

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 811 519**

51 Int. Cl.:

F16F 9/34 (2006.01)

F16F 9/49 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.11.2018 E 18208201 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.07.2020 EP 3489540**

54 Título: **Amortiguador con válvula de tope de compresión hidráulica**

30 Prioridad:

27.11.2017 US 201762591019 P
31.08.2018 US 201816120184

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
12.03.2021

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

FLACHT, PIOTR ANDRZEJ y
KASPRZYK, DOMINIK

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 811 519 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 con válvula de tope de compresión hidráulica

Antecedentes de la invención

Campo de la invención

- 5 La presente invención se refiere, en general, a un conjunto de amortiguador con una válvula de tope de compresión hidráulica.

Descripción de la técnica anterior

10 Tradicionalmente, un conjunto de amortiguador para un vehículo está provisto de un primer miembro de tope extremo, que está dispuesto en el interior del conjunto de amortiguador y está configurado para funcionar durante la carrera de rebote del conjunto de amortiguador, y un segundo miembro de tope extremo, que está dispuesto en el exterior del amortiguador y está configurado para funcionar durante la carrera de compresión del conjunto de amortiguador. Los miembros de tope extremo pueden ser de tipo elástico o hidráulico. Los miembros de tope extremo elásticos están hechos de material elástico de alta rigidez y tienen la función de amortiguar la energía de impacto cuando el conjunto de amortiguador alcanza la posición de fin de desplazamiento, durante la carrera de rebote o durante la carrera de compresión. Los miembros de tope extremo elásticos se comportan como muelles en las posiciones de fin de desplazamiento y tienen una rigidez mucho más alta que la del muelle mecánico de la suspensión.

Uno de tales conjuntos de amortiguador se describe en la publicación de la solicitud PCT número WO2016146660. El conjunto de amortiguador incluye un tubo principal dispuesto en un eje central y que se extiende entre un primer extremo y un segundo extremo, definiendo una cámara de fluido que se extiende entre los mismos para contener un fluido de trabajo. Un pistón principal está dispuesto de modo deslizable en la cámara de fluido y divide dicha cámara de fluido en una cámara de compresión y una cámara de rebote. La cámara de compresión se extiende entre el pistón principal y el primer extremo. La cámara de rebote se extiende entre el pistón principal y el segundo extremo. Un vástago de pistón está dispuesto en el eje central y fijado al pistón principal para desplazar dicho pistón principal en una carrera de compresión y en una carrera de rebote. Un tope de compresión hidráulica, que incluye un pistón adicional, está dispuesto en la cámara de compresión, adyacente al pistón principal, y fijado al vástago de pistón para su movimiento con dicho vástago de pistón durante la carrera de compresión y la carrera de rebote para proporcionar una fuerza de amortiguación adicional. El pistón adicional incluye un cuerpo dispuesto en el eje central, que se extiende desde el vástago de pistón hasta un extremo de cuerpo separado del primer extremo y que define un conducto que se extiende a lo largo del eje central y en comunicación de fluido con la cámara de fluido.

El tope de compresión hidráulica tiende a aumentar el nivel de las fuerzas generadas por el amortiguador en el extremo de la carrera de compresión. Más particularmente, a velocidades muy altas, las fuerzas de movimiento de la carrera de compresión, por ejemplo, causadas por los obstáculos contra los que choca el vehículo, pueden aumentar rápidamente en el extremo de la carrera de compresión. El aumento rápido de las fuerzas de movimiento de la carrera de compresión podría dañar potencialmente los componentes internos del conjunto de amortiguador y los componentes modulares del vehículo.

El documento WO2017001675 A1, que se considera la técnica anterior más relevante, describe un miembro de tope de compresión hidráulica para un amortiguador hidráulico de una suspensión de vehículo con un dispositivo de alivio de presión. El miembro de tope hidráulico comprende: un cuerpo con forma de copa configurado para montarse en una cámara de compresión del amortiguador; un pistón configurado para montarse en un extremo de un vástago del amortiguador a fin de deslizar en el cuerpo con forma de copa cuando el amortiguador está próximo a una posición de fin de desplazamiento de la carrera de compresión, comprendiendo el cuerpo con forma de copa una pared lateral y una pared inferior que definen, junto con el pistón, una cámara de trabajo donde un fluido de amortiguación del amortiguador es comprimido por el pistón cuando este último desliza en la cámara de trabajo hacia la pared inferior del cuerpo con forma de copa; y un segmento de sellado que está montado alrededor del pistón para cerrar la cámara de trabajo en su extremo superior cuando el pistón desliza en la cámara de trabajo hacia la pared inferior del cuerpo con forma de copa. En el pistón se ha previsto un conducto de derivación, configurado para conectar la cámara de trabajo con la parte de la cámara de compresión colocada encima del segmento de sellado, y una válvula de seguridad, configurada para mantener cerrado el conducto de derivación en tanto que la presión en la cámara de trabajo permanezca por debajo de un valor umbral dado y para abrir el conducto de derivación, permitiendo por ello la descarga del fluido de amortiguación de la cámara de trabajo a la cámara de compresión a través del conducto de derivación, cuando la presión en la cámara de trabajo excede el valor umbral.

Compendio de la invención

La presente invención proporciona un conjunto de amortiguador que limita las fuerzas máximas que se pueden conseguir con el tope de compresión hidráulica, evitando por ello dañar los componentes internos del conjunto de amortiguador y los componentes modulares del vehículo.

