(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 383 841**

(51) Int. Cl.:
B60G 15/12 (2006.01)
F16F 9/096 (2006.01)
F16F 9/42 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Número de solicitud europea: **08171551 .8**
(96) Fecha de presentación: **12.12.2008**
(97) Número de publicación de la solicitud: **2196337**
(97) Fecha de publicación de la solicitud: **16.06.2010**

(54) Título: **Dispositivo de amortiguación para vehículos**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
26.06.2012

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
26.06.2012

(73) Titular/es:
HEMSCHEIDT FAHRWERKTECHNIK GMBH & CO. KG
LEICHTMETALLSTR. 7
42781 HAAN-GRUITEN, DE

(72) Inventor/es:
Runkel, Walter

(74) Agente/Representante:
Isern Jara, Jorge

ES 2 383 841 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 de amortiguación para vehículos

El presente invento se refiere a un dispositivo de amortiguación para vehículos según el concepto general de la reivindicación 1.

Los dispositivos de amortiguación se conocen de modo suficiente por numerosas publicaciones. De regla general, en un vehículo está dispuesto un dispositivo de amortiguación para cada rueda.

Un dispositivo de amortiguación que corresponde al concepto general de la reivindicación 1 se describe en el documento JP 2005 188 601 A. Se trata de un amortiguador hidráulico con un cilindro telescópico, en donde un pistón amortiguador presenta pasajes de corriente con válvulas de amortiguación. Este amortiguador conocido está realizado como “amortiguador con dos tubos”, en donde un acumulador hidráulico rodea coaxialmente el cilindro telescópico. El espacio acumulador cuya sección transversal tiene por lo tanto forma anular, está conectado con la cámara inferior de cilindro a través de un pasaje dispuesto en el sector inferior. Dentro del espacio acumulador está dispuesta una pared intermedia anular como elemento refrigerante de tal manera que se transmite calor desde el interior hacia el exterior, al medioambiente, a través de una carcasa exterior tubular. En el interior del espacio acumulador el volumen respectivamente variable del medio de amortiguación hidráulico es alimentado directamente con un gas que se encuentra en el espacio libre superior. Debido a ello, el amortiguador no puede ser montado y operado en una orientación espacial discrecional.

Una configuración muy similar se conoce por el documento JP 2005 155 793 A, en la que, sin embargo, está formado en el interior del acumulador hidráulico que rodea el cilindro telescópico, encima del respectivo volumen del medio de amortiguación, un espacio libre ventilado hacia el exterior, en el que se encuentra por lo tanto aire con presión atmosférica.

El documento EP 0 425 858 B1 describe un sistema de suspensión hidroneumático en el que una unidad de cilindro de pistón está dispuesta como apoyo de suspensión entre una masa elástica (bastidor de vehículo) y una masa no elástica (rueda de vehículo). El apoyo de suspensión está conectado por medio hidráulico con un acumulador de suspensión hidroneumático, de modo que al deflectar se desaloja un cierto volumen de un medio hidráulico contra un medio flexible comprimible (gas comprimido) en el acumulador de suspensión, causando que el gas se comprime, y la presión de gas como resorte neumático genera una fuerza de soporte en el apoyo de suspensión, a través del medio hidráulico asociado al medio flexible. Este sistema de suspensión conocido ha dado buenos resultados en la práctica, en particular en aquellas realizaciones en que el apoyo de suspensión colabora con dos acumuladores de resorte de tal manera que un pistón del apoyo de suspensión es alimentado en ambos lados con una presión de suspensión respectiva. Por lo tanto, la fuerza de soporte resulta de la diferencia de dos fuerzas que actúan sobre el pistón en sentidos contrarios.

No obstante, para amortiguar los movimientos de suspensión, en este caso el medio hidráulico que actúa contra el medio de presión neumática es guiado a través de una válvula amortiguadora. Sin embargo, debido a la amortiguación (estrangulación), el medio hidráulico es caldeado rápidamente y, en parte, considerablemente. Este calentamiento se manifiesta también sobre el gas comprimible, porque aumentan su presión, y por ello también la fuerza elástica portante. De ello resultan condiciones de suspensión y amortiguación desfavorables y muy variables, en función de la situación de la marcha.

