología de vehículos que circulan por vía, por ejemplo, en el caso de un vehículo que circula por vía de varias unidades, equipar las cajas de los vagones individuales con los llamados topes laterales o topes UIC si las cajas de los vagones no están conectadas entre sí mediante un soporte giratorio y, por tanto, durante la marcha puede variarse la distancia entre dos cajas de vagón acopladas entre sí. Estos topes laterales sirven para absorber y amortiguar los choques que aparecen durante la marcha normal, por ejemplo, al frenar o arrancar.

Además se conoce por el estado de la técnica el hecho de integrar en una palanca de acoplamiento, que se usa para transmitir fuerzas de tracción y compresión entre dos cajas de vagones consecutivas de un vehículo de varias unidades, un amortiguador de choques materializado en un equipo de tracción/choque. Este equipo de tracción/choque está diseñado para absorber fuerzas de tracción y compresión hasta una determinada magnitud y amortiguarlas. Resulta concebible también, por ejemplo, emplear como equipo de tracción/choque un conjunto elástico que se pueda cargar tanto a tracción como a compresión para poder amortiguar de esta forma adecuadamente las fuerzas de tracción y compresión que aparecen durante el funcionamiento.

La presente invención tiene el objetivo de indicar un dispositivo que está diseñado para amortiguar las fuerzas que actúan según la dirección tanto tracción como de compresión en un intervalo tan grande como sea posible, funcionando el dispositivo sin desgaste y caracterizándose particularmente por su corta longitud constructiva.

Este objetivo se consigue según la invención con un dispositivo para amortiguar las fuerzas de tracción y compresión que presenta un sistema de amortiguamiento alojado en una carcasa, que está compuesto de un conjunto elástico por un lado y de un equipo de amortiguamiento hidráulico por otro lado. El conjunto elástico está dispuesto entre un primer tope fijo con respecto a la carcasa del sistema de amortiguamiento y un segundo tope que se puede desplazar con respecto al primer tope. Con un movimiento del segundo tope con respecto a la carcasa del sistema de amortiguamiento hacia el primer tope, el conjunto elástico entre el primer y segundo tope se carga con presión y se comprime. La fuerza de compresión del conjunto elástico actúa en sentido contrario al movimiento del segundo tope. En una forma de realización de la solución según la invención, el segundo tope es un pistón anular que se puede desplazar contra la presión del muelle del conjunto elástico.

El equipo de amortiguamiento hidráulico del sistema de amortiguamiento que se emplea en la solución según la invención presenta una primera cámara hidráulica llena con un líquido hidráulico tal como, por ejemplo, un aceite hidráulico, y una segunda cámara hidráulica llena también con líquido hidráulico. Como se describe a continuación en detalle, ambas cámaras hidráulicas están conectadas mediante un primer y segundo sistema de rebose, de modo que el líquido hidráulico puede fluir de forma controlada de la primera cámara hidráulica a la segunda cámara hidráulica o de la segunda cámara hidráulica a la primera cámara hidráulica.

En la solución según la invención está previsto que la segunda cámara hidráulica quede configurada entre la primera cámara hidráulica y el segundo tope. En detalle, está previsto que el segundo tope ya mencionado, que se puede desplazar con respecto a la carcasa del sistema de amortiguamiento y con respecto al primer tope según la dirección longitudinal del sistema de amortiguamiento, constituya una pared de la segunda cámara hidráulica. Así, el segundo tope se desplaza hacia el primer tope cuando el líquido hidráulico fluye de la primera cámara hidráulica a la segunda cámara hidráulica. Al desplazar el segundo tope hacia el primer tope se comprime el conjunto elástico alojado entre el primer y segundo tope. A este respecto, la fuerza recuperadora que parte del conjunto elástico actúa en contra de la presión del líquido hidráulico de la segunda cámara hidráulica.

Las fuerzas de tracción y compresión a amortiguar con el dispositivo se introducen en el sistema de amortiguamiento a través del vástago de un pistón, que se puede desplazar con respecto a la carcasa del sistema de amortiguamiento según la dirección longitudinal y que presenta en su zona terminal una cabeza del pistón que está alojada en la primera cámara hidráulica. En detalle, la cabeza del pistón del vástago del pistón queda alojada en la primera cámara hidráulica de forma que se puede desplazar con respecto a la primera cámara hidráulica y divide, con un desplazamiento longitudinal con respecto a la primera cámara hidráulica, la primera cámara hidráulica en una zona delantera de la cámara hidráulica no orientada hacia el vástago del pistón y una zona trasera de la cámara hidráulica orientada hacia el vástago del pistón.

Cuando se introducen fuerzas de compresión en el sistema de amortiguamiento se mueve la cabeza del pistón con respecto a la primera cámara hidráulica hacia la zona delantera de la cámara hidráulica. El líquido hidráulico presente en la zona delantera de la cámara hidráulica se expulsa al menos parcialmente y fluye a través del primer sistema de rebose de forma controlada hacia la zona trasera de la cámara hidráulica así como hacia la segunda cámara hidráulica. El volumen de líquido hidráulico expulsado con un movimiento longitudinal de la cabeza del pistón con respecto a la primera cámara hidráulica de la zona delantera de la cámara hidráulica se corresponde con el volumen que desplaza el vástago del pistón al entrar en el sistema de amortiguamiento. Puesto que el líquido hidráulico, idealmente, no es compresible, el rebose del líquido hidráulico de la primera cámara hidráulica a la segunda cámara hidráulica produce que a la vez el segundo tope se desplace hacia el primer tope en sentido contrario a la fuerza elástica del conjunto elástico.

Adicionalmente al primer sistema de rebose que permite un rebose de líquido hidráulico de la primera cámara hidráulica a la segunda cámara hidráulica, el dispositivo según la invención presenta además un segundo sistema de rebose. Este segundo sistema de rebose hace posible un rebose de líquido hidráulico de la zona trasera de la cámara hidráulica y de la segunda cámara hidráulica a la zona delantera de la cámara hidráulica.

Con el segundo sistema de rebose se produce una recuperación central del pistón hasta su posición neutra. En detalle, la cabeza del pistón, después de que, por ejemplo, debido a una exposición a compresión se haya desplazado antes con respecto a la primera cámara hidráulica hacia la zona delantera de la cámara hidráulica, retorna hasta su punto de partida en cuanto ya no se introduzca fuerza de compresión a través del vástago del pistón y de la cabeza del pistón en el sistema de amortiguamiento. Entonces, a saber, debido a la fuerza recuperadora del conjunto elástico, el líquido hidráulico se presiona haciéndolo retornar de la segunda cámara hidráulica a través del segundo sistema de rebose hasta la zona delantera de la cámara hidráulica de la primera cámara hidráulica. De esta forma, el conjunto elástico produce una carrera de retorno del vástago del pistón, de modo que la cabeza del pistón se desplaza en torno a una posición central definida.

Evidentemente, el dispositivo según la invención no está diseñado sólo para amortiguar fuerzas de compresión que se introducen a través del vástago del pistón y la cabeza del pistón en el sistema de amortiguamiento. Por el contrario, la solución según la invención hace posible también un amortiguamiento fiable de fuerzas de tracción que actúan sobre el vástago del pistón y que mueven la cabeza del pistón con respecto a la primera cámara hidráulica hacia la zona trasera de la cámara hidráulica. Con el movimiento longitudinal de la cabeza del pistón con respecto a la primera cámara hidráulica hacia la zona trasera de la cámara hidráulica, el líquido hidráulico fluye de la zona trasera de la cámara hidráulica a través del segundo sistema de rebose mencionado antes hasta la zona delantera de la cámara hidráulica de la primera cámara hidráulica. A la vez, el segundo tope se mueve con respecto a la carcasa del sistema de amortiguamiento hacia la primera cámara hidráulica, a consecuencia de esto, el volumen de la segunda cámara hidráulica se reduce. El volumen en el que se reduce la segunda cámara hidráulica con una exposición a tracción se corresponde con el volumen de la zona del vástago del pistón que se ha extraído con la exposición a tracción del sistema de amortiguamiento y en particular del equipo de amortiguamiento hidráulico del sistema de amortiguamiento.

En la solución según la invención está previsto que el primer sistema de rebose, a través del que, con un movimiento longitudinal de la cabeza del pistón con respecto a la primera cámara hidráulica hacia la zona delantera de la cámara hidráulica, el líquido hidráulico fluye desde la zona delantera de la cámara hidráulica hasta la zona trasera de la cámara hidráulica y hasta la segunda cámara hidráulica, presente al menos una llamada válvula multiplicadora. Funcionalmente, la válvula multiplicadora se puede comparar con una válvula que está precargada por un muelle, que hace posible el paso del líquido hidráulico sólo de la zona delantera de la cámara hidráulica a la zona trasera de la cámara hidráulica y la segunda cámara hidráulica. En detalle, la válvula multiplicadora está diseñada para mantener delante de su entrada una presión ajustable, para conseguir en el caso de una exposición a compresión del sistema de amortiguamiento una presión de remanso en la zona delantera de la cámara hidráulica.

Para evitar que con una exposición a compresión del sistema de amortiguamiento, es decir, con un movimiento longitudinal de la cabeza del pistón con respecto a la primera cámara hidráulica hacia la zona delantera de la cámara hidráulica el líquido hidráulico pueda fluir a través del segundo sistema de rebose pasando por la al menos una válvula multiplicadora hasta la zona trasera de la cámara hidráulica de la primera cámara hidráulica o hasta la segunda cámara hidráulica, el segundo sistema de rebose está provisto de al menos una válvula de retención de bola que sólo permite el paso de líquido hidráulico desde la zona trasera de la cámara hidráulica y la segunda cámara hidráulica hasta la zona delantera de la cámara hidráulica.

Así se puede constatar que tanto con un movimiento longitudinal de la cabeza del pistón con respecto a la primera

5 cámara hidráulica hacia la zona delantera de la cámara hidráulica como con un movimiento longitudinal de la cabeza del pistón con respecto a la primera cámara hidráulica hacia la zona trasera de la cámara hidráulica, el líquido hidráulico se presiona a través del primer o segundo sistema de rebose desde la zona delantera de la cámara hidráulica hasta la zona trasera de la cámara hidráulica o desde la zona trasera de la cámara hidráulica hasta la zona delantera de la cámara hidráulica. Puesto que el primer y segundo sistema de rebose hace posible un rebose controlado del líquido hidráulico, aparece así tanto con una exposición a tracción como con una exposición a compresión del sistema de amortiguamiento un efecto de amortiguamiento. Con una exposición a compresión del sistema de amortiguamiento, es decir, cuando la cabeza del pistón se mueve con respecto a la primera cámara hidráulica hacia la zona delantera de la cámara hidráulica, gracias al movimiento longitudinal de la cabeza del pistón, el líquido hidráulico se presiona desde la zona delantera de la cámara hidráulica a través del primer sistema de rebose hasta la segunda cámara hidráulica. El aumento de la presión que se produce de este modo en la segunda cámara hidráulica tiene como consecuencia que el segundo tope, que por un lado delimita la segunda cámara hidráulica, se mueva hacia el primer tope. Esto tiene como consecuencia una compresión del conjunto elástico dispuesto entre el primer y segundo tope. Así, con una exposición a compresión del sistema de amortiguamiento aparece el efecto de amortiguamiento no sólo gracias a un rebose controlado del líquido hidráulico a través del primer sistema de rebose, sino también gracias a una compresión del conjunto elástico entre el primer y segundo tope.

20 En función de la exposición a tracción y compresión, la cabeza del pistón se mueve alrededor de una posición intermedia definida. Dinámicamente, la presión que causa la cabeza del pistón en la primera cámara hidráulica se compensa descargándose el líquido hidráulico a través del primer sistema de rebose hasta la segunda cámara hidráulica de forma controlada. De esta forma, cualquier carga a lo largo del eje longitudinal del sistema de amortiguamiento se compensa inmediatamente y en particular sin desgaste, puesto que la disposición especial y la estructura del sistema de amortiguamiento posibilitan que tanto las fuerzas de tracción como las de compresión se puedan amortiguar sin elementos funcionales adicionales.

25 Perfeccionamientos ventajosos del dispositivo según la invención para amortiguar las fuerzas de tracción y compresión se indican en las reivindicaciones dependientes.