La presente invención proporciona un conjunto de amortiguador que incluye un accionador dispuesto en el conducto y fijado al cuerpo y desplazable desde una posición cerrada hasta una posición abierta durante la carrera de compresión, permitiendo la posición abierta que el fluido de trabajo fluya a través del accionador y del conducto, e impidiendo la posición cerrada que el fluido de trabajo fluya a través del accionador y del conducto. El conjunto de amortiguador incluye un tope de compresión hidráulica que tiene un pistón adicional, incluyendo dicho pistón adicional un cuerpo que define un conducto, y un accionador está dispuesto en dicho conducto y fijado a dicho cuerpo. Dicho conducto tiene una forma cilíndrica que define un diámetro de conducto para recibir dicho accionador. El conjunto de amortiguador incluye además un elemento de retención dispuesto en dicho conducto y fijado a dicho cuerpo para asegurar dicho accionador en dicho conducto. Dicho elemento de retención define un agujero que tiene un diámetro de agujero menor que dicho diámetro de conducto y dispuesto en dicho eje central y en comunicación de fluido con dicho conducto para permitir que el fluido de trabajo fluya a través de dicho elemento de retención y dicho conducto. Dicho accionador incluye un primer muelle, que tiene una tensión elástica predeterminada, dispuesto en dicho conducto y un miembro de bloqueo dispuesto en dicho conducto e intercalado entre dicho muelle y dicho elemento de retención para limitar el flujo del fluido de trabajo a través de dicho conducto. Dicho miembro de bloqueo es un disco con forma circular dispuesto entre dicho muelle y dicho elemento de retención. El conjunto de amortiguador incluye además un segundo muelle dispuesto en dicho conducto y que se extiende entre dicho elemento de retención y dicho disco para intercalar dicho disco entre dicho primer muelle y dicho segundo muelle y separar dicho disco de dicho elemento de retención. Además, dicho cuerpo define al menos un orificio dispuesto en comunicación de fluido con dicho cuerpo para permitir que el fluido de trabajo salga de dicho cuerpo.

20 Breve descripción de los dibujos

Se apreciarán fácilmente otras ventajas de la presente invención, dado que las mismas llegan a entenderse mejor con referencia a la siguiente descripción detallada cuando se considera en relación con los dibujos que se acompañan, en los que:

la Figura 1 es una vista, en perspectiva y en corte transversal, del conjunto de amortiguador de acuerdo con la presente invención;

la Figura 2 es una vista, en perspectiva y en corte transversal, de una realización alternativa de acuerdo con la presente invención;

la Figura 3 es una vista, en perspectiva y en corte transversal, de una realización alternativa;

la Figura 4 es una vista a escala ampliada, en perspectiva y en corte transversal, del conjunto de amortiguador mostrado en la Figura 2;

la Figura 5 es una vista, en perspectiva y en corte transversal, del pistón adicional del amortiguador mostrado en la Figura 3; y

la Figura 6 es una vista, en perspectiva y en corte transversal, del pistón adicional del amortiguador mostrado en las Figuras 2 y 4.

35 Descripción de la realización habilitante

Haciendo referencia al dibujo, en el que números semejantes indican partes correspondientes en todas las diversas vistas, el conjunto de amortiguador 20 de acuerdo con la presente invención se muestra, en general, en la Figura 1.

El conjunto de amortiguador 20, como se muestra mejor en la Figura 1, incluye un tubo principal 22 dispuesto en un eje central A, con una forma generalmente cilíndrica, y se extiende de manera anular alrededor del eje central A entre un primer extremo 24 y un segundo extremo 26. El tubo principal 22 define una cámara de fluido 28, 30 que se extiende entre el primer extremo 24 y el segundo extremo 26 para contener un fluido de trabajo. Un tubo externo 32 dispuesto en el eje central A, separado radialmente del tubo principal 22, con una forma generalmente cilíndrica, y que se extiende de manera anular alrededor del eje central A entre un extremo cerrado 34 y un extremo abierto 36. El extremo cerrado 34 está dispuesto adyacente al primer extremo 24 del tubo principal 22. El extremo abierto 36 está dispuesto adyacente al segundo extremo 26 del tubo principal 22, definiendo una cámara de compensación 38 dispuesta alrededor del eje central A entre el tubo principal 22 y el tubo externo 32. Una tapa 40 dispuesta en el extremo cerrado 34 del tubo externo 32 para cerrar la cámara de fluido 28, 30 y la cámara de compensación 38. Se debe apreciar que el tubo principal 22 y el tubo externo 32 pueden tener una forma distinta de la cilíndrica. Además, se debe apreciar que el tubo externo 32 puede incluir adicionalmente un anillo de montaje, con una forma generalmente circular, y puede estar dispuesto sobre la tapa 40 para fijar el amortiguador al vehículo.

Un pistón principal 42, con una forma generalmente cilíndrica, está dispuesto de modo deslizante en la cámara de fluido 28, 30 y es desplazable a lo largo del eje central A. El pistón principal 42 divide la cámara de fluido 28, 30 en una cámara de compresión 28 y una cámara de rebote 30. La cámara de compresión 28 se extiende entre el pistón principal 42 y el primer extremo 24 del tubo principal 22. La cámara de rebote 30 se extiende entre el pistón principal 42 y el segundo extremo 26 del tubo principal 22. Una guía de vástagos de pistón 44 está dispuesta en la cámara de rebote 30, adyacente al segundo extremo 26 del tubo principal 22 y al extremo abierto 36 del tubo externo 32, y en

acoplamiento de sellado con el tubo principal 22 y el tubo externo 32 para cerrar la cámara de rebote 30 y la cámara de compensación 38. La guía de vástagos de pistón 44 define un taladro 46, con una forma generalmente cilíndrica, que se extiende a lo largo del eje central A y en comunicación con la cámara de rebote 30.

