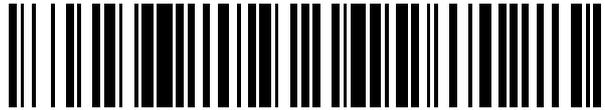


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 655 310**

21 Número de solicitud: 201631105

51 Int. Cl.:

**F16F 9/00** (2006.01)

**F16F 9/508** (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

**18.08.2016**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**19.02.2018**

71 Solicitantes:

**KYB EUROPE HEADQUARTERS, GMBH (100.0%)  
CTRA. DE IRURZUN, S/Nº  
31171 ORORBIA (Navarra) ES**

72 Inventor/es:

**LIZARRAGA SENAR, Javier**

74 Agente/Representante:

**UNGRÍA LÓPEZ, Javier**

54 Título: **Amortiguador con regulación de carga hidráulica en función de la frecuencia**

57 Resumen:

Amortiguador (1) con regulación de carga hidráulica en función de la frecuencia, que comprende un cilindro (2) y un pistón (3) inmerso en un fluido hidráulico (5), donde el amortiguador (1) comprende un regulador de carga (4) que a su vez comprende al menos una cámara estanca (41, 41', 41'') con un gas en su interior, una carcasa (42, 42', 42''), y al menos una pared desplazable (43, 43', 43'', 46) en contacto con el fluido hidráulico (5), donde el amortiguador (1) está configurado para que cuando la