30 Como se ha indicado anteriormente, en la solución según la invención está previsto que en caso de una exposición a compresión del sistema de amortiguamiento, es decir, al introducirse la cabeza del pistón en la primera cámara hidráulica, el líquido hidráulico fluya desde la zona delantera de la cámara hidráulica a través del primer sistema de rebose hasta la zona trasera de la cámara hidráulica y la segunda cámara hidráulica. En particular, está previsto que en el primer sistema de rebose esté prevista al menos una válvula multiplicadora, a través de la que al introducirse la cabeza del pistón fluya el líquido hidráulico expulsado de la zona delantera de la cámara hidráulica. Al disponer la válvula multiplicadora en el primer sistema de rebose se consigue que la presión en la segunda cámara hidráulica se multiplique. Esta presión que se ajusta en la segunda cámara hidráulica actúa contra el segundo tope y produce un desplazamiento longitudinal del segundo tope con respecto al primer tope unido con una compresión del conjunto elástico previsto entre el primer y segundo tope. Al extraer el pistón del sistema de amortiguamiento, por contra, el líquido hidráulico fluye a través de una simple válvula de retención de bola de vuelta a la zona delantera de la cámara hidráulica de la primera cámara hidráulica. Así, la fuerza elástica del conjunto elástico actúa directamente sobre la carrera del tope del equipo de amortiguamiento hidráulico.

40 En un perfeccionamiento preferido de la solución según la invención está previsto que el equipo de amortiguamiento hidráulico haga posible un amortiguamiento dinámico. Para esto está previsto un sistema de canales que conecta la primera cámara hidráulica y en particular la zona delantera de la cámara hidráulica de la primera cámara hidráulica con la entrada de la al menos una válvula multiplicadora, dependiendo la sección transversal de flujo efectiva del sistema de canales de cuánto esté desplazada la cabeza del pistón con respecto a la primera cámara hidráulica hacia la zona delantera de la cámara hidráulica. Así, en este perfeccionamiento preferido del dispositivo según la invención, está previsto que la sección transversal de flujo efectiva del sistema de canales varíe su sección transversal de flujo efectiva en función de la carrera del pistón. En el caso de una exposición a compresión del sistema de amortiguamiento, es decir, al introducirse la cabeza del pistón en la primera cámara hidráulica, el líquido hidráulico, por tanto, fluye desde la zona delantera de la cámara hidráulica de forma controlada hasta la zona trasera de la cámara hidráulica o hasta la segunda cámara hidráulica, dependiendo el grado del control de la carrera del pistón.

50 En una realización preferida de la forma de realización que se acaba de mencionar, en la que se consigue un amortiguamiento dinámico gracias a la sección transversal de flujo efectiva dependiente de la carrera del sistema de canales que conecta la zona delantera de la cámara hidráulica con la entrada de la válvula multiplicadora, está previsto que el sistema de canales presente una pluralidad de canales que conectan la primera cámara hidráulica con la entrada de la válvula multiplicadora, desembocando los canales separados entre sí según la dirección longitudinal de la primera cámara hidráulica en la primera cámara hidráulica. Al introducirse el pistón en la primera cámara hidráulica se bloquean entonces con una carrera creciente del pistón los canales individuales del sistema de canales uno tras otro con la cabeza del pistón, de modo que la sección transversal de flujo efectiva a través de la que el líquido hidráulico expulsado de la zona delantera de la cámara hidráulica puede fluir hasta la entrada de la válvula multiplicadora, disminuye al aumentar la carrera del pistón. A este respecto hay que considerar que el dispositivo según la invención está diseñado preferentemente de tal manera que cuando se introduce un choque en el dispositivo la velocidad relativa de los cuerpos que chocan disminuye. Así disminuye también la velocidad de introducción del vástago del pistón. Puesto que las fuerzas hidráulicas dependen, entre otros factores, de la velocidad de introducción del vástago del pistón y de la

sección transversal de flujo efectiva a través de la que el líquido hidráulico expulsado de la zona delantera de la cámara hidráulica puede fluir hacia la entrada de la válvula multiplicadora, se disminuye la sección transversal de flujo efectiva al aumentar la carrera del vástago del pistón para mantener las fuerzas hidráulicas prácticamente constantes.

5 Evidentemente se plantean también otras formas de realización para el amortiguamiento dinámico. Por ejemplo, resulta concebible prever un obturador dependiente de la carrera, de modo que de esta forma la sección transversal de flujo efectiva del sistema de canales se pueda reducir cuanto desplazada esté la cabeza del pistón con respecto a la primera cámara hidráulica hacia la zona delantera de la cámara hidráulica.

10 El amortiguamiento dinámico del equipo de amortiguamiento hidráulico que se ha descrito anteriormente resulta ventajoso no sólo con una exposición a compresión, sino también con una exposición a tracción del equipo de amortiguamiento. En particular se prefiere que, si la cabeza del pistón está desplazada al máximo con respecto a la primera cámara hidráulica hacia la zona delantera de la cámara hidráulica, el sistema de canales mencionado anteriormente que conecta la primera cámara hidráulica con la entrada de la válvula multiplicadora presente al menos un canal que desemboca en la zona trasera de la cámara hidráulica de la primera cámara hidráulica y además presente al menos un canal que desemboca en la zona delantera de la cámara hidráulica de la primera cámara hidráulica. Preferentemente el al menos un canal del sistema de canales que, si la cabeza del pistón está desplazada al máximo hacia la zona delantera de la cámara hidráulica de la primera cámara hidráulica, desemboca en la zona trasera de la cámara hidráulica, debe presentar una válvula de retención de bola, que cierra automáticamente el paso del líquido hidráulico a través del al menos un canal hacia la zona trasera de la cámara hidráulica. Al extraerse el pistón del sistema de amortiguamiento, el líquido hidráulico expulsado de la zona trasera de la cámara hidráulica por la cabeza del pistón puede fluir a través de este al menos un canal directamente, es decir, sin rodeos, a través de la segunda cámara hidráulica hasta la zona delantera de la cámara hidráulica de la primera cámara hidráulica. Cuando, sin embargo, el pistón haya salido ya parcialmente del sistema de amortiguamiento, la zona de desembocadura del al menos un canal queda bloqueada por la cabeza del pistón, de modo que el líquido hidráulico expulsado de la zona trasera de la cámara hidráulica de la primera cámara hidráulica puede llegar ya sólo a través del segundo sistema de rebose hasta la zona delantera de la cámara hidráulica de la primera cámara hidráulica. Así, este perfeccionamiento preferido de la solución según la invención hace posible también un amortiguamiento dependiente de la carrera con una exposición a tracción del sistema de amortiguamiento.

30 En una realización preferida del primer sistema de rebose, que hace posible un rebose de líquido hidráulico de la zona delantera de la cámara hidráulica de la primera cámara hidráulica a la zona trasera de la cámara hidráulica de la primera cámara hidráulica o a la segunda cámara hidráulica, está previsto que esté configurado un hueco al menos por zonas entre la primera cámara hidráulica y la carcasa del sistema de amortiguamiento, estando conectada la entrada de la al menos una válvula multiplicadora a través del hueco con la primera cámara hidráulica. Si, como se ha indicado anteriormente, está previsto un sistema de canales con una pluralidad de canales que conectan la primera cámara hidráulica con la entrada de la válvula multiplicadora, resulta ventajoso que los canales individuales del sistema de canales formen una conexión entre la primera cámara hidráulica y el hueco. En particular, resulta concebible configurar los canales del sistema de canales como orificios radiales en la pared o en la carcasa de la primera cámara hidráulica.

40 En una realización preferida del dispositivo según la invención está previsto, en lo que se refiere al segundo sistema de rebose, que la válvula de retención de bola prevista entre la segunda cámara hidráulica y la zona delantera de la cámara hidráulica esté dispuesta en un canal que conecta la zona delantera de la cámara hidráulica con el hueco que configurado al menos por zonas entre la primera cámara hidráulica y la carcasa del sistema de amortiguamiento, estando configurada la válvula de retención de bola para cerrar automáticamente un paso del líquido hidráulico desde el hueco hasta la segunda cámara hidráulica. En este caso se trata de una solución del primer sistema de rebose particularmente fácil de realizar.

45 En una realización preferida de la solución según la invención está previsto al menos un canal que conecta la zona trasera de la cámara hidráulica de la primera cámara hidráulica con la segunda cámara hidráulica y que hace posible un paso del líquido hidráulico tanto de la zona trasera de la cámara hidráulica de la primera cámara hidráulica a la segunda cámara hidráulica como de la segunda cámara hidráulica a la zona trasera de la cámara hidráulica. Este canal que conecta la zona trasera de la cámara hidráulica de la primera cámara hidráulica con la segunda cámara hidráulica pertenece por tanto al primer sistema de rebose, que hace posible un rebose controlado del líquido hidráulico de la zona delantera de la cámara hidráulica de la primera cámara hidráulica a la segunda cámara hidráulica al igual que al segundo sistema de rebose, que hace posible el rebose controlado del líquido hidráulico de la zona trasera de la cámara hidráulica de la primera cámara hidráulica a través de la segunda cámara hidráulica hasta la zona delantera de la cámara hidráulica de la primera cámara hidráulica.

55 En relación con el primer sistema de rebose en el que está prevista la al menos una válvula multiplicadora, en una realización preferida de la solución según la invención está previsto que la salida de la al menos una válvula multiplicadora desemboque en una cámara de válvula, que está conectada a través de una válvula de retención de bola con la zona trasera de la cámara hidráulica de la primera cámara hidráulica, bloqueando automáticamente la válvula de retención de bola el paso del líquido hidráulico de la zona trasera de la cámara hidráulica a la cámara de la válvula. Preferentemente está previsto al menos un canal que conecta la cámara de válvula con la segunda cámara hidráulica, bloqueando en el estado completamente abierto de la válvula multiplicadora el vástago de control de la válvula multiplicadora el al menos un canal.

Con este perfeccionamiento se consigue que el sistema de amortiguamiento dependiendo del tipo de carga se comporte de forma diferente. Para un esfuerzo casi estático del sistema de amortiguamiento, es decir, cuando el pistón se mueve de forma relativamente lenta al interior de la primera cámara hidráulica, siendo el caso del amortiguamiento de fuerzas de compresión moderadas, por ejemplo, al amortiguar las fuerzas de compresión que aparecen cuando se hacen maniobras normales, el líquido hidráulico expulsado de la zona delantera de la cámara hidráulica de la primera cámara hidráulica puede fluir directamente de la zona delantera de la cámara hidráulica de la primera cámara hidráulica a la segunda cámara hidráulica.

Con un esfuerzo dinámico del sistema de amortiguamiento, por contra, es decir, si el pistón debido a una exposición a compresión que aparece en una colisión se introduce de modo relativamente rápido en el sistema de amortiguamiento, se bloquea la conexión directa entre la zona delantera de la cámara hidráulica de la primera cámara hidráulica y la segunda cámara hidráulica, puesto que en este caso la válvula multiplicadora está en su estado completamente abierto y el pistón de control de la válvula multiplicadora bloquea el al menos un canal que conecta la cámara de válvula de la válvula multiplicadora con la segunda cámara hidráulica. Con un esfuerzo de compresión dinámico del sistema de amortiguamiento, por tanto, el líquido hidráulico expulsado por la cabeza del pistón de la zona delantera de la cámara hidráulica se conduce en primer lugar hacia la zona trasera de la cámara hidráulica de la primera cámara hidráulica. Entonces, el líquido hidráulico expulsado puede fluir a través de un canal que conecta la zona trasera de la cámara hidráulica de la primera cámara hidráulica con la segunda cámara hidráulica hasta la segunda cámara hidráulica.