El documento WO 03/106202 describe un dispositivo de suspensión, en el que en algunas realizaciones el dispositivo de amortiguación presenta un circuito de un medio de amortiguación hidráulico separado, independiente del cilindro de suspensión y del medio amortiguador. Para ello se requiere, como mínimo, un cilindro de amortiguación separado con un pistón amortiguador conducido de modo relativamente movible en un cilindro, como así también, como mínimo, una válvula amortiguadora conectada hidráulicamente al cilindro amortiguador. El pistón del cilindro de suspensión es accionado por medio de un dispositivo de accionamiento formado por un engranaje, que convierte el movimiento oscilante de un montante del brazo oscilante de rueda en movimientos lineales relativos entre cilindro y pistón del cilindro de suspensión. En este caso, el dispositivo amortiguador debe interactuar con el mismo dispositivo de accionamiento que el del cilindro de suspensión, estando, sin embargo, los medios (medio de suspensión y amortiguador) completamente separados uno del otro. La razón para esto es que, de este modo, casi no existe una dependencia térmica, por lo que los calentamientos del medio amortiguador, inducidos por la amortiguación, no son críticos en la medida en que prácticamente no son afectadas la temperatura del medio de suspensión y, consecuentemente, también la presión y la fuerza elástica portante dependiente de la presión. Este dispositivo de suspensión y amortiguación conocido tiene, sin embargo, una construcción relativamente complicada, lo que se manifiesta también a través de un volumen y peso de instalación relativamente grandes.

El documento EP 1 584 502 A1 describe otro dispositivo de suspensión y amortiguación con un cilindro telescópico de suspensión bastante sencillo, cuyo pistón guiado de modo movible en un cilindro para generar una fuerza elástica portante actúa directamente o indirectamente a través de un medio hidráulico contra un medio de suspensión elásticamente comprimible. En este caso, para la amortiguación está previsto igualmente un circuito separado, indepen-

diente del medio de suspensión, de un medio amortiguador hidráulico. A este efecto, el pistón separa dos cámaras de trabajo en el interior del cilindro una de la otra, estando asignada la primera cámara de trabajo al medio de suspensión y la segunda cámara de trabajo al medio amortiguador. La segunda cámara de trabajo asignada al medio amortiguador está conectada a través de una disposición de válvula amortiguadora con un recipiente hidráulico (acumulador hidráulico). Este recipiente hidráulico está dispuesto de tal modo que, debido a la gravedad, el medio amortiguador se encuentra en una zona inferior. Por encima del medio amortiguador puede encontrarse aire con presión atmosférica. Sin embargo, también puede estar previsto poner esta cámara encima del medio amortiguador bajo una cierta presión de pretensado para apoyar durante la deflección el flujo dentro de la segunda cámara de trabajo (aceleración del retroceso). Este sistema conocido ha dado buenos resultados porque, presentando una construcción sencilla y compacta, garantiza un desacoplamiento térmico muy amplio entre el medio amortiguador hidráulico y el medio de suspensión. Sin embargo, ya que los dos medios están separados entre ellos únicamente por el pistón del cilindro de suspensión, en caso de un calentamiento muy fuerte del medio amortiguador puede llegar a una transmisión reducida de calor hacia el medio de suspensión.

El objeto en que se basa la presente invención, por lo tanto, es proporcionar un dispositivo de amortiguación de la índole inicialmente indicada, con el cual se puede obtener un mejoramiento adicional de las características de uso, manteniendo una construcción sencilla y compacta.

De acuerdo con la invención, ello se logra con las características de la reivindicación independiente 1. Unas realizaciones ventajosas adicionales de la invención están contenidas en las reivindicaciones dependientes así como en la descripción siguiente.