5 Un vástago de pistón 48, con una forma generalmente cilíndrica, está dispuesto en el eje central A y se extiende a lo largo del eje central A, a través del taladro 46 de la guía de vástagos de pistón 44, al interior de la cámara de rebote 30, y está fijado al pistón principal 42 para desplazar dicho pistón principal 42 entre una carrera de compresión y una carrera de rebote. La carrera de compresión se define como el pistón principal 42 moviéndose hacia el primer extremo 24 del tubo principal 22 y el extremo cerrado 34 del tubo externo 32. La carrera de rebote se define como el pistón principal 42 moviéndose hacia el segundo extremo 26 del tubo principal 22 y la guía de vástagos de pistón 44.
10 El vástago de pistón 48 incluye un saliente 50, con una forma generalmente cilíndrica, dispuesto en el eje central A y que se extiende hacia fuera desde el vástago de pistón 48 a través del pistón principal 42 hasta un extremo distal 52 separado axialmente de dicho pistón principal 42. Se debe apreciar que el saliente 50 puede incluir una rosca que se extiende helicoidalmente alrededor de dicho saliente 50.

15 El pistón principal 42 tiene una superficie de compresión 54 y una superficie de rebote 56. La superficie de compresión 54 del pistón principal 42 está dispuesta en la cámara de compresión 28. La superficie de rebote 56 del pistón principal 42 está dispuesta en la cámara de rebote 30. El pistón principal 42 define una pluralidad de pasos 58, 60 que incluyen pasos de compresión 58 y pasos de rebote 60 para permitir que el fluido de trabajo fluya a través del pistón principal 42 durante la carrera de compresión y la carrera de rebote. Los pasos de compresión 58 se extienden entre la superficie de compresión 54 y la superficie de rebote 56. Los pasos de rebote 60 se extienden
20 entre la superficie de compresión 54 y la superficie de rebote 56 y están separados radialmente de los pasos de compresión 58. El pistón principal 42 incluye una válvula de compresión 62 que tiene al menos una placa, con una forma generalmente circular, dispuesta adyacente a la superficie de rebote 56 del pistón principal 42 y que cubre los pasos de compresión 58 para limitar el flujo del fluido de trabajo a través del pistón principal 42 durante la carrera de compresión. El pistón principal 42 incluye además una válvula de rebote 64 que tiene al menos una placa, con una
25 forma generalmente circular, y dispuesta adyacente a la superficie de compresión 54 del pistón principal 42 y que cubre los pasos de rebote 60 para limitar el flujo del fluido de trabajo a través del pistón principal 42 durante la carrera de rebote.

30 Un tope de compresión hidráulica 66 está dispuesto en la cámara de compresión 28 y fijado al primer extremo 24 del tubo principal 22 para proporcionar una fuerza de amortiguación adicional durante la carrera de compresión. El tope de compresión hidráulica 66 incluye un miembro fijo 68, con una forma generalmente cilíndrica, y fijado al primer extremo 24 del tubo principal 22. Se debe apreciar que el miembro fijo 68 puede estar hecho de acero sinterizado o cualquier otro material macizo adecuado, por ejemplo, acero inoxidable o plástico. El miembro fijo 68 tiene una superficie cilíndrica interna y una superficie cilíndrica externa. La superficie cilíndrica interna se extiende de manera anular alrededor del eje central A y define una cavidad 70. La superficie cilíndrica externa, separada de la superficie
35 cilíndrica interna, se extiende de manera anular alrededor del eje central A y define un resalte 72 para recibir el primer extremo 24 del tubo principal 22. El miembro fijo 68 define al menos un canal axial 74 que se extiende a través del miembro fijo 68 y paralelo al eje central A y en comunicación de fluido con la cámara de compresión 28. Se debe apreciar que dicho al menos un canal axial 74 puede incluir una pluralidad (por ejemplo, ocho) de canales axiales 74 dispuestos radialmente alrededor del eje central A, separados de modo equidistante entre sí, para permitir que el fluido de trabajo fluya desde la cámara de fluido 28, 30 hasta la cámara de compresión 28.

40 Una válvula de base 76 dispuesta en la cavidad 70, fijada al miembro fijo 68 y adyacente al extremo cerrado 34 del tubo externo 32 para regular el flujo de fluido entre la cámara de compresión 28 y la cámara de compensación 38. El tope de compresión hidráulica 66 incluye un elemento insertado 78, con una forma generalmente cilíndrica, dispuesto en el eje central A en la cámara de compresión 28. Se debe apreciar que el elemento insertado 78 puede estar hecho de un material tal como poliamida formada integralmente, pero sin estar limitado a la misma. El elemento insertado 78 incluye una parte inferior 80, con una forma circular, y una pared 82, con una forma tubular. La parte inferior 80 del elemento insertado 78 está dispuesta en la cámara de compresión 28 y fijada al miembro fijo 68. La pared 82 del elemento insertado 78 está dispuesta también en la cámara de compresión 28, separada radialmente del tubo principal 22, y extendiéndose de manera anular hacia fuera desde la parte inferior 80 y estrechándose gradualmente hacia un extremo principal 84.
45