Para conseguir que el conjunto elástico del sistema de amortiguamiento con un esfuerzo de tracción ofrezca un suplemento de amortiguamiento, en un perfeccionamiento preferido de la solución según la invención está previsto que la primera cámara hidráulica esté alojada en la carcasa del sistema de amortiguamiento de forma que se pueda desplazar con respecto a la carcasa hacia el conjunto elástico. Con un desplazamiento longitudinal de la primera cámara hidráulica hacia el conjunto elástico, como es el caso de un esferazo de tracción, se forma una presión negativa entre la carcasa del conjunto elástico y el lado frontal no orientado hacia el conjunto elástico de la primera cámara hidráulica. Al estar alojada la primera cámara hidráulica en la carcasa del sistema de amortiguamiento de forma que se pueda desplazar con respecto a la carcasa hacia el conjunto elástico se consigue que con un esfuerzo de tracción del sistema de amortiguamiento la presión en la segunda cámara hidráulica aumente, a consecuencia de esto se mueve el segundo tope hacia el primer tope y por tanto el conjunto elástico se comprime. Así, también con un esfuerzo de tracción, el conjunto elástico sirve para amortiguar las fuerzas que aparecen. Puesto que el conjunto elástico, independientemente de que se introduzcan en el sistema de amortiguamiento fuerzas de tracción o de compresión, en principio sólo se expone a compresión, resulta posible un funcionamiento de poco desgaste al amortiguar las fuerzas de tracción y compresión.

La presión negativa que se configura cuando debido a una exposición a tracción que actúa la primera cámara hidráulica se desplaza con respecto a la carcasa del sistema de amortiguamiento hacia el conjunto elástico, se opone al desplazamiento longitudinal de la primera cámara hidráulica hacia el conjunto elástico, lo que ayuda a devolver la primera cámara hidráulica a su estado de partida (posición neutra) cuando ya no hay exposición a tracción.

En un perfeccionamiento preferido de la forma de realización que se acaba de mencionar, en la que la primera cámara hidráulica está alojada en la carcasa del sistema de amortiguamiento de forma que se puede desplazar con respecto a la carcasa del sistema de amortiguamiento hacia el conjunto elástico, está previsto que el trayecto que se puede mover la primera cámara hidráulica con respecto a la carcasa del sistema de amortiguamiento según la dirección longitudinal se corresponda con el trayecto que se comprime el conjunto elástico cuando la cabeza del pistón se desplaza desde su posición trasera, en la que la cabeza del pistón está desplazado al máximo con respecto a la primera cámara hidráulica hacia la zona trasera de la cámara hidráulica, hasta su posición delantera, en la que la cabeza del pistón está desplazada al máximo con respecto a la primera cámara hidráulica hacia la zona delantera de la cámara hidráulica. Con este perfeccionamiento preferido de la solución según la invención se proporciona un dispositivo de amortiguamiento que presenta, a pesar de las óptimas propiedades de amortiguamiento de fuerzas de tracción y compresión, una forma constructiva particularmente corta.

En un perfeccionamiento preferido de la forma de realización que se acaba de mencionar está previsto que el conjunto elástico esté en un estado no comprimido cuando la cabeza del pistón esté en su posición delantera y la primera cámara hidráulica no esté desplazada según la dirección longitudinal con respecto a la carcasa del sistema de amortiguamiento. En esta forma de realización preferida, por tanto, la posición intermedia del pistón está presente cuando el conjunto elástico está en su estado no comprimido, es decir, cuando la cabeza del pistón está en su posición delantera y la primera cámara hidráulica no está desplazada según la dirección longitudinal con respecto a la carcasa del sistema de amortiguamiento. Entonces, con el esfuerzo de tracción o de compresión del sistema de amortiguamiento el pistón se desplaza alrededor de esta posición intermedia saliendo del sistema de amortiguamiento o entrando en el sistema de amortiguamiento.

En una realización preferida del dispositivo según la invención para amortiguar fuerzas de tracción y compresión está previsto que la zona terminal opuesta a la cabeza del pistón del vástago del pistón esté unida con una carcasa externa en forma de cuenco, estando alojada la carcasa del sistema de amortiguamiento, al menos parcialmente, de forma telescópica en la carcasa externa de forma que se puede desplazar con respecto a la carcasa externa según la dirección longitudinal. Al prever una carcasa externa de este tipo es posible proteger adicionalmente el sistema de amortiguamiento alojado encapsuladamente en la carcasa del sistema de amortiguamiento. La carcasa externa debe

interaccionar preferentemente con la carcasa del sistema de amortiguamiento de tal manera que con un desplazamiento del vástago del pistón según la dirección longitudinal con respecto a la carcasa del sistema de amortiguamiento, este desplazamiento longitudinal lo guíe la carcasa externa.

5 En un perfeccionamiento preferido de la forma de realización que se acaba de mencionar, en la que está prevista una carcasa externa unida con el vástago del pistón, el trayecto que se puede desplazar la carcasa del sistema de amortiguamiento con respecto a la carcasa externa se corresponde con la carrera del pistón que la cabeza del pistón recorre entre una posición delantera, en la que la cabeza del pistón está desplazada al máximo con respecto a la primera cámara hidráulica hacia la zona delantera de la cámara hidráulica, y una posición trasera, en la que la cabeza del pistón está desplazada al máximo con respecto a la primera cámara hidráulica hacia la zona trasera de la cámara hidráulica. Esta forma de realización garantiza la realización de un dispositivo tanto para amortiguar las fuerzas de tracción como las de compresión, siendo reducida, en particular, la longitud constructiva del dispositivo.

10 Para conseguir que se pueda mover el vástago del pistón con respecto a la carcasa del sistema de amortiguamiento tan libre de resistencias como sea posible, se prefiere que estén previstas superficies de guía correspondientes que guíen el movimiento del vástago del pistón con respecto a la carcasa del sistema de amortiguamiento. Por ejemplo, resulta concebible que en el perfeccionamiento que se acaba de mencionar, la carcasa externa interactúe a través de superficies de guía correspondientes con la carcasa del sistema de amortiguamiento para hacer posible un movimiento guiado de la carcasa del sistema de amortiguamiento con respecto a la carcasa externa.

15 En principio se prefiere que el conjunto elástico presente al menos un muelle, en particular, un muelle helicoidal, de disco, anular, de caucho o de elastómero, que esté alojado encapsuladamente en el espacio entre el primer tope y el segundo tope.

20 Finalmente, en una forma de realización particularmente preferida de la solución según la invención, está previsto que el equipo de amortiguamiento hidráulico presente una válvula de sobrecarga que esté conectada en paralelo con la al menos una válvula multiplicadora y que permita el paso del líquido hidráulico sólo desde la zona delantera de la cámara hidráulica a la zona trasera de la cámara hidráulica y a la segunda cámara hidráulica. En una realización concebible de esta válvula de sobrecarga, ésta puede estar precargada con un muelle helicoidal, muelle de disco, muelle anular, muelle de elastómero o muelle de caucho, y está diseñada de tal forma que con una presión que se puede predefinir pase a su estado abierto. Esta presión que se puede predefinir depende de la tensión previa del muelle por un lado y de la sección transversal de la abertura por otro lado.

25 Las ventajas de la realización de la solución según la invención que se acaba de mencionar, en la que, por tanto, está conectada una válvula de sobrecarga en paralelo con la al menos una válvula multiplicadora resultan evidentes. En particular, la válvula de sobrecarga sirve para limitar la presión que se puede ajustar como máximo en la segunda cámara hidráulica. Si, por ejemplo, con una carga casi estática se producen según la dirección de compresión a través del conjunto elástico y la válvula multiplicadora mayores presiones y las fuerzas resultantes de ellas, como las necesarias para el funcionamiento típico de trenes, entonces estas se limitan con la válvula de sobrecarga. Por tanto, la carcasa y las juntas correspondientes a esta carcasa no se tienen que diseñar para estas altas presiones, sino sólo para la presión prefijada con la válvula de sobrecarga.

30 Otra ventaja se puede ver en la limitación de las fuerzas dinámicas con una exposición a compresión. Si con carga casi estática se producen a través del conjunto elástico y válvula multiplicadora según la dirección de compresión mayores presiones y las fuerzas resultantes de ellas, como las necesarias para el funcionamiento típico de trenes, puede suceder que la minimización de las fuerzas dinámicas no sea posible, porque las fuerzas casi estáticas como función del conjunto elástico y de la válvula multiplicadora ya son mayores que la fuerza máxima dinámica especificada. Si la válvula de sobrecarga, sin embargo, limita la presión y por tanto la fuerza a un valor que es menor que la fuerza máxima dinámica especificada, es posible un diseño de la sección transversal del obturador de una forma que haga posible mantener la fuerza máxima dinámica especificada.

35 A continuación se describe, en relación con los dibujos adjuntos, una forma de realización del dispositivo según la invención para absorber las fuerzas de tracción y compresión.

Muestran:

50 La figura 1 una vista de una sección longitudinal esquemática de una forma de realización del dispositivo según la invención para amortiguar las fuerzas de tracción y compresión en el estado no cargado;

La figura 2 una vista de una sección longitudinal esquemática de la forma de realización del dispositivo según la invención para amortiguar las fuerzas de tracción y compresión con una exposición a tracción;

55 La figura 3 una vista de una sección longitudinal esquemática de la forma de realización del dispositivo según la invención para amortiguar las fuerzas de tracción y compresión con una exposición a compresión;

ES 2 380 106 T3

- La figura 4 un detalle de la figura 3 para aclarar el funcionamiento de la al menos una válvula multiplicadora que se emplea en el dispositivo;
- La figura 5a un detalle de una vista de una sección longitudinal esquemática de la forma de realización del dispositivo según la invención para amortiguar las fuerzas de tracción y compresión con pistón introducido al menos parcialmente para aclarar la carrera de retroceso producida por el conjunto elástico que se emplea en el dispositivo;
- La figura 5b un detalle de una vista de una sección longitudinal esquemática de la forma de realización del dispositivo según la invención para amortiguar las fuerzas de tracción y compresión con un pistón ya parcialmente retrasado comparando con la figura 5a; y
- La figura 6 un detalle de una vista de una sección longitudinal esquemática de la forma de realización del dispositivo según la invención para amortiguar las fuerzas de tracción y compresión con un esfuerzo de compresión dinámico.

A continuación, en relación con los dibujos adjuntos, se describe una posible forma de realización del dispositivo según la invención para amortiguar fuerzas de tracción y compresión así como su funcionamiento. A este respecto, la figura 1 muestra la forma de realización del dispositivo 100 según la invención en el estado no cargado, es decir, cuando no se introducen ni fuerzas de tracción ni de compresión en el dispositivo 100.

El dispositivo 100 presenta fundamentalmente un sistema 10 de amortiguamiento alojado en una carcasa 11 así como un vástago 2 de pistón que se puede desplazar con respecto a la carcasa 11 según la dirección L longitudinal del sistema 10 de amortiguamiento, mediante el que se pueden introducir fuerzas de tracción o compresión en el sistema 10 de amortiguamiento. El sistema 10 de amortiguamiento alojado en la carcasa 11 es una combinación de un conjunto 12 elástico y de un equipo 13 de amortiguamiento hidráulico. En la forma de realización representada del dispositivo 100 según la invención, el conjunto 12 elástico se fundamenta en dos muelles de elastómero anulares que están dispuestos el uno detrás del otro de tal manera que a través de los orificios de los muelles de elastómero anulares pasa el vástago 2 del pistón. La presente invención no está limitada sin embargo a un conjunto 12 elástico, en el que se emplean muelles de elastómero anulares. Por el contrario, en lugar de o adicionalmente a los muelles de elastómero se pueden usar también muelles helicoidales, de disco o de caucho. En principio también es concebible emplear un tubo de suspensión elástica por gas para el conjunto 12 elástico.

Tampoco está limitada la invención a que el conjunto 12 elástico se componga de dos elementos elásticos, como es el caso de la forma de realización representada en los dibujos.

Ambos elementos elásticos de elastómero anulares que, en la forma de realización representada, forman el conjunto 12 elástico, están dispuestos entre un primer tope 14 fijo y un segundo tope 15 desplazable con respecto al primer tope 14. En la forma de realización representada, el primer tope 14 fijo es a la vez el lado frontal de la carcasa 11 del sistema 10 de amortiguamiento. El segundo tope 15, que está configurado de forma que se puede desplazar con respecto al primer tope 14 y, por tanto, con respecto a la carcasa 11 del sistema 10 de amortiguamiento según la dirección L longitudinal del sistema 10 de amortiguamiento, está realizado en la forma de realización representada como un vástago anular que se alinea axialmente con ambos elementos elásticos de elastómero, prolongándose el vástago 2 del pistón a través de la abertura anular del pistón anular. El propio pistón anular presenta superficies 16a, 16b de guía que interactúan por un lado con el vástago 2 del pistón y por otro lado con la pared interna de la carcasa 11 del sistema 10 de amortiguamiento para guiar el movimiento relativo del pistón anular (segundo tope 15) con respecto al primer tope 14.