En la realización de acuerdo con la invención, gran parte del calor generado por la estrangulación es evacuada del medio amortiguador a través del elemento refrigerante fuera del acumulador hidráulico, al medio ambiente. Mediante esta refrigeración del medio amortiguador se reduce también una transmisión térmica a un medio de suspensión, si el dispositivo de amortiguación es utilizado en combinación con un cilindro de suspensión hidroneumático. En este caso, la unidad amortiguadora dispone de un cilindro telescópico de suspensión que consta de un pistón guiado de manera relativamente movible en un cilindro y actúa contra un medio de suspensión elásticamente comprimible, para generar una fuerza elástica portante que soporta cargas. Gracias a la acción refrigerante según la invención, el cilindro de suspensión puede ser solicitado en mayor medida, ya que se calienta menos en su totalidad. Debido al aumento de la solicitación admisible del sistema de suspensión se puede aumentar considerablemente la potencia de marcha, sobre todo para los todoterrenos.

A continuación la invención se describe en detalle mediante los ejemplos de realización preferentes, ilustrados en el dibujo. En el dibujo:
La figura 1 muestra un dispositivo de suspensión para un vehículo con un cilindro telescópico de suspensión y un dispositivo de amortiguación que no corresponde a la invención, estando representados todos los componentes en un corte longitudinal, y
La figura 2 muestra una representación como en la figura 1, en una realización según la invención.

En las dos figuras del dibujo, las mismas partes se identifican en cada caso con los mismos números de referencia.

Tal como resulta en un primer tiempo por la figura 1, un dispositivo de amortiguación consiste de al menos una unidad amortiguadora 2 para amortiguar movimientos de suspensión de rueda en el interior de un vehículo. De regla general, en un vehículo de ruedas cada rueda está provista de una propia unidad amortiguadora 2, de modo que un vehículo de cuatro ruedas también dispone de cuatro unidades amortiguadoras 2. La unidad amortiguadora 2 comprende una válvula amortiguadora hidráulica 4 para la estrangulacion de flujos – causados en casa caso por movimientos de suspensión – de un medio de suspensión hidráulico DM. Dispuesto aguas abajo de la válvula amortiguadora 4, es decir, intercalado corriente abajo hidráulicamente, se encuentra un acumulador hidráulico 6.

Este acumulador hidráulico 6 comprende un espacio acumulador 8 para las porciones de volumen del medio amortiguador DM que varian durante la amortiguación de los movimientos de suspensión. El medio amortiguador DM que se encuentra en el espacio acumulador 8 está alimentado con una presión de pretensado p. A este efecto, el acumulador hidráulico 6 dispone de un cámara de presión 10, adyacente al espacio acumulador 8, que contiene un gas comprimido DG que alimenta el medio amortiguador DM con la presión de pretensado p. La presión de pretensado p del gas comprimido DG puede situarse en la gama de 2 a 20 bar, en particular en la gama de 3 a 10 bar. Esta presión de pretensado p apoya el respectivo retroceso del medio amortiguador DM volviendo del espacio acumulador 8, a través de la respectiva válvula amortiguadora 4.

Además, el acumulador hidráulico 6 comprende un elemento refrigerante 12 para evacuar calor del medio amortiguador DM hacia el exterior, al medio ambiente. En una realización preferente, el elemento refrigerante 12 es formado por una pared intermedia 18 situada en el interior de una carcasa particularmente cilindrica 14 del acumulador hidráulico y que comprende varias aberturas continuas 16 de flujo. Esta pared intermedia 18 y también la carcasa 14 consisten respectivamente de un material con una buena conductividad térmica, particularmente metal, y están conectadas entre ellas de manera termoconductora. Debido a ello se evacua el calor generado por la estrangulación (fricción interior de moleculas) del medio amortiguador DM fuera del espacio interior del acumulador hidráulico 6 a

través del elemento refrigerante 12 o bien la pared intermedia 18 hacia la carcasa 14, irradiando posteriormente a través de la superficie exterior de la carcasa 14 hacia el exterior, al medio ambiente.