50 El amortiguador incluye también un tope de rebote hidráulico 86. El tope de rebote hidráulico 86 tiene un manguito 88, con una forma generalmente tubular, dispuesto en el eje central A y en la cámara de rebote 30, y fijado a la guía de vástagos de pistón 44. El manguito 88 se extiende de manera anular hacia fuera desde la guía de vástagos de pistón 44, apoyándose en el tubo principal 22 en dirección al primer extremo 24 de dicho tubo principal 22. Se debe apreciar que, en vez de apoyarse en el tubo principal 22, el manguito 88 puede estar separado del tubo principal 22 y extenderse hacia el primer extremo 24 de dicho tubo principal 22.
55

60 Un dispositivo de reducción de fuerza 90 está dispuesto en la cámara de rebote 30, entre la guía de vástagos de pistón 44 y el pistón principal 42 y fijado al vástago de pistón 48. El dispositivo de reducción de fuerza 90 divide la cámara de rebote 30 en un primer compartimento y un segundo compartimento. El primer compartimento se extiende entre la guía de vástagos de pistón 44 y el dispositivo de reducción de fuerza 90. El segundo compartimento se extiende entre el pistón principal 42 y el dispositivo de reducción de fuerza 90 para proporcionar

una fuerza de amortiguación adicional en respuesta al movimiento axial del pistón principal 42 durante la carrera de rebote. El dispositivo de reducción de fuerza 90 incluye una guía de segmentos 92 fijada al vástago de pistón 48. La guía de segmentos 92 se extiende entre una superficie inferior, dispuesta adyacente al pistón principal 42, y una superficie superior, separada axialmente de la superficie inferior.

5 Un segmento 93 está dispuesto de modo deslizante alrededor de la guía de segmentos 92 entre la superficie superior y la superficie inferior, en acoplamiento de sellado con el manguito 88, y es desplazable a lo largo del eje central A entre una posición desbloqueada y una posición bloqueada. La posición desbloqueada se define como el segmento 93 estando dispuesto adyacente a la superficie superior para permitir el flujo de fluido a través de la guía de segmentos 92 entre el primer compartimento y el segundo compartimento. La posición bloqueada se define como el segmento 93 apoyándose en la superficie inferior de la guía de segmentos 92 para impedir el flujo de fluido a través de dicha guía de segmentos 92 y cerrar la comunicación de fluido entre el primer compartimento y el segundo compartimento.

10 El tope de compresión hidráulica 66 incluye un pistón adicional 94 dispuesto en la cámara de compresión 28 y fijado al vástago de pistón 48 para su movimiento con dicho vástago de pistón 48, durante la carrera de compresión y la carrera de rebote, y que se acopla a la pared 82 durante la carrera de compresión. Se debe apreciar que el pistón adicional 94 puede estar fijado al extremo distal 52 del saliente 50 del vástago de pistón 48. El pistón adicional 94 incluye un cuerpo 96, con una forma generalmente cilíndrica, dispuesto en el eje central A y fijado al extremo distal 52 del saliente 50.

15 Como se muestra mejor en la Figura 1, el cuerpo 96 se extiende hacia fuera desde el vástago de pistón 48, a lo largo del eje central A, hasta un extremo de cuerpo 98 separado del extremo distal 52 del vástago de pistón 48. Se debe apreciar que el cuerpo 96 puede estar fijado al vástago de pistón 48 mediante un acoplamiento roscado con el extremo distal 52 del vástago de pistón 48. Alternativamente, el cuerpo 96 puede estar fijado al vástago de pistón 48 mediante otros métodos tales como soldadura, pero sin estar limitados a la misma.

20 El cuerpo 96 define un conducto 100 que se extiende a lo largo del eje central A hasta el extremo de cuerpo 98 y en comunicación de fluido con la cámara de fluido 28, 30. Como se ilustra mejor en las Figuras 5-6, el conducto 100 tiene una forma generalmente cilíndrica y define un diámetro de conducto D_1 para recibir un accionador 102. Además, el cuerpo 96 define al menos un orificio 104, 106 dispuesto en comunicación de fluido con el conducto 100 del cuerpo 96 para permitir que el fluido de trabajo salga de dicho cuerpo 96. Un sellado 108, con una forma generalmente circular y hecho de un material elastómero, está dispuesto en la cámara de compresión 28 y se extiende de manera anular alrededor del cuerpo 96 para acoplarse a la pared 82 del tope de compresión durante la carrera de compresión del pistón principal 42.

25 El accionador 102 está dispuesto en el conducto 100 y es desplazable desde una posición cerrada hasta una posición abierta. En la posición abierta, el accionador 102 permite que el fluido de trabajo fluya a través del propio accionador 102 y del conducto 100. En la posición cerrada, el accionador 102 impide que el fluido de trabajo fluya a través del accionador 102 y del conducto 100. En otras palabras, el accionador 102 está inicialmente en la posición cerrada y, en respuesta al vástago de pistón 48, al pistón adicional 94 y al pistón principal 42 moviéndose durante la carrera de compresión, el accionador 102 se mueve desde la posición cerrada hasta la posición abierta. Un elemento de retención 110, con una forma generalmente cilíndrica, está dispuesto en el conducto 100 y fijado al cuerpo 96 para asegurar el accionador 102 en el conducto 100 e intercalar el sellado 108 entre el elemento de retención 110 y el cuerpo 96. El elemento de retención 110 define un agujero 112, con una forma generalmente cilíndrica, que tiene un diámetro de agujero D_H , siendo el diámetro de agujero D_H menor que el diámetro de conducto D_1 y estando dispuesto en el eje central A. El agujero 112 se extiende a través del elemento de retención 110 y está dispuesto en comunicación de fluido con el conducto 100 para permitir que el fluido de trabajo fluya a través del elemento de retención 110 y del conducto 100. Dicho al menos un orificio 104, 106 incluye un par de orificios 104, 106, con un primer orificio 104 y un segundo orificio 106 dispuestos enfrentados entre sí con relación al eje central A. El primer orificio 104 define un primer diámetro de orificio D_{FO} y el segundo orificio 106 define un segundo diámetro de orificio D_{SO} , siendo el primer diámetro de orificio D_{FO} mayor que el segundo diámetro de orificio D_{SO} .