Por otro lado, el pistón anular hermetiza la zona en la que está alojado el conjunto 12 elástico de modo estanco a fluidos, de forma que el conjunto 12 elástico queda alojado en una cámara elástica encapsuladamente y, en particular, no puede llegar líquido hidráulico del equipo 13 de amortiguamiento hidráulico del sistema 10 de amortiguamiento al conjunto 12 elástico.

Como ya se ha indicado, en la forma de realización representada del dispositivo 100 según la invención está previsto que el sistema 10 de amortiguamiento, adicionalmente al conjunto 12 elástico que se ha descrito anteriormente, presente un equipo 13 de amortiguamiento hidráulico. En detalle, en la forma de realización representada, el equipo 13 de amortiguamiento hidráulico se compone fundamentalmente de una primera cámara 17 hidráulica y una segunda cámara 18 hidráulica, estando llenas ambas cámaras 17, 18 hidráulicas con líquido hidráulico, tal como, por ejemplo, aceite hidráulico. La primera cámara 17 hidráulica presenta una carcasa de cámara hidráulica cilíndrica propia, que está alojada en la carcasa 11 del sistema 10 de amortiguamiento de forma que se puede desplazar con respecto a esta. Por otro lado, la zona entre el lado frontal de la carcasa de la cámara hidráulica y el lado frontal del segundo tope 15 (pistón anular) representa la segunda cámara 18 hidráulica.

El vástago 2 del pistón atraviesa el conjunto 12 elástico y la segunda cámara 18 hidráulica y termina finalmente en la primera cámara 17 hidráulica. En la zona terminal del vástago 2 del pistón está configurada una cabeza 3 del pistón, que está alojada en la primera cámara 17 hidráulica de forma que se puede desplazar con respecto a la carcasa 11 de la primera cámara 17 hidráulica y con un movimiento longitudinal del vástago del pistón con respecto a la primera cámara 17 hidráulica divide la primera cámara 17 hidráulica en una zona 17a delantera de la cámara hidráulica no

orientada hacia el vástago 2 del pistón y una zona 17b trasera de la cámara hidráulica orientada hacia el vástago 2 del pistón.

5 En el estado no cargado del sistema 10 de amortiguamiento, es decir, cuando no se introducen fuerzas de tracción ni de compresión en el sistema 10 de amortiguamiento a través del vástago 2 del pistón, el vástago 2 del pistón está en un estado en el que la cabeza 3 del pistón está extraída al máximo con respecto a la primera cámara 17 hidráulica. Como se representa en la figura 1, en el estado no cargado del sistema 10 de amortiguamiento, el lado trasero de la cabeza 3 del pistón toca con la pared interna de la carcasa de la primera cámara 17 hidráulica. Con un movimiento longitudinal de la cabeza 3 del pistón con respecto a la carcasa de la primera cámara 17 hidráulica, la zona de la primera cámara 17 hidráulica que se configura detrás de la cabeza 3 del pistón se denomina en lo que sigue "zona 17b trasera de la cámara hidráulica", mientras que la zona de la primera cámara 17 hidráulica delante de la cabeza 3 del pistón se denomina "zona 17a delantera de la cámara hidráulica".

10 El equipo 13 de amortiguamiento hidráulico presenta un primer sistema de rebose a través del que, con un movimiento longitudinal de la cabeza 3 del pistón con respecto a la primera cámara 17 hidráulica hacia la zona 17a delantera de la cámara hidráulica, el líquido hidráulico puede fluir de la zona 17a delantera de la cámara hidráulica a la zona 17b trasera de la cámara hidráulica y a la segunda cámara 18 hidráulica.

15 Adicionalmente al primer sistema de rebose está previsto un segundo sistema de rebose a través del que, con un movimiento longitudinal de la cabeza 3 del pistón con respecto a la primera cámara 17 hidráulica hacia la zona 17b trasera de la cámara hidráulica, el líquido hidráulico puede fluir de la zona 17b trasera de la cámara hidráulica y de la segunda cámara 18 hidráulica hasta la zona 17a delantera de la cámara hidráulica. El rebose del líquido hidráulico se realiza respectivamente de forma controlada, de modo que el movimiento longitudinal de la cabeza 3 del pistón se amortigua con respecto a la primera cámara 17 hidráulica.

20 En detalle, en la forma de realización representada del dispositivo 100 según la invención, el primer sistema de rebose se fundamenta en un sistema de canales que se compone de una pluralidad de canales 21, 22, 23, 24, 25, que configuran una conexión fluida entre la primera cámara 17 hidráulica y un espacio hueco 19 configurado entre la carcasa 11 del sistema 10 de amortiguamiento y la carcasa 11 de la primera cámara 17 hidráulica. Este sistema de canales hace posible que con un desplazamiento longitudinal de la cabeza 3 del pistón hasta la zona 17b trasera de la cámara hidráulica de la primera cámara 17 hidráulica el líquido hidráulico pueda fluir por al menos una parte de los canales 21, 22, 23, 24, 25 hasta el espacio hueco 19.

25 Por otro lado pertenece al primer sistema de rebose también al menos una válvula 4 multiplicadora, desembocando el espacio hueco 19 configurado entre la carcasa 11 del sistema 10 de amortiguamiento y la carcasa de la primera cámara 17 hidráulica en la zona de entrada de la válvula 4 multiplicadora.

30 La zona de salida de la válvula 4 multiplicadora está conectada a través de al menos un canal 26 directamente con la segunda cámara 18 hidráulica así como a través de al menos otro canal 27, en el que está dispuesta una válvula 5 de retención de bola, con la zona 17b trasera de la cámara hidráulica de la primera cámara 17 hidráulica. La válvula 5 de retención de bola dispuesta en el al menos otro canal 27 está diseñada para bloquear automáticamente el paso del líquido hidráulico de la zona 17b trasera de la cámara hidráulica a la cámara 6 de válvula de la válvula 4 multiplicadora en la que desemboca la salida de la válvula 4 multiplicadora.

35 Finalmente hay que añadir al primer sistema de rebose al menos otro canal 28 adicional que conecta la zona 17b trasera de la cámara hidráulica de la primera cámara 17 hidráulica directamente con la segunda cámara 18 hidráulica.

40 Los canales que se han descrito anteriormente 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28 del primer sistema de rebose permiten que, con un movimiento longitudinal de la cabeza 3 del pistón con respecto a la primera cámara 17 hidráulica hacia la zona 17a delantera de la cámara hidráulica, el líquido hidráulico pueda fluir de la zona 17a delantera de la cámara hidráulica tanto hacia la zona 17b trasera de la cámara hidráulica como a la segunda cámara 18 hidráulica.

45 El segundo sistema de rebose a través del que, con un movimiento longitudinal de la cabeza 3 del pistón con respecto a la primera cámara 17 hidráulica hacia la zona 17b trasera de la cámara hidráulica, el líquido hidráulico puede fluir de la zona 17b trasera de la cámara hidráulica y de la segunda cámara 18 hidráulica hacia la zona 17a delantera de la cámara hidráulica, se compone en la forma de realización representada por un lado del al menos un canal 28 adicional que conecta la zona 17b trasera de la cámara hidráulica de la primera cámara 17 hidráulica con la segunda cámara 18 hidráulica y al menos otro canal 29 que conecta la segunda cámara 18 hidráulica con el espacio hueco 19 configurado entre la carcasa de la primera cámara 17 hidráulica y la carcasa 11 del equipo 13 de amortiguamiento. En este al menos un canal 29 adicional está prevista una válvula 7 de retención de bola, que está diseñada para bloquear automáticamente el paso del líquido hidráulico a través del canal adicional hacia la segunda cámara 18 hidráulica.

50 De esta forma resulta posible que, con un movimiento longitudinal de la cabeza 3 del pistón con respecto a la primera cámara 17 hidráulica hacia la zona 17b trasera de la cámara hidráulica, el líquido hidráulico pueda fluir de la zona 17b trasera de la cámara hidráulica a través del al menos un canal 28 a la segunda cámara 18 hidráulica y desde ella a través del al menos un canal 29 adicional en el que está prevista la válvula 7 de retención de bola hasta el espacio hueco 19 entre la carcasa de la primera cámara 17 hidráulica y la carcasa 11 del sistema 10 de amortiguamiento. El líquido hidráulico que fluye entrando en este espacio hueco 19 llega por dos canales 24, 25 del sistema de canales

hasta la zona 17a delantera de la cámara hidráulica de la primera cámara 17 hidráulica.

5 En la forma de realización representada del dispositivo 100 según la invención está previsto que los canales 21, 22, 23, 24, 25 del sistema de canales que conecta la primera cámara 17 hidráulica con el espacio hueco 19 configurado entre la carcasa 11 del sistema 10 de amortiguamiento y la carcasa 11 de la primera cámara 17 hidráulica desemboquen separados entre sí según la dirección L longitudinal de la primera cámara 17 hidráulica en la primera cámara 17 hidráulica. La disposición de los canales 21, 22, 23, 24, 25 del sistema de canales se elige de modo que en un estado en el que la cabeza 3 del pistón está desplazada al máximo con respecto a la primera cámara 17 hidráulica hacia la zona 17a delantera de la cámara hidráulica al menos un canal (en la forma de realización representada los canales 21, 22) aún desemboque en la zona 17a delantera de la cámara hidráulica, mientras que el resto de los canales 23, 24, 25 desembocan en la zona 17b trasera de la cámara hidráulica. Estos canales 23, 24, 25 del sistema de canales que desembocan en la zona 17b trasera de la cámara hidráulica presentan respectivamente una válvula 8 de retención de bola para bloquear automáticamente el paso del líquido hidráulico desde el espacio hueco 19 a través de estos canales 23, 24, 25 a la zona 17b trasera de la cámara hidráulica.

15 La disposición descrita anteriormente y el diseño de los canales 21, 22, 23, 24, 25 individuales del sistema de canales hace posible que, con un desplazamiento de la cabeza 3 del pistón con respecto a la primera cámara 17 hidráulica hacia la zona 17b trasera de la cámara hidráulica, el líquido hidráulico pueda fluir de la zona 17b trasera de la cámara hidráulica por un lado a través del segundo sistema de reboso descrito anteriormente y por otro lado a través de los canales 21, 22 del sistema de canales que desembocan en la zona 17b trasera de la cámara hidráulica hasta el espacio hueco 19 configurado entre la carcasa 11 del sistema 10 de amortiguamiento y la carcasa de la primera cámara 17 hidráulica.

20 El reboso de líquido hidráulico a través de al menos una parte de los canales del sistema de canales con un movimiento longitudinal de la cabeza 3 del pistón con respecto a la primera cámara 17 hidráulica hacia la zona 17b trasera de la cámara hidráulica, sin embargo, sólo es posible hasta que las aberturas de las desembocaduras de los canales del sistema de canales todavía no queden cubiertas por la cabeza 3 del pistón. Esto es preferentemente el caso cuando la cabeza 3 del pistón se ha introducido hasta la mitad de la primera cámara 17 hidráulica en la cámara hidráulica. En un estado en el que la cabeza 3 del pistón todavía no se ha introducido tanto en la primera cámara 17 hidráulica, el líquido hidráulico con un movimiento longitudinal de la cabeza 3 del pistón hacia la zona 17b trasera de la cámara hidráulica ya sólo puede llegar a través del segundo sistema de reboso a la zona 17a delantera de la cámara hidráulica de la primera cámara 17 hidráulica.

30 Por otro lado, de la carrera del vástago 2 del pistón también depende el número de canales del sistema de canales a través de los que el líquido hidráulico, con un movimiento longitudinal de la cabeza 3 del pistón hacia la zona 17a delantera de la cámara hidráulica, puede fluir de la zona 17a delantera de la cámara hidráulica hacia el espacio hueco 19. Cuanto más esté introducido el vástago 2 del pistón en la primera cámara 17 hidráulica, menor es el número de canales del sistema de canales que desembocan en la zona 17a delantera de cámara hidráulica de la primera cámara 17 hidráulica.