En la primera forma de realización según la figura 1, el medio amortiguador DM es alimentado directamente con el gas comprimido DG. Para ello, el acumulador hidráulico 6 debe ser orientado en el espacio de tal manera que el espacio aumulador 8 está dispuesto verticalmente abajo, y la cámara de presión 10 arriba. En esta realización, la pared intermedia 18 puede estar dispuesta discrecionalmente en el sector del espacio acumulador 8 y/o en la zona de la cámara de presión 10 (según el grado de relleno del espacio acumulador 8). En caso de flujos, causados por la suspensión, del medio amortiguador DM, las aberturas de flujo 16 de la pared intermedia 18 son atravesadas, por lo tanto, respectivamente por el medio amortiguador DM y/o el gas comprimido DG. En la configuración representada en la figura 1, la pared intermedia 18 – con independéncia del grado de relleno del espacio acumulador 8 – siempre está situada en el interior de la cámara de presión 10, de modo que las aberturas de flujo 16 son atravesadas únicamente por el gas comprimido DG. En este caso, el calor del medio amortiguador DM es transmitido a través del gas comprimido DG a la pared intermedia 18 y desde allí es evacuado hacia el exterior, a la carcasa 14.

En la realización según la invención, de acuerdo con la figura 2, el espacio acumulador 8 está separado de la cámara de presión 10 de modo estanco a los medios a través de un elemento separador. Tal como se representa, como elemento separador está dispuesto un pistón separador 20 movible libremente (flotante) en el interior del acumulador hidráulico cilindrico 6. Gracias al elemento separador, el acumulador hidráulico 6 puede disponerse ventajosamente en una orientación discrecional en el espacio, por ejemplo también – en divergencia de la representación en la figura 2 – de tal manera que el espacio acumulador 8 está situado “arriba” y la cámara de presión 10 “abajo”. En esta configuración de acuerdo con la figura 2, la pared intermedia 1B está dispuesta de manera preferente también en el interior de la cámara de presión 10, concretamente en tal lugar que la movilidad del pistón separador quede asegurada con todos los flujos del medio amortiguador DM causados por la suspensión que se producen en la práctica. En esta configuración, el calor generado en el medio amortiguador DM es transmitido a través del pistón separador 20 al gas comprimido DG y después es evacuado a través del elemento refrigerante 12. Alternativamente a esta configuración de acuerdo con la figura 2, fundamentalmente existe también la opción de situar la pared intermedia 18 en el interior del espacio acumulador 8.

En este punto observamos que el acumulador hidráulico 6 sirve exclusivamente como depósito para el medio amortiguador DM que fluye de un lado hacia otro a efectos de amortiguación. Ello significa que el acumulador hidráulico 6 está asignado exclusivamente al circuito de amortiguación y por consiguiente no tiene efecto de suspensión para el soporte de ruedas en el vehículo.

En una configuración ventajosa adicional, no obstante, el dispositivo de amortiguación 1 está combinado prácticamente con un sistema de suspensión. A este efecto, la unidad amortiguadora 2 es preferentemente parte integral de un cilindro telescópico de suspensión 22 que está provisto entre una rueda de vehículo o suspensión de rueda y un bastidor de vehículo (no representado), particularmente para su disposición como apoyo de suspensión. El cilindro de suspensión 22 consiste de un cilindro 24 y un pistón 26 guiado en el mismo de modo relativamente movible, que actúa contra la presión de un medio de suspensión FM elásticamente comprimible para generar una fuerza elástica portante F que soporta cargos. En el interior del cilindro 24, el pistón 26 separa dos cámaras de trabajo 28 y 30 de modo estanco a los medios una de la otra; la primera cámara de trabajo 28 está asociada al medio de suspensión FM, mientras que la segunda cámara de trabajo 30 está asignada al medio amortiguador hidráulico DM. Con ello se forman dos circuitos independientes el uno del otro, por una parte del medio de suspensión FM para la suspensión, y por otra parte del medio amortiguador DM para la amortiguación. Gracias a ello se obtiene una amplia independencia térmica entre los medios DM y FM. El pistón 26 está conectado en un lado del pistón con un vástago de pistón 32 que está guiado, de modo estanco en su periferia, fuera del cilindro 24 hacia el exterior. Debido a ello, una de las dos cámaras de trabajo está configurada como cámara anular que rodea el vástago de pistón 32.

En las configuraciones preferentes representadas, la cámara anular que rodea el vástago de pistón 32 forma la segunda cámara de trabajo 30 asociada al medio amortiguador DM, mientras que una cámara cilíndrica opuesta forma la primera cámara de trabajo 28 asociada al medio amortiguador FM.