30 El accionador 102 incluye un primer muelle 114, que tiene una tensión elástica predeterminada, dispuesto en el conducto 100 y un miembro de bloqueo 116 dispuesto en el conducto 100 e intercalado entre el primer muelle 114 y el elemento de retención 110 para limitar el flujo del fluido de trabajo a través del conducto 100. Como se muestra mejor en la Figura 6, el miembro de bloqueo 116 es un disco 118, con una forma generalmente circular, dispuesto entre el muelle y el elemento de retención 110. El disco 118 define un diámetro de disco D_D que es mayor que el diámetro de agujero D_H para cargar elásticamente contra el elemento de retención 110 a fin de impedir que el fluido de trabajo fluya a través del conducto 100 en la posición cerrada. El diámetro de disco D_D es también mayor que el diámetro de conducto D_1 para permitir que el fluido de trabajo fluya alrededor del disco 118 y a través del conducto 100 en respuesta a que la presión del fluido es mayor que la tensión elástica predeterminada en la posición abierta.

35 Una realización alternativa del conjunto de amortiguador 20 se muestra en las Figuras 3 y 5. Como se ilustra en las Figuras 3 y 5, el miembro de bloqueo 116 es una bola 120, con una forma esférica, dispuesta entre el muelle y el elemento de retención 110. La bola 120 define un diámetro de bola D_B que es mayor que el diámetro de agujero D_H para cargar elásticamente contra el elemento de retención 110 a fin de impedir que el fluido de trabajo fluya a través

del conducto 100 en la posición cerrada. El diámetro de bola D_B es también menor que el diámetro de conducto D_1 para permitir que el fluido de trabajo fluya alrededor de la bola 120 y a través del conducto 100 en respuesta a que la presión del fluido es mayor que la tensión elástica predeterminada.

5 Una realización alternativa del conjunto de amortiguador 20 de acuerdo con la presente invención se muestra en las Figuras 2, 4 y 6. Como se ilustra en las Figuras 2, 4 y 6, un segundo muelle 122 está dispuesto en el conducto 100 y se extiende entre el elemento de retención 110 y el disco 118 para intercalar dicho disco 118 entre el primer muelle 114 y el segundo muelle 122. El disco 118 define una abertura 124, con una forma generalmente circular, dispuesta en el eje central A y que tiene un diámetro de abertura D_O para permitir la comunicación de fluido a través del disco 118. Un árbol obturador 126, con una forma generalmente cilíndrica, está dispuesto en el conducto 100 entre el 10 disco 118 y el primer muelle 114. El árbol obturador 126 se extiende a lo largo del eje central A, a través de la abertura 124, para limitar el flujo de fluido a través de dicha abertura 124. El árbol obturador 126 incluye un collarín 128 dispuesto en el conducto 100, que se extiende radialmente hacia fuera desde el árbol obturador 126 y de manera anular alrededor del eje central A. El collarín 128 define un diámetro de collarín D_3 , siendo el diámetro de collarín D_3 mayor que el diámetro de abertura D_O para impedir que el árbol obturador 126 deslice a través de la 15 abertura 124 y para bloquear el flujo de fluido a través de la abertura 124. Aunque las figuras muestran que el pistón adicional 94, que incluye el accionador 102, se usa en relación con un conjunto de amortiguador de tipo bitubo, se debe apreciar que la presente invención se puede usar también en relación con un conjunto de amortiguador de tipo monotubo.

En funcionamiento, durante la carrera de compresión, el pistón principal 42 y el pistón adicional 94 se mueven hacia 20 el extremo cerrado 34 del tubo externo 32 y el primer extremo 24 del tubo principal 22. En respuesta al movimiento del vástago de pistón 48, al pistón principal 42 y al pistón adicional 94, el fluido de trabajo fluye desde la cámara de compresión 28 hasta la cámara de rebote 30 o la cámara de compensación 38. Además, durante la carrera de compresión, el sellado 108 del pistón adicional 94 se acopla de modo deslizable a la pared 82 del elemento insertado 78, proporcionando por ello una fuerza de amortiguación adicional. Por toda la carrera de compresión, en 25 respuesta a que la presión del fluido es menor que la tensión elástica predeterminada, el accionador 102 permanece en la posición cerrada, impidiendo que el fluido de trabajo fluya a través del conducto 100 del cuerpo 96. En respuesta a que la presión del fluido es mayor que la tensión elástica predeterminada, el accionador 102 se mueve desde la posición cerrada hasta la posición abierta, permitiendo que el fluido de trabajo fluya a través del conducto 100 del cuerpo 96 para reducir la presión del fluido en el tope de compresión hidráulica 66, limitando por ello las 30 fuerzas máximas que pueden ejercerse sobre dicho tope de compresión hidráulica 66.