A continuación se describe con más detalle, en relación con las figuras 2 a 6, el funcionamiento de la forma de realización representada del dispositivo 100 según la invención para amortiguar fuerzas de tracción y compresión.

40 La figura 2 muestra en una vista de una sección longitudinal esquemática la forma de realización del dispositivo 100 según la invención con un esfuerzo de tracción. La comparación de las figuras 1 y 2 muestra inmediatamente que con un esfuerzo de tracción del sistema 10 de amortiguamiento, la carcasa de la primera cámara 17 hidráulica, comparando con la posición neutra mostrada en la figura 1 del sistema 10 de amortiguamiento, está desplazada con respecto a la carcasa 11 del sistema 10 de amortiguamiento hacia el conjunto 12 elástico. Esto se debe a que en la posición neutra mostrada en la figura 1 del sistema 10 de amortiguamiento (estado sin carga), el lado trasero de la cabeza 3 del pistón ya está en contacto con la superficie del lado del conjunto elástico de la carcasa de la primera cámara 17 hidráulica. Si ahora, tal como se representa en la figura 2, se ejerce una fuerza de tracción sobre el vástago 2 del pistón, con el vástago 2 del pistón se tira de la carcasa de la primera cámara 17 hidráulica hacia el conjunto 12 elástico. En el lado trasero de la carcasa 11 de la primera cámara 17 hidráulica se configura por tanto una presión negativa, que se opone a la fuerza de tracción que actúa en la carcasa 11 de la primera cámara 17 hidráulica.

50 uesto que con una exposición a tracción del sistema 10 de amortiguamiento la cabeza 3 del pistón no se desplaza dentro de la primera cámara 17 hidráulica con respecto a ésta, tampoco fluye líquido hidráulico de la primera cámara 17 hidráulica a través del primer sistema de reboso hacia la segunda cámara 18 hidráulica.

55 El desplazamiento llevado a cabo con una exposición a tracción de la carcasa de la primera cámara 17 hidráulica con respecto a la carcasa 11 del sistema 10 de amortiguamiento hacia el conjunto 12 elástico tiene como consecuencia que la presión del líquido hidráulico en la segunda cámara 18 hidráulica aumenta en comparación con el estado sin carga (compárese con la figura 1). El líquido hidráulico fluye de la segunda cámara 18 hidráulica al menos parcialmente a través del canal 29 que pertenece al segundo sistema de reboso y a través de los canales 24, 25 del sistema de canales no provistos de una válvula de retención de bola hasta la primera cámara 17 hidráulica, de modo que con una exposición casi estática se ajusta una compensación de presión entre la primera y la segunda cámara 18 hidráulica. Por otro lado, el líquido hidráulico comprimido en la segunda cámara 18 hidráulica ejerce una fuerza de compresión

sobre el segundo tope 15 configurado, en la forma de realización representada, como pistón anular y lleva a cabo que el segundo tope 15 se mueva con respecto a la carcasa 11 del sistema 10 de amortiguamiento y con respecto al primer tope 14 hacia el primer tope 14. De esta forma, el conjunto 12 elástico alojado entre el primer y segundo tope 14, 15 se comprime. La fuerza recuperadora del conjunto 12 elástico se opone entonces a la fuerza de compresión del líquido hidráulico alojado en la segunda cámara 18 hidráulica.

Así, con una exposición a tracción del sistema 10 de amortiguamiento se lleva a cabo un efecto de amortiguamiento por un lado al formarse una presión negativa entre la carcasa 11 del sistema 10 de amortiguamiento y el lado frontal no orientado hacia el conjunto 12 elástico de la primera cámara 17 hidráulica y por otro lado por la compresión del conjunto 12 elástico. A la vez se consigue que después de la finalización de la exposición a tracción, la carcasa 11 de la primera cámara 17 hidráulica retorne a su estado representado en la figura 1. La presión negativa así como la fuerza expansiva del conjunto 12 elástico llevan a cabo por tanto un restablecimiento central del sistema 10 de amortiguamiento hasta su estado sin carga representado en la figura 1 en cuanto ya no haya exposición a tracción.

En la figura 3 se muestra en una vista de una sección longitudinal esquemática la forma de realización del dispositivo 100 según la invención para amortiguar fuerzas de tracción y compresión en un estado expuesto a compresión. Con una exposición a compresión, es decir, cuando se introducen fuerzas de compresión a través del vástago 2 del pistón en el sistema 10 de amortiguamiento, el vástago 2 del pistón con la cabeza 3 del pistón se desplaza con respecto a la primera cámara 17 hidráulica hacia la zona 17a delantera de la cámara hidráulica. Al introducirse la cabeza 3 del pistón en la primera cámara 17 hidráulica, el líquido hidráulico se comprime en la cámara hidráulica delantera. Esto tiene como consecuencia que el líquido hidráulico fluye desde la zona 17a delantera de la cámara hidráulica a través del primer sistema de rebose hasta la zona 17b trasera de la cámara hidráulica. Puesto que la zona trasera de la cámara hidráulica está en contacto fluido a través del al menos un canal 28 con la segunda cámara 18 hidráulica, al menos una parte del líquido expulsado a la zona 17a delantera de la cámara hidráulica al introducirse la cabeza 3 del pistón fluye también hasta la segunda cámara 18 hidráulica y lleva a cabo en ella un aumento de presión. La presión aumentada del líquido hidráulico en la segunda cámara 18 hidráulica actúa sobre el segundo tope 15 configurado como pistón anular en la forma de realización representada, de modo que esté se mueve con respecto a la carcasa 11 del sistema 10 de amortiguamiento hacia el primer tope 14 y comprime el conjunto 12 elástico alojado entre el primer y segundo tope 15.

Así, con la exposición a compresión del sistema 10 de amortiguamiento se lleva a cabo un efecto de amortiguamiento por un lado por un rebose controlado del líquido hidráulico expulsado de la zona 17a delantera de la cámara hidráulica y por otro lado por la compresión del conjunto 12 elástico.

Como ya se ha mencionado, al introducirse la cabeza 3 del pistón en la zona 17a delantera de la cámara hidráulica, el líquido hidráulico expulsado fluye a través de los canales 21, 22, 23, 24, 25 del sistema de canales hacia el espacio hueco 19 y desde allí a través de la al menos una válvula 4 multiplicadora hacia la zona 17b trasera de la cámara hidráulica o la segunda cámara 18 hidráulica. En la forma de realización representada del dispositivo 100 según la invención, los canales 21, 22, 23, 24, 25 del sistema de canales, que conectan la primera cámara 17 hidráulica con el espacio hueco 19, están dispuestos separados entre sí según la dirección L longitudinal de la primera cámara 17 hidráulica. Esto tiene como consecuencia que la sección transversal del flujo efectiva del sistema de canales, es decir, el número de canales 21, 22, 23, 24, 25 a través de los que puede fluir el líquido hidráulico expulsado cuando se introduce la cabeza 3 del pistón en la primera cámara 17 hidráulica hacia el espacio hueco 19, depende de cuánto esté desplazada la cabeza 3 del pistón con respecto a la primera cámara 17 hidráulica hacia la zona 17a delantera de la cámara hidráulica. En otras palabras, cuanto más esté introducida la cabeza 3 del pistón en la primera cámara 17 hidráulica, menor es el número de canales del sistema de canales a través de los que el líquido hidráulico expulsado de la zona 17a delantera de la cámara hidráulica puede fluir al espacio hueco 19 y desde allí a través de la al menos una válvula 4 multiplicadora hasta la cámara hidráulica trasera o la segunda cámara 18 hidráulica. Hay que considerar que el dispositivo según la invención está diseñado preferentemente de modo que con un choque introducido en el dispositivo, la velocidad relativa de los cuerpos que chocan disminuye. Así se reduce también la velocidad de penetración del vástago del pistón. Puesto que las fuerzas hidráulicas entre otros factores dependen de la velocidad de penetración del vástago del pistón y de la sección transversal de flujo efectiva a través de la que el líquido hidráulico expulsado de la zona delantera de la cámara hidráulica puede fluir hasta la entrada de la válvula multiplicadora, se reduce la sección transversal de flujo efectiva al aumentar la carrera del vástago del pistón para mantener las fuerzas hidráulicas prácticamente constantes.

En la figura 4 se muestra un detalle de la vista de una sección longitudinal esquemática de acuerdo con la figura 3. En detalle, en la figura 4 está representada la válvula 4 multiplicadora cuando el sistema 10 de amortiguamiento se expone a compresión de forma casi estática. Con una exposición a compresión casi estática, la cabeza 3 del pistón, en comparación con una exposición a compresión dinámica, se introduce de forma relativamente lenta en la primera cámara 17 hidráulica, de modo que la presión en la zona 17a delantera de la cámara hidráulica aumenta de forma comparativamente moderada. El aumento de la presión llevado a cabo por la exposición a compresión casi estática en la zona 17a delantera de la cámara hidráulica de la primera cámara 17 hidráulica y por tanto también en el espacio hueco 19 actúa sobre el pistón 9 de control de la válvula 4 multiplicadora, que se desplaza como consecuencia de esto con respecto a la carcasa 11 del sistema 10 de amortiguamiento o con respecto a la carcasa 11 de la primera cámara 17 hidráulica hacia el conjunto 12 elástico. A la vez, sobre el pistón 9 de control de la válvula 4 multiplicadora actúa una presión negativa que con el desplazamiento del pistón 9 de control con respecto a la primera cámara 17 hidráulica se

extiende en el lado trasero del pistón 9 de control. En detalle está prevista detrás del pistón 9 de control una cámara 30 de aire, ajustándose durante el montaje del dispositivo según la invención en esta cámara 30 de aire la presión atmosférica del entorno. Al accionar el pistón 9 de control, el volumen de la cámara 30 de aire aumenta, de modo que se configura una correspondiente presión negativa. Al desplazar el pistón 9 de control hacia el conjunto 12 elástico se abre la válvula 4 multiplicadora al menos parcialmente, de modo que el líquido hidráulico que está a alta presión en el espacio hueco 19 puede fluir a través de la válvula 4 multiplicadora a la cámara 6 de la válvula, en la que desemboca la salida de la válvula 4 multiplicadora. Esta cámara 6 de la válvula, como se puede ver en particular en la figura 4, está conectada por un lado a través de al menos un canal 26 directamente con la segunda cámara 18 hidráulica. Por otro lado, el líquido hidráulico que fluye a la cámara 6 de la válvula a través de la válvula 4 multiplicadora puede fluir a través de la válvula 5 de retención de bola a la zona 17b trasera de la cámara hidráulica de la primera cámara 17 hidráulica.

A continuación se describe, en relación con las figuras 5a y 5b, cómo se lleva a cabo un restablecimiento del estado sin carga mostrado en la figura 1, cuando debido a una exposición a compresión la cabeza 3 del pistón se introdujo en la primera cámara 17 hidráulica y a continuación no se introduce más compresión en el sistema 10 de amortiguamiento.

En el estado expuesto a compresión, como ya se ha descrito anteriormente en relación con la representación de la figura 3, el conjunto 12 elástico está en un estado comprimido, puesto que la presión aumentada en la segunda cámara 18 hidráulica desplaza el segundo tope 15 hacia el primer tope 14. Cuando desaparece la exposición a compresión, el líquido hidráulico se presiona desde la segunda cámara 18 hidráulica por las fuerzas expansivas del conjunto 12 elástico y por el desplazamiento llevado a cabo de este modo del segundo tope 15 con respecto a la carcasa 11 del sistema 10 de amortiguamiento alejándose del primer tope 14 desde la segunda cámara 18 hidráulica. El líquido hidráulico fluye a través del segundo sistema de rebose hacia la zona 17a delantera de la cámara hidráulica de la primera cámara 17 hidráulica. Esto tiene como consecuencia que la cabeza 3 del pistón se desplaza hacia la posición neutra mostrada en la figura 1. Este desplazamiento de la cabeza 3 del pistón con respecto a la primera cámara 17 hidráulica hacia la zona 17b trasera de la cámara hidráulica tiene como consecuencia que el líquido hidráulico fluye desde la zona 17b trasera de la cámara hidráulica a través del al menos un canal 28 a la segunda cámara 18 hidráulica y desde ella a través del segundo sistema de rebose a la zona 17a delantera de la cámara hidráulica de la primera cámara 17 hidráulica.