La primera cámara de trabajo 28 está rellena con el medio de suspensión FM elásticamente comprimible, y está conectada en particular a través de una tubería 34 con un acumulador de suspensión adicional 36, relleno asimismo con el medio de suspensión FM. El medio de suspensión FM se encuentra bajo una presión bastante elevada como para generar la fuerza elástica portante F mediante la alimentación del pistón 26.

Alternativamente a esta configuración, también es posible llenar la primera cámara de trabajo 28 con un medio hidráulico y conectarla hidráulicamente con el acumulador de suspensión 36, en cuyo caso el acumulador de suspensión 36 deberá realizarse como acumulador hidroneumático, por ejemplo con un pistón separador entre el medio hidráulico y el medio de suspensión.

La segunda cámara de trabajo 30 está rellena con el medio amortiguador hidráulico DM y está unida con la válvula amortiguadora 4. En principio, la válvula amortiguadora 4 puede estar dispuesta en el exterior o en el interior (no representado) del cilindro de suspensión 22. En las realizaciones ventajosas representadas, sin embargo, la válvula

amortiguadora 4 está configurada como componente separado con la propia carcasa 14, a situarse alejada del cilindro de suspensión 22, y está conectada con el cilindro de suspensión 22 a través de una tubería hidráulica 38.

La válvula amortiguadora 4 consiste de dos válvulas parciales, concretamente de una primera válvula parcial con una resistencia al estrangulamiento relativamente más elevada para el flujo del medio de amortiguación DM dentro del acumulador hidráulico 6 y una segunda válvula parcial con una resistencia al estrangulamiento relativamente más reducida para el flujo inverso, fuera del acumulador hidráulico 6, volviendo al cilindro de suspensión 22. Debido a ello se logra de una manera conocida en sí que la deflección del cilindro de suspensión 22 se amortigua de manera moderada, mientras que el rebote se amortigua de manera más fuerte.

Como gas comprimido DG para el acumulador hidráulico 6 y/o como medio de suspensión FM para el cilindro de suspensión 22 y/o opcionalmente para el acumulador adicional de suspensión 36 se utiliza particularmente nitrógeno.

La disposición preferentemente externa, separada del cilindro de suspensión 22, de la válvula amortiguadora 4 y particularmente el elemento refrigerante 12 de acuerdo con la invención permiten lograr una refrigeración muy eficiente del medio de amortiguación DM que se calienta en caso del estrangulamiento. Gracias a ello, una transmisión térmica en el interior del cilindro de suspensión 22 hacia el medio de suspensión FM se mantiene extraordinariamente baja, de modo que el sistema de suspensión equipado con el dispositivo de suspensión según la invención garantiza unas características muy constantes de suspensión y amortiguación.

En una realización ventajosa adicional de la invención, el acumulador hidráulico 6 comprende una válvula de sobrepresion 40 que está configurada en particular de tal modo que se abre a partir de una sobrepresión determinada que corresponde al respectivo valor máximo de la presión de pretensado p. Así, la válvula de sobrepresión 40 se abre a partir de unos 20 bar, de modo preferente a partir de unos 10 bar. Mediante la válvula de sobrepresión 40 se evita de manera ventajosa que, en caso de un fallo de estanqueidad en el sector de las juntas del pistón 26, la presión más elevada del medio de suspensión FM pueda causar una sobrepresión inadmisible en el acumulador hidráulico 6.