Obviamente, muchas modificaciones y variaciones de la presente invención son posibles a la luz de las enseñanzas anteriores y se pueden poner en práctica de otro modo que el descrito específicamente, aunque dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas. Se debe interpretar que estas referencias precedentes cubren cualquier combinación en la que la novedad inventiva haga valer su utilidad. El uso de la palabra "dicho" en las 35 reivindicaciones de aparato se refiere a un precedente que es una referencia positiva que se supone que está incluida en el ámbito de las reivindicaciones, mientras que la palabra "el" precede a una palabra que no se supone que está incluida en el ámbito de las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un conjunto de amortiguador (20), que comprende:

5 un tubo principal (22) dispuesto en un eje central y que se extiende entre un primer extremo (24) y un segundo extremo (26), definiendo una cámara de fluido (28, 30) que se extiende entre los mismos para contener un fluido de trabajo;

un pistón principal (42) dispuesto de modo deslizable en dicha cámara de fluido (28, 30), dividiendo dicha cámara de fluido en una cámara de compresión (28) entre dicho pistón principal (42) y dicho primer extremo (24) y una cámara de rebote (30) que está entre dicho pistón principal (42) y dicho segundo extremo (26);

10 un vástago de pistón (48) dispuesto en dicho eje central y fijado a dicho pistón principal (42) para desplazar dicho pistón principal (42) en una carrera de compresión y una carrera de rebote;

un tope de compresión hidráulica (66), que incluye un pistón adicional (94), dispuesto en dicha cámara de compresión (28) adyacente a dicho pistón principal (42) y fijado a dicho vástago de pistón (48) para su movimiento con dicho vástago de pistón (48) durante dicha carrera de compresión y dicha carrera de rebote para proporcionar una fuerza de amortiguación adicional;

15 incluyendo dicho pistón adicional (94) un cuerpo (96) dispuesto en dicho eje central, que se extiende desde dicho vástago de pistón (48) hasta un extremo de cuerpo (98) separado de dicho primer extremo (24) y que define un conducto (100) que se extiende a lo largo de dicho eje central y en comunicación de fluido con dicha cámara de fluido (28, 30); y

20 un accionador (102) dispuesto en dicho conducto (100) y fijado a dicho cuerpo (96) y que es desplazable desde una posición cerrada hasta una posición abierta durante dicha carrera de compresión, permitiendo dicha posición abierta que el fluido de trabajo fluya a través de dicho accionador (102) y dicho conducto (100) e impidiendo dicha posición cerrada que el fluido de trabajo fluya a través de dicho accionador (102) y dicho conducto (100),

en el que dicho conducto (100) tiene una forma cilíndrica que define un diámetro de conducto para recibir dicho accionador (102),

25 en el que el conjunto de amortiguador (20) incluye además un elemento de retención (110) dispuesto en dicho conducto (100) y fijado a dicho cuerpo (96) para asegurar dicho accionador (102) en dicho conducto (100),

30 en el que dicho elemento de retención (110) define un agujero (112) que tiene un diámetro de agujero (D_H) menor que dicho diámetro de conducto (D_I) y dispuesto en dicho eje central y en comunicación de fluido con dicho conducto (100) para permitir que el fluido de trabajo fluya a través de dicho elemento de retención (110) y dicho conducto (100),

35 en el que dicho cuerpo (96) define al menos un orificio (104, 106) dispuesto en comunicación de fluido con dicho cuerpo (96) para permitir que el fluido de trabajo salga de dicho cuerpo (96), y **caracterizado por que** dicho accionador (102) incluye un primer muelle (114), que tiene una tensión elástica predeterminada, dispuesto en dicho conducto (100) y un miembro de bloqueo (116) dispuesto en dicho conducto (100) e intercalado entre dicho muelle (114) y dicho elemento de retención (110) para limitar el flujo del fluido de trabajo a través de dicho conducto (100),

en el que dicho miembro de bloqueo (116) es un disco (118) con forma circular dispuesto entre dicho muelle (114) y dicho elemento de retención (110),

40 en el que el conjunto de amortiguador (20) incluye además un segundo muelle (122) dispuesto en dicho conducto (100) y que se extiende entre dicho elemento de retención (110) y dicho disco (118) para intercalar dicho disco (118) entre dicho primer muelle (114) y dicho segundo muelle (122) y separar dicho disco (118) de dicho elemento de retención (110).

45 2. El conjunto de amortiguador (20) como se expone en la reivindicación 1, en el que dicho al menos un orificio (104, 106) incluye un par de orificios (104, 106), con un primer orificio (104) definiendo un primer diámetro de orificio (D_{FO}) y un segundo orificio (106) definiendo un segundo diámetro de orificio (D_{SO}) dispuestos enfrentados entre sí con relación a dicho eje central.

3. El conjunto de amortiguador (20) como se expone en la reivindicación 2, en el que dicho primer diámetro de orificio (D_{FO}) es mayor que dicho segundo diámetro de orificio (D_{SO}).

50 4. El conjunto de amortiguador (20) como se expone en la reivindicación 1, en el que dicho disco (118) define un diámetro de disco (D_D) que es mayor que dicho diámetro de agujero (D_H) para cargar elásticamente contra dicho elemento de retención (110) a fin de impedir que el fluido de trabajo fluya a través de dicho conducto (100) y mayor que dicho diámetro de conducto (D_I) para permitir que el fluido de trabajo fluya alrededor de dicho disco (118) y a través de dicho conducto (100) en respuesta a que la presión del fluido es mayor que dicha tensión elástica predeterminada.