Por otro lado, el líquido hidráulico expulsado con el desplazamiento longitudinal de la cabeza 3 del pistón hacia la zona 17b trasera de la cámara hidráulica desde la zona 17b trasera de la cámara hidráulica puede fluir también directamente a través de al menos un canal 21 del sistema de canales hasta el espacio hueco 19 y desde allí a la zona 17a delantera de la cámara hidráulica. Este estado está representado en la figura 5a.

Esta circunvalación proporcionada con este canal 21 del sistema de canales entre la zona 17b trasera de la cámara hidráulica y el espacio hueco 19 sólo está disponible, sin embargo, si la cabeza 3 del pistón está bastante introducida en la primera cámara 17 hidráulica. Una comparación de las representaciones de las figuras 5a y 5b muestra que los canales 21, 22, 23, 24, 25 del sistema de canales ya no desembocan en la zona 17b trasera de la cámara hidráulica de la primera cámara 17 hidráulica si la cabeza 3 del pistón, en comparación con el estado mostrado en la figura 5a, está desplazada más hacia la zona 17b trasera de la cámara hidráulica.

A continuación se describe en relación con la representación de la figura 6 un estado del dispositivo 100 para amortiguar fuerzas de tracción y compresión con una exposición a compresión dinámica. A diferencia de una exposición a compresión casi estática, con una exposición a compresión dinámica, la presión en la zona 17a delantera de la cámara hidráulica se establece de forma súbita. El líquido hidráulico comprimido así fluye a través de los canales 21, 22, 23, 24, 25 del sistema de canales hasta el espacio hueco 19, de modo que en la entrada de la al menos una válvula 4 multiplicadora también hay una presión relativamente alta. Esto tiene como consecuencia que la válvula 4 multiplicadora se abre completamente, de modo que el líquido hidráulico llega con una caída de presión comparativamente baja a través de la válvula 4 multiplicadora hasta la cámara 6 de la válvula. Desde ella, el líquido hidráulico fluye a través de la válvula 5 de retención de bola hasta la zona 17b trasera de la cámara hidráulica. Puesto que la zona 17b trasera de la cámara hidráulica está conectada a través del al menos un canal 28 con la segunda cámara 18 hidráulica, el líquido hidráulico llega también a la segunda cámara 18 hidráulica y conduce en ella a un aumento de presión, que a su vez conduce a una compresión del conjunto 12 elástico.

El al menos un canal 26 que conecta la cámara 6 de la válvula directamente con la segunda cámara 18 hidráulica, en el estado totalmente abierto de la válvula 4 multiplicadora (compárese con la figura 6) queda bloqueado por el pistón 9 de control de la válvula 4 multiplicadora, de modo que el líquido hidráulico no puede llegar directamente de la cámara 6 de la válvula a la segunda cámara 18 hidráulica.

En la forma de realización representada del dispositivo 100 según la invención, el vástago 2 del pistón está conectado por la zona terminal opuesta a la cabeza 3 del pistón con una carcasa 30 externa en forma de cuenco, estando alojada la carcasa 11 del sistema 10 de amortiguamiento al menos parcialmente en forma telescópica en la carcasa 30 externa de forma desplazable con respecto a la carcasa 30 externa según la dirección L longitudinal. La carcasa 30 externa y la carcasa 11 del sistema 10 de amortiguamiento presentan superficies de guía para guiar el movimiento del vástago 2 del pistón con respecto a la carcasa 11 del sistema 10 de amortiguamiento acordemente.

5 Para conseguir una longitud constructiva particularmente corta, en la forma de realización representada está previsto que el trayecto que se puede desplazar la carcasa 11 del sistema 10 de amortiguamiento con respecto a la carcasa 30 externa se corresponda con la carrera del pistón que recorre la cabeza 3 del pistón entre una posición delantera, en la que la cabeza 3 del pistón está desplazada al máximo con respecto a la primera cámara 17 hidráulica hacia la zona 17a delantera de la cámara hidráulica, y una posición trasera, en la que la cabeza 3 del pistón está desplazada al máximo con respecto a la primera cámara hidráulica hacia la zona 17b trasera de la cámara hidráulica.

10 Por otra parte, el trayecto que se puede mover la primera cámara 17 hidráulica con respecto a la carcasa 11 del sistema 10 de amortiguamiento según la dirección L longitudinal se corresponde con el trayecto en el que el conjunto 12 elástico se comprime cuando la cabeza 3 del pistón se desplaza desde su posición trasera, en la que la cabeza 3 del pistón está desplazada al máximo con respecto a la primera cámara 17 hidráulica hacia la zona 17b trasera de la cámara hidráulica, hasta su posición delantera, en la que la cabeza 3 del pistón está desplazada al máximo con respecto a la primera cámara 17 hidráulica hacia la zona 17a delantera de la cámara hidráulica.

15 La invención no está limitada a la forma de realización del dispositivo 100 descrita en relación con los dibujos adjuntos para amortiguar fuerzas de tracción y compresión. Por el contrario, se pueden concebir las correspondientes modificaciones.

20 El dispositivo 100 de acuerdo con la invención es adecuado en particular para su uso como sistema 10 de amortiguamiento regenerativo en una barra de acoplamiento de un acoplamiento de tope central. Resulta concebible que, por ejemplo, la carcasa 11 del sistema 10 de amortiguamiento se articule para que pueda girar en el lado frontal de una caja de vagón de un vehículo que circula por vía, mientras que la cabeza de acoplamiento está fijada a la carcasa 30 externa o al vástago 2 del pistón directamente o a través de una barra de acoplamiento indirectamente. En esta forma de realización, las fuerzas de tracción y compresión que actúan sobre la cabeza de acoplamiento se introducen en el sistema 10 de amortiguamiento y se amortiguan en el mismo al menos parcialmente.

25 Aunque no está representado en los dibujos, resulta concebible en principio que una válvula de sobrecarga se conecte en paralelo con el pistón 9 de control de la válvula 4 multiplicadora, bloqueando esta válvula de sobrecarga un paso del líquido hidráulico desde la zona 17a delantera de la cámara hidráulica hasta la zona 17b trasera de la cámara hidráulica y hasta la cámara 18 hidráulica trasera.

Lista de referencias

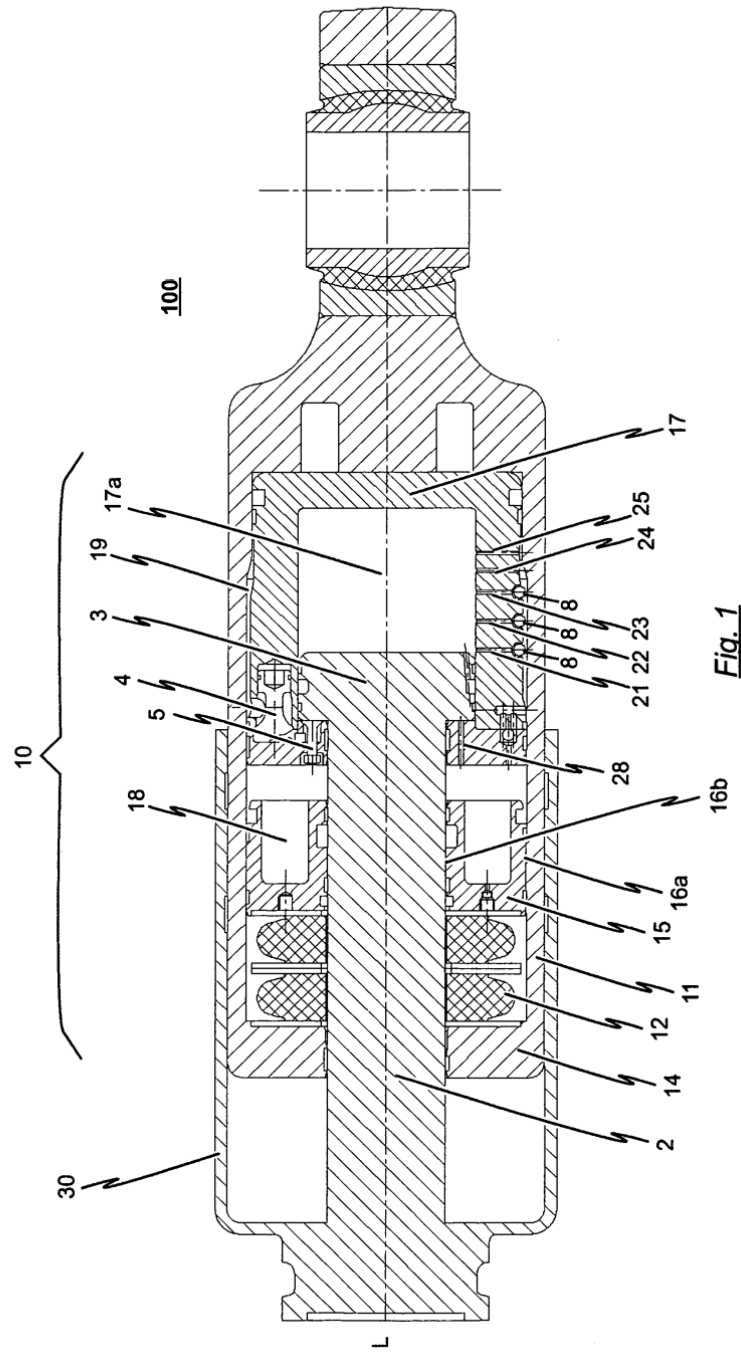
2	vástago del pistón
3	cabeza del pistón
30 4	válvula multiplicadora
5	válvula de retención
6	cámara de válvula
7	válvula de retención
8	válvula de retención
35 9	pistón de control de la válvula multiplicadora
10	sistema de amortiguamiento
11	carcasa del sistema de amortiguamiento
12	conjunto elástico
14	primer tope
40 15	segundo tope/pistón anular
16a, b	superficies de guía
17	primera cámara hidráulica
17a	zona delantera de la cámara hidráulica de la primera cámara hidráulica
17b	zona trasera de la cámara hidráulica de la primera cámara hidráulica
45 18	segunda cámara hidráulica
19	espacio hueco entre la carcasa 11 y la primera cámara 17 hidráulica
21 a 28	canales del primer sistema de rebose
29	canal adicional
30	carcasa externa
50 100	dispositivo para amortiguar fuerzas de tracción y compresión