Adicionalmente, el acumulador hidráulico 6 puede comprender una válvula de llenado 42 en un lugar apropiado de la carcasa 14. Adicionalmente, el acumulador de suspensión 36 también está provisto de una válvula de llenado 44.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de amortiguación (1) para vehículos, comprendiendo una unidad amortiguadora (2) para la amortiguación de movimientos de suspensión de rueda, presentando la unidad amortiguadora (2) una válvula (4) de amortiguación hidráulica para reducir los flujos causados por la suspensión de un medio hidráulico de amortiguación (DM), estando dispuesto aguas abajo de la válvula de amortiguación (4) un acumulador hidráulico (6) que presenta un espacio acumulador (8) para las fracciones de volumen del medio de amortiguación (DM) que varian en caso de amortiguación de los movimientos de suspensión, así como, a proximidad del espacio acumulador (8), una cámara de presión (10) con un gas comprimido (DG) que alimenta el medio de amortiguación (DM) con una presión de precarga (p), presentando el acumulador hidráulico (6) un elemento refrigerante (12) para la evacuación del calor del medio de amortiguación (DM) hacia el exterior, al medioambiente, estando realizado el elemento refrigerante (12) por una pared intermedia (18) dispuesta dentro de una carcasa (14) del acumulador hidráulico y presentando aberturas de flujo (16), consistiendo la pared intermedia (18) y la carcasa (14) respectivamente de un material con una buena conductividad térmica, estando unidas la una con la otra de manera termoconductora, caracterizado porque el espacio acumulador (8) está separado de la cámara de presión (10) por un pistón de separación (20) guiado de manera libremente movible, de modo estanco al fluido, estando dispuesta la pared intermedia (18) que forma el elemento refrigerante (12) en el interior de la cámara de presión (10) o en el interior del espacio acumulador (8).

2. Dispositivo de amortiguación de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque la presión de pretensado (p) está situada en la gama de 2 a 20 bar, particularmente en la gama de 3 a 10 bar.

3. Dispositivo de amortiguación de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, caracterizado porque el acumulador hidráulico (6) dispone de una válvula de sobrepresión (40), realizada particularmente de tal forma que se abre en el caso de una sobrepresión a partir de unos 20 bar, preferentemente a partir de unos 10 bar.

4. Dispositivo de amortiguación de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque la unidad amortiguadora (2) presenta un cilindro telescópico de suspensión (22) – particularmente para su disposición como apoyo de suspensión entre una rueda de vehículo y un bastidor de vehículo - en donde el cilindro de suspensión (22) presenta un pistón (26) guiado en un cilindro (24) con una movilidad relativa, pistón que actúa, para generar una fuerza efectiva elástica portante (F) soportando la carga, directamente o indirectamente a través de un medio hidráulico contra un medio de suspensión (FM) comprimible elásticamente.

5. Dispositivo de amortiguación de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizado porque el pistón (26) separa en el interior del cilindro (24) dos cámaras de trabajo (28, 30) de manera estanca al medio, estando asociada la primera cámara de trabajo (28) al medio de suspensión (FM) y la segunda cámara de trabajo (30) al medio de amortiguación hidráulico (DM).

6. Dispositivo de amortiguación de acuerdo con la reivindicación 5, caracterizado porque el pistón (26) presenta en un lado un vástago de pistón (32) guiado hacia el exterior fuera del cilindro (24), estanco en su periferia, de modo que una de las cámaras de trabajo (28, 30) está configurada como espacio anular que rodea el vástago de pistón (32), en donde el espacio anular forma la segunda cámara de trabajo (30) asociada al medio de amortiguación (DM) mientras que un espacio de cilindro opuesto forma la primera cámara de trabajo (28) asociada al medio flexible (FM).

7. Dispositivo de amortiguación de acuerdo con la reivindicación 5 o 6, caracterizado porque la primera cámara de trabajo (28) está rellena con el medio flexible (FM) elásticamente comprimible y conectada en particular a través de una tubería (34) con un acumulador de suspensión adicional (36), igualmente relleno con un medio flexible (FM), y porque la segunda cámara de trabajo (30) está rellena con el medio hidráulico de amortiguación (DM) y está conectada con la válvula de amortiguación (4) asociada, en particular a través de una tubería hidráulica (38).

8. Dispositivo de amortiguación de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque la válvula de amortiguación (4) consta de dos válvulas parciales, concretamente de una primera válvula parcial con una resistencia al estrangulamiento más elevada para el flujo del medio de amortiguación (DM) dentro del acumulador hidráulico (6) y una segunda válvula parcial con una resistencia al estrangulamiento más reducida para el flujo inverso, fuera del acumulador hidráulico (6).

9. Dispositivo de amortiguación de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado porque el gas comprimido (DG) en el interior del acumulador hidráulico (6) es nitrógeno.