5. El conjunto de amortiguador (20) como se expone en la reivindicación 1, en el que dicho disco (118) define una abertura (124) que define un diámetro de abertura (D_0) dispuesto en dicho eje central para permitir la comunicación de fluido a través de dicho disco (118).
- 5 6. El conjunto de amortiguador (20) como se expone en la reivindicación 5, que incluye además un árbol obturador (126) dispuesto en dicho conducto (100) entre dicho disco (118) y dicho primer muelle (114) y que se extiende a lo largo de dicho eje central a través de dicha abertura (124) para limitar el flujo de fluido a través de dicha abertura (124) de dicho disco (118), en el que dicho árbol obturador (126) incluye un collarín (128) dispuesto en dicho conducto (100) y que se extiende radialmente hacia fuera desde dicho árbol obturador (126) y de manera anular alrededor de dicho eje central, definiendo un diámetro de collarín (D_3), siendo dicho diámetro de collarín (D_3) mayor
- 10 que dicho diámetro de abertura (D_0) para impedir que dicho árbol obturador (126) deslice a través de dicha abertura (124) y bloquee el flujo de fluido a través de dicha abertura (124).

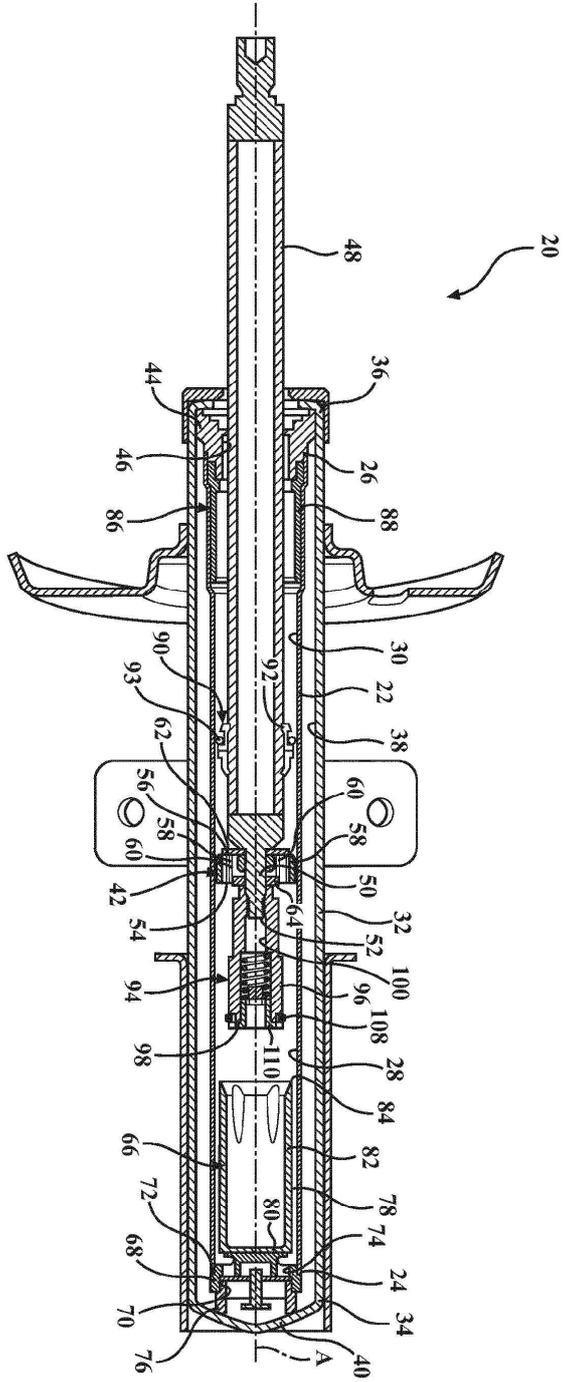


FIG. 1

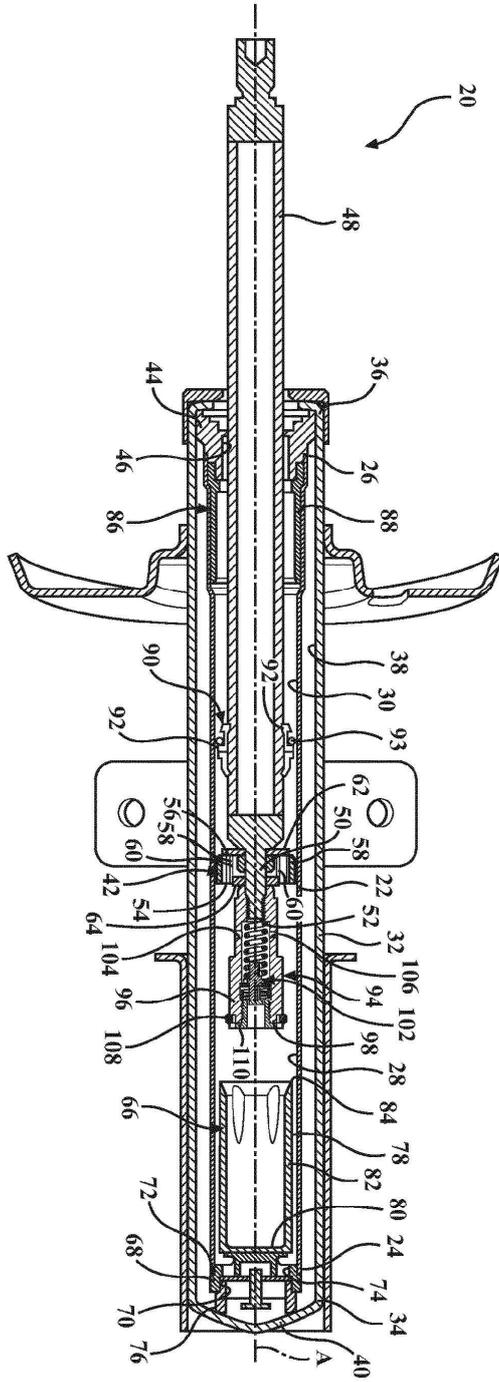


FIG. 2

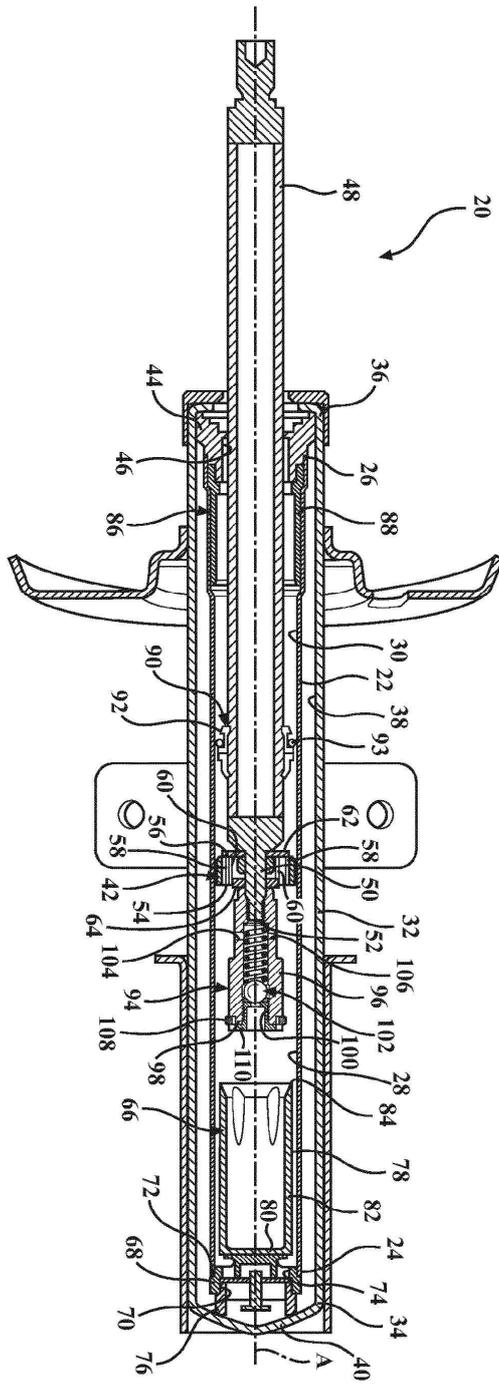


FIG. 3

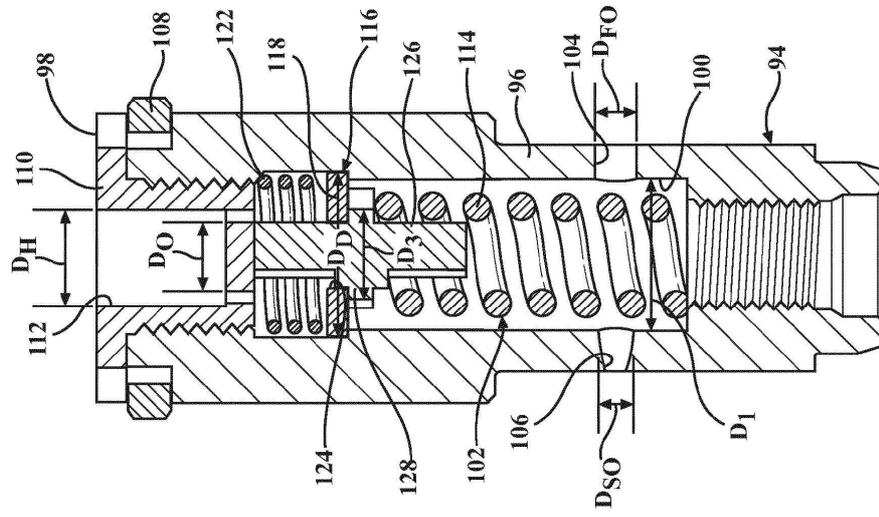


FIG. 5

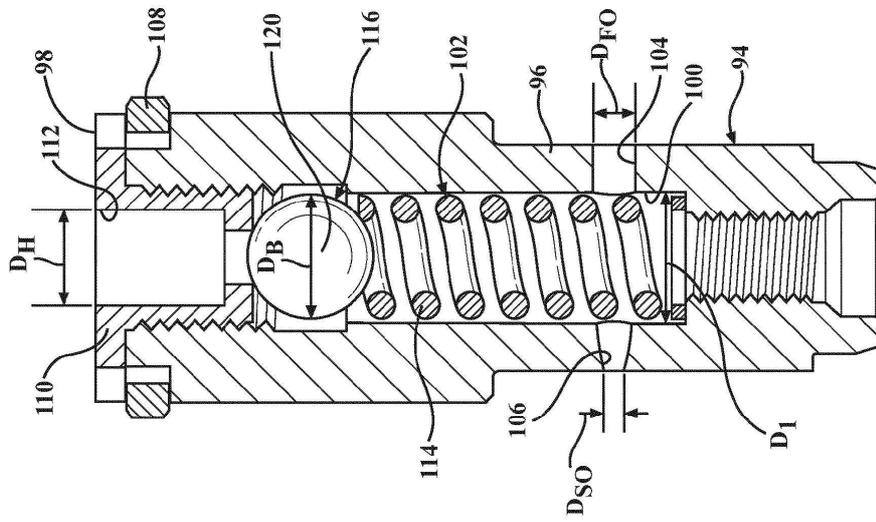


FIG. 6