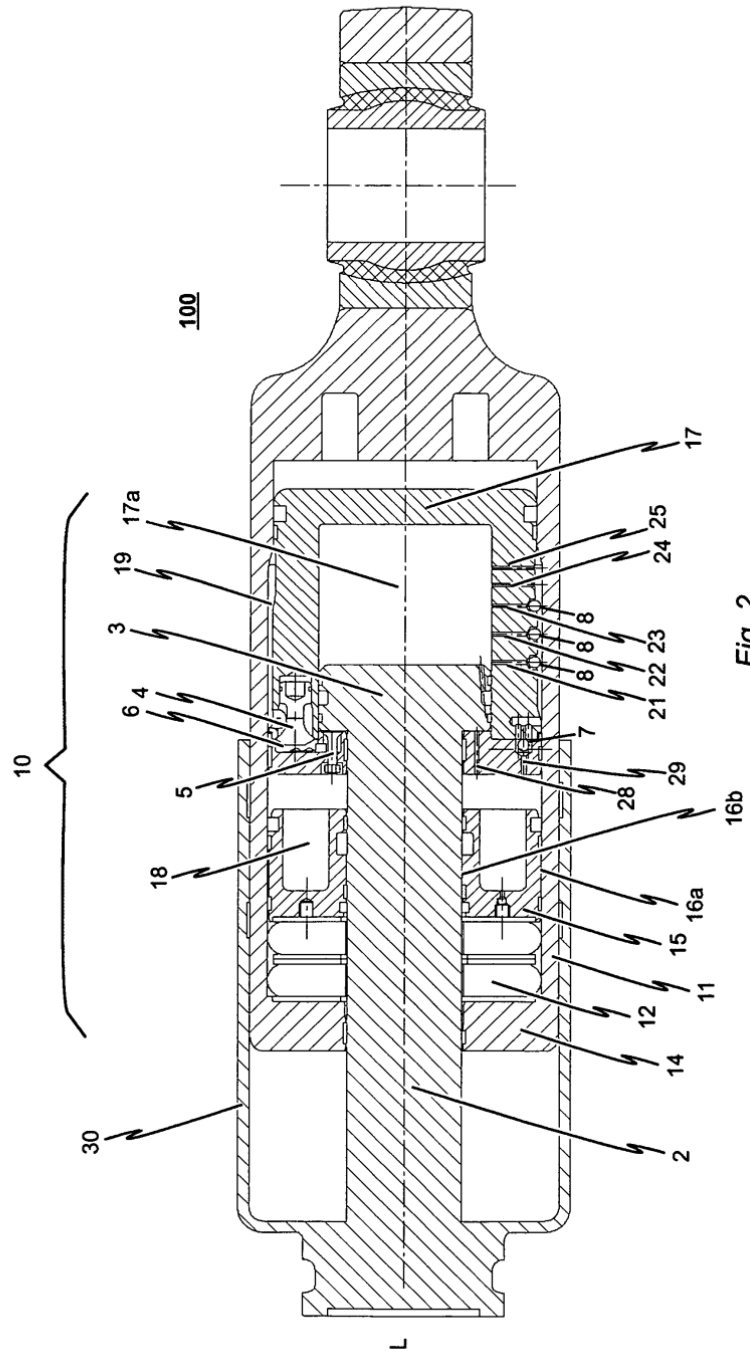
REIVINDICACIONES

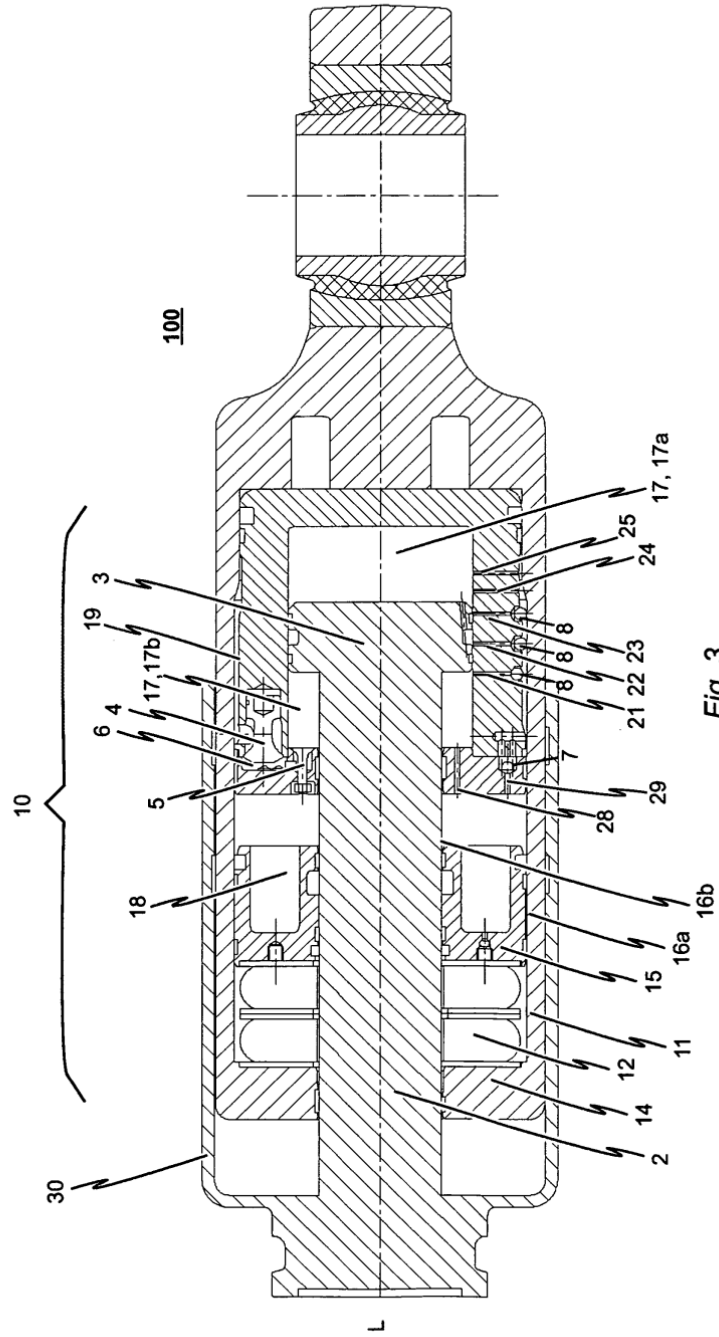
1. Dispositivo (100) para amortiguar fuerzas de tracción y compresión, presentando el dispositivo (100) lo siguiente:

- 5 - un sistema (10) de amortiguamiento alojado en una carcasa (11) con un conjunto (12) elástico y un equipo (13) de amortiguamiento hidráulico, estando dispuesto el conjunto (12) elástico entre un primer tope (14) fijo con respecto a la carcasa (11) y un segundo tope (15) desplazable con respecto al primer tope (14) y presentando el equipo (13) de amortiguamiento hidráulico una primera cámara (17) hidráulica llena con líquido hidráulico y una segunda cámara (18) hidráulica llena con líquido hidráulico, que está configurada entre la primera cámara (17) hidráulica y el segundo tope (15); y
- 10 - un vástago (2) de pistón desplazable con respecto a la carcasa (11) según la dirección (L) longitudinal con una cabeza (3) de pistón configurada en una zona terminal, que está alojada en la primera cámara (17) hidráulica de forma que se puede desplazar con respecto a la primera cámara (17) hidráulica y con un desplazamiento longitudinal con respecto a la primera cámara (17) hidráulica divide la primera cámara (17) hidráulica en una zona (17a) delantera de la cámara hidráulica no orientada hacia el vástago (2) del pistón y una zona (17b) trasera de la cámara hidráulica orientada hacia el vástago (2) del pistón, **caracterizado porque** el equipo (13) de amortiguamiento hidráulico presenta un primer sistema de rebose, a través del que con un movimiento longitudinal de la cabeza (3) del pistón con respecto a la primera cámara (17) hidráulica hacia la zona (17a) delantera de la cámara hidráulica el líquido hidráulico puede fluir de la zona (17a) delantera de la cámara hidráulica a través de al menos una válvula (4) multiplicadora hasta la zona (17b) trasera de la cámara hidráulica y hasta la segunda cámara (18) hidráulica y
- 20 porque el equipo (13) de amortiguamiento hidráulico presenta un segundo sistema de rebose, a través del que, con un movimiento longitudinal de la cabeza (3) del pistón con respecto a la primera cámara (17) hidráulica hacia la zona (17b) trasera de la cámara hidráulica, el líquido hidráulico puede fluir de la zona (17b) trasera de la cámara hidráulica y de la segunda cámara (18) hidráulica a través de una válvula (7) de retención de bola hacia la zona (17a) delantera de la cámara hidráulica.
- 25 2. Dispositivo (100) de acuerdo con la reivindicación 1, estando previsto un sistema de canales que conecta la primera cámara (17) hidráulica con la entrada de la válvula (4) multiplicadora, dependiendo la sección transversal de flujo efectiva del sistema de canales de cuánto esté desplazada la cabeza (3) del pistón con respecto a la primera cámara (17) hidráulica hacia la zona (17a) delantera de la cámara hidráulica.
- 30 3. Dispositivo (100) de acuerdo con la reivindicación 2, presentando el sistema de canales una pluralidad de canales (21, 22, 23, 24, 25) que conectan la primera cámara (17) hidráulica con la entrada de la válvula (4) multiplicadora, desembocando los canales (21, 22, 23, 24, 25) separados entre sí según la dirección (L) longitudinal de la primera cámara (17) hidráulica en la primera cámara (17) hidráulica.
- 35 4. Dispositivo (100) de acuerdo con la reivindicación 2 o 3, presentando, cuando la cabeza (3) del pistón está desplazada al máximo con respecto a la primera cámara (17) hidráulica hacia la zona (17a) delantera de la cámara hidráulica, el sistema de canales al menos un canal (21, 22, 23) que desemboca en la zona (17b) trasera de la cámara hidráulica y presentando al menos un canal (24, 25) que desemboca en la zona (17a) delantera de la cámara hidráulica.
- 40 5. Dispositivo (100) de acuerdo con la reivindicación 4, presentando el al menos un canal (21, 22, 23) del sistema de canales, que, cuando la cabeza (3) del pistón está desplazada al máximo hacia la zona (17a) delantera de la cámara hidráulica, desemboca en la zona (17b) trasera de la cámara hidráulica, una válvula (8) de retención de bola que bloquea automáticamente el paso de líquido hidráulico a través del al menos un canal (21, 22, 23) hacia la zona (17b) trasera de la cámara hidráulica.
- 45 6. Dispositivo (100) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en particular de acuerdo con una de las reivindicaciones 3 a 5, estando configurado al menos por zonas un espacio hueco (19) entre la primera cámara (17) hidráulica y la carcasa (11) del sistema (10) de amortiguamiento, estando conectada la entrada de la válvula (4) multiplicadora a través del espacio hueco (19) con la primera cámara (17) hidráulica.
- 50 7. Dispositivo (100) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en particular la reivindicación 6, estando dispuesta la válvula de (7) retención de bola prevista entre la segunda cámara (18) hidráulica y la zona (17a) delantera de la cámara hidráulica en un canal (29) que conecta la zona (17a) delantera de la cámara hidráulica con el espacio hueco (19) configurado al menos por zonas entre la primera cámara (17) hidráulica y la carcasa (11) del sistema (10) de amortiguamiento y estando configurada la válvula (7) de retención de bola para bloquear automáticamente un paso de líquido hidráulico desde el espacio hueco (19) hacia la segunda cámara (18) hidráulica.
- 55 8. Dispositivo (100) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, estando previsto al menos un canal (28) que conecta la zona (17b) trasera de la cámara hidráulica con la segunda cámara (18) hidráulica y que hace posible un paso de líquido hidráulico de la zona (17b) trasera de la cámara hidráulica a la segunda cámara (18) hidráulica y viceversa.