10. Dispositivo de amortiguación de acuerdo con una de las reivindicaciones 4 a 9, caracterizado porque el medio flexible (FM) es un gas comprimido, como particularmente nitrógeno.

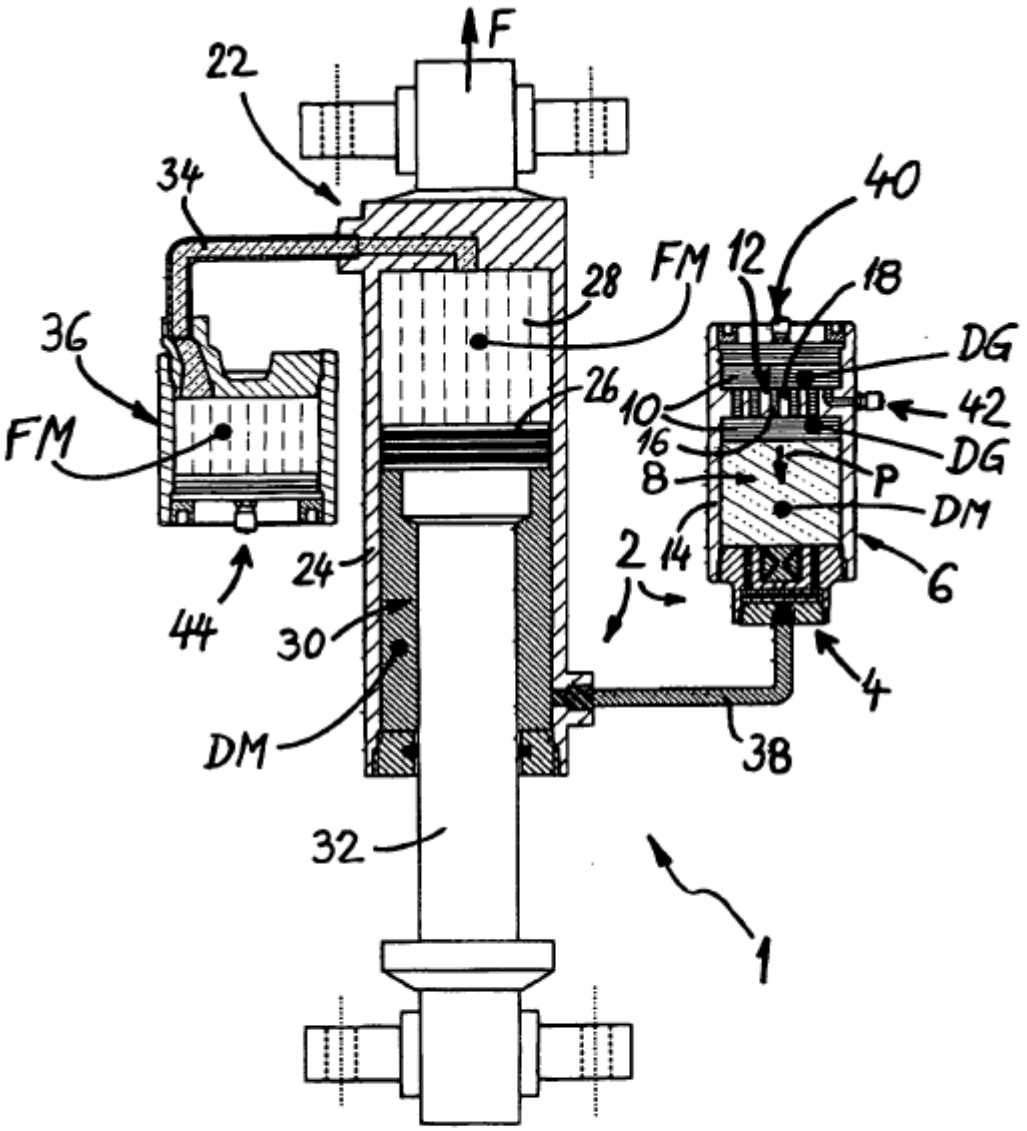
F
22
34
40
FM
12
18
28
36
DG
26
10
42
FM
16
DG
8
P
DM
2
14
6
24
44
30
4
DM
38
32
1