9. Dispositivo (100) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, desembocando la salida de la válvula (4) multiplicadora en una cámara (6) de la válvula que está conectada a través de una válvula (5) de retención de bola con la zona (17b) trasera de la cámara hidráulica, bloqueando automáticamente la válvula (5) de retención de bola el paso de líquido hidráulico de la zona (17b) trasera de la cámara hidráulica a la cámara (6) de la válvula.
- 5 10. Dispositivo (100) de acuerdo con la reivindicación 9, estando previsto al menos un canal (26) que conecta directamente la cámara (6) de la válvula con la segunda cámara (18) hidráulica, bloqueando en el estado completamente abierto de la válvula (4) multiplicadora el pistón (9) de control de la válvula (4) multiplicadora el al menos un canal (26).
- 10 11. Dispositivo (100) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, estando alojada la primera cámara (17) hidráulica en la carcasa (11) del sistema (10) de amortiguamiento de forma que se puede desplazar con respecto a la carcasa (11) hacia el conjunto (12) elástico, formándose con un desplazamiento longitudinal de la primera cámara (17) hidráulica hacia el conjunto (12) elástico una presión negativa con respecto a la presión ambiental entre la carcasa (11) y el lado frontal no orientado hacia el conjunto (12) elástico de la primera cámara (17) hidráulica.
- 15 12. Dispositivo (100) de acuerdo con la reivindicación 11, correspondiéndose el trayecto en el que puede moverse la primera cámara (17) hidráulica con respecto a la carcasa (11) del sistema (10) de amortiguamiento según la dirección (L) longitudinal con el trayecto en el que se comprime el conjunto (12) elástico cuando la cabeza (3) del pistón se desplaza de su posición trasera, en la que la cabeza (3) del pistón está desplazada al máximo con respecto a la primera cámara (17) hidráulica hacia la zona (17b) trasera de la cámara hidráulica, hasta su posición delantera, en la que la cabeza (3) del pistón está desplazada al máximo con respecto a la primera cámara (17) hidráulica hacia la zona (17a) delantera de la cámara hidráulica.
- 20 13. Dispositivo (100) de acuerdo con la reivindicación 11 o 12, estando el conjunto (12) elástico en un estado no comprimido cuando la cabeza (3) del pistón está en su posición delantera y la cámara (17) primera hidráulica no está desplazada según la dirección (L) longitudinal con respecto a la carcasa (11) del sistema (10) de amortiguamiento.
- 25 14. Dispositivo (100) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, estando prevista una carcasa (30) externa con la que está unida la zona terminal del vástago (2) del pistón opuesta a la cabeza (3) del pistón, estando alojada la carcasa (11) del sistema (10) de amortiguamiento al menos parcialmente de forma telescópica en la carcasa (30) externa de forma desplazable con respecto a la carcasa (30) externa según la dirección (L) longitudinal.
- 30 15. Dispositivo (100) de acuerdo con la reivindicación 14, correspondiéndose el trayecto en el que se puede desplazar la carcasa (11) del sistema (10) de amortiguamiento con respecto a la carcasa (30) externa con la carrera del pistón que recorre la cabeza (3) del pistón entre una posición delantera, en la que la cabeza (3) del pistón está desplazada al máximo con respecto a la primera cámara (17) hidráulica hacia la zona (17a) delantera de la cámara hidráulica, y una posición trasera, en la que la cabeza (3) del pistón está desplazada al máximo con respecto a la primera cámara (17) hidráulica hacia la zona (17b) trasera de la cámara hidráulica.
- 35 16. Dispositivo (100) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, estando previstas superficies de guía para guiar el movimiento del vástago (2) del pistón con respecto a la carcasa (11) del sistema (10) de amortiguamiento.
17. Dispositivo (100) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, presentando el conjunto (12) elástico al menos un muelle, en particular muelle helicoidal, de disco, anular, de caucho o de elastómero, que está alojado encapsuladamente en el espacio entre el primer tope (14) y el segundo tope (15).
- 40 18. Dispositivo (100) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, presentando el equipo (13) de amortiguamiento hidráulico una válvula de sobrecarga precargada preferentemente con un muelle helicoidal, muelle de disco, muelle anular, muelle de elastómero o muelle de caucho, que está dispuesta en paralelo con la al menos una válvula (4) multiplicadora y que permite el paso de líquido hidráulico de la zona (17a) delantera de la cámara hidráulica a la zona (17b) trasera de la cámara hidráulica y a la segunda cámara (18) hidráulica.







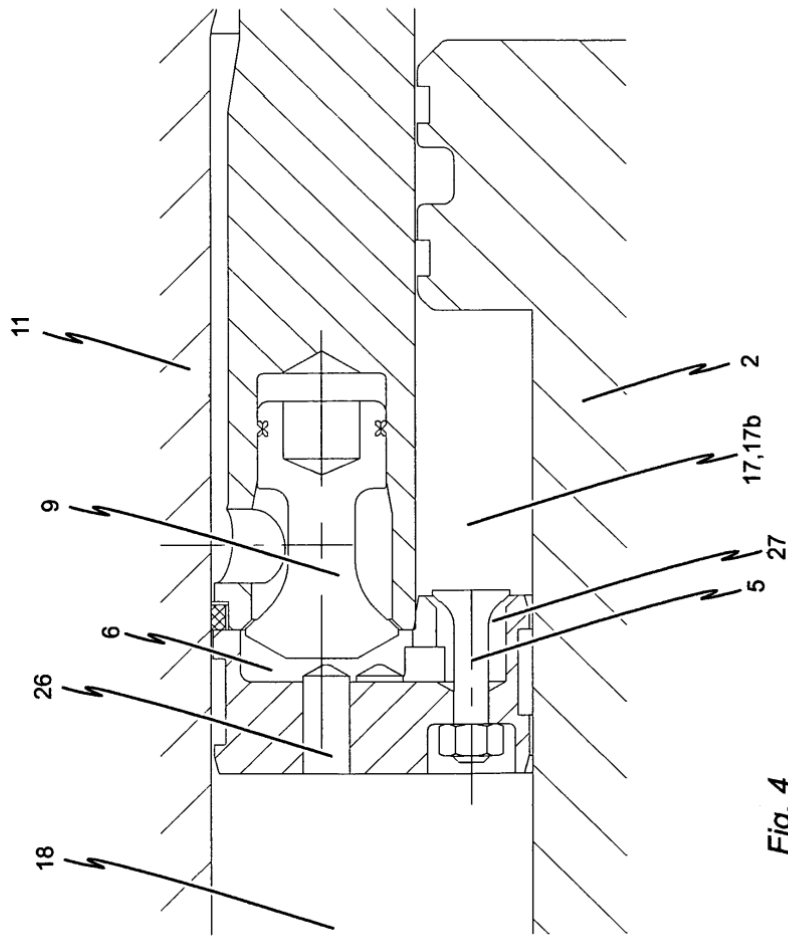


Fig. 4

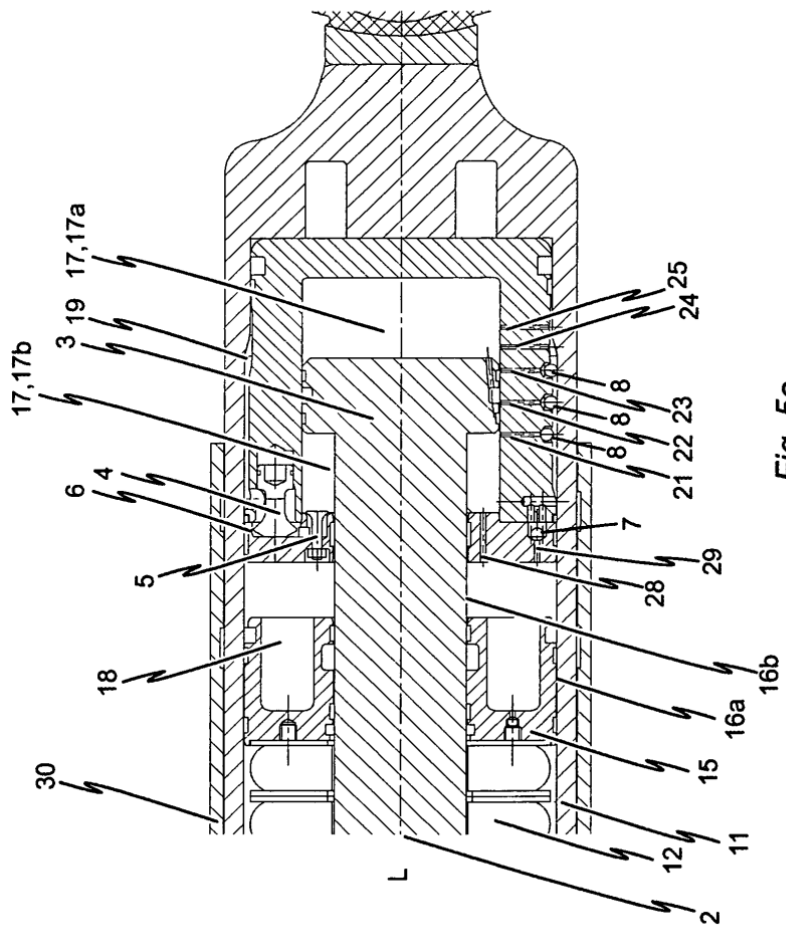


Fig. 5a

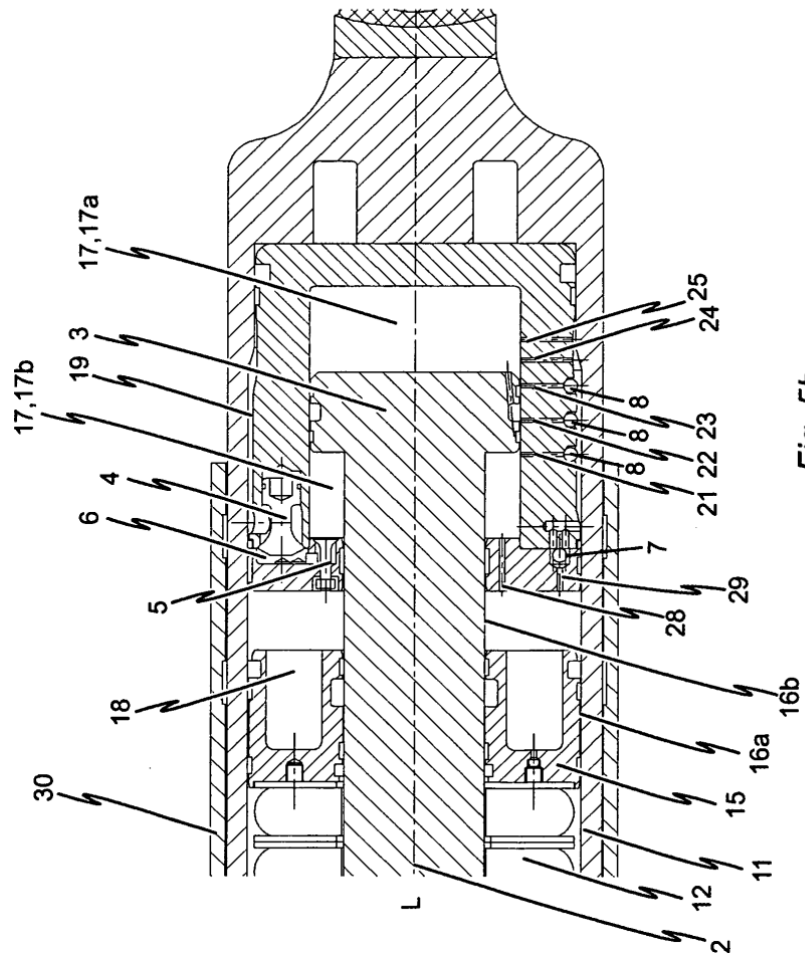


Fig. 5b

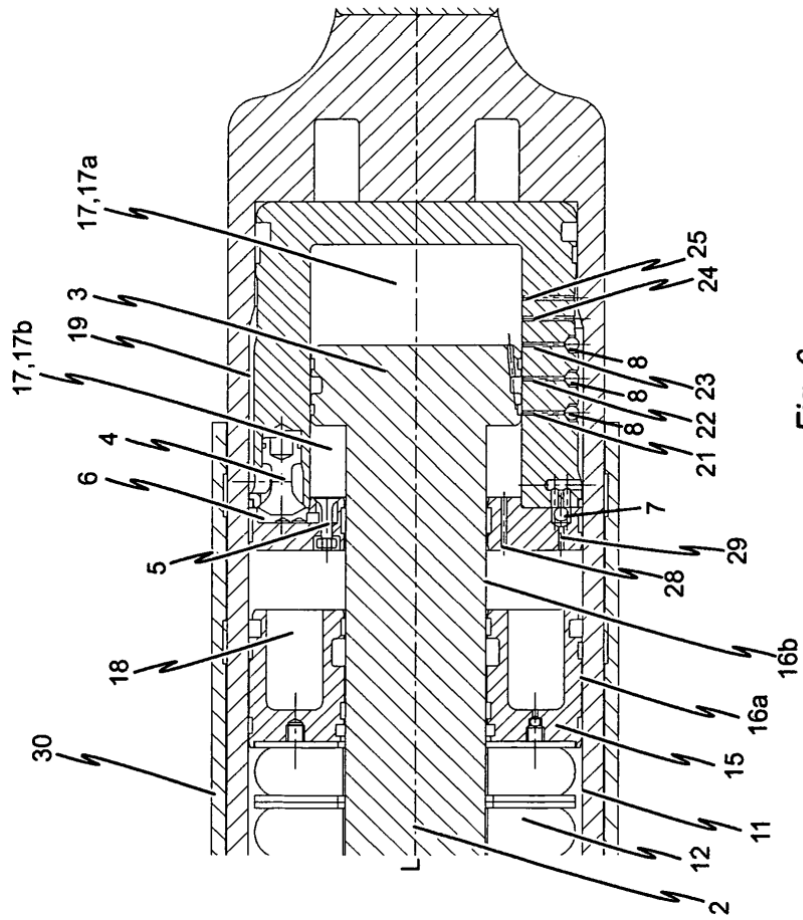


Fig. 6