FIG. 1

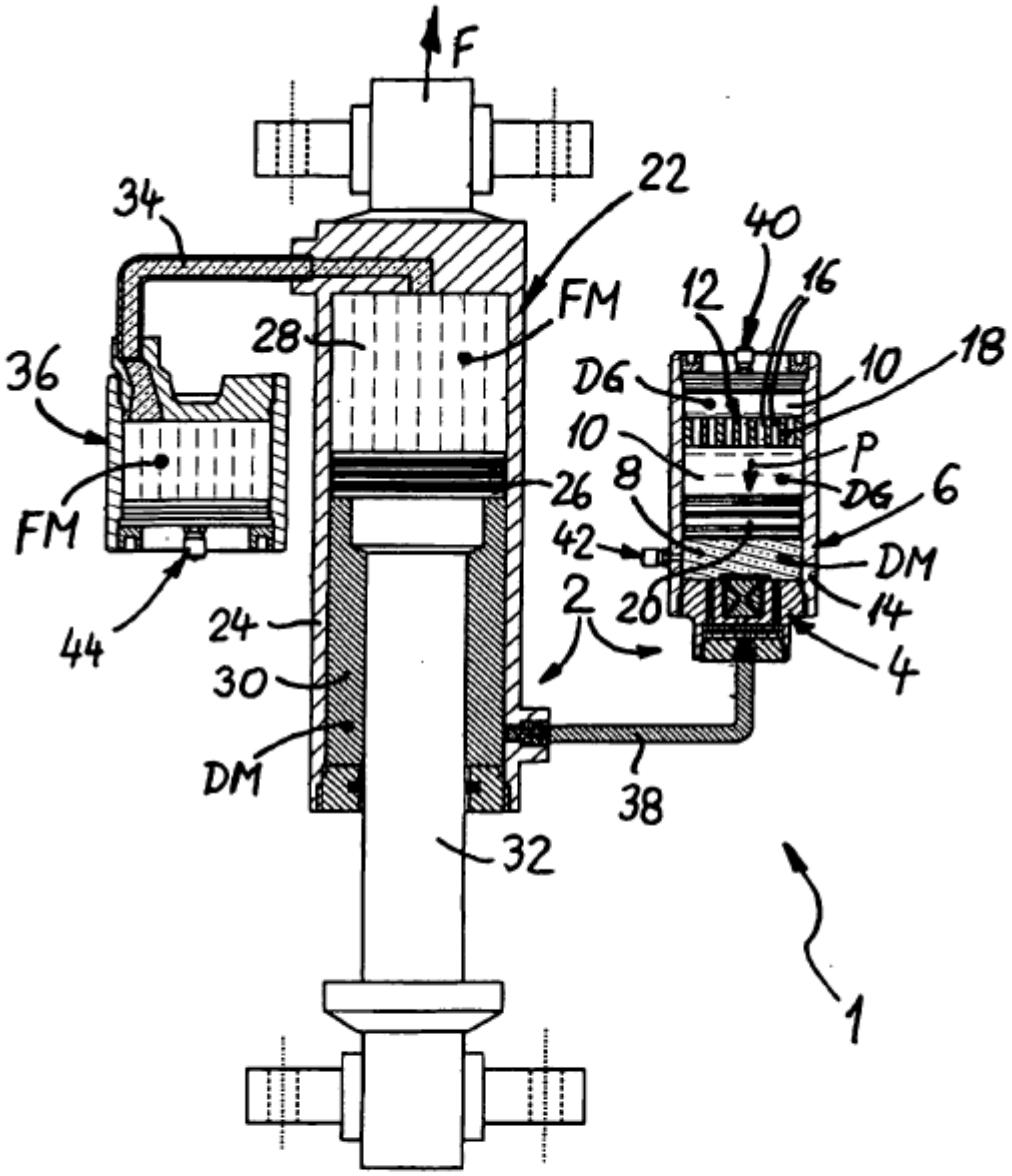
F
22
34
40
12
16
FM
28
36
DG
10
18
10
P
8
DG
6
26
FM
42
DM
2
26
14
44
24
4
30
DM
38
32
1

FIG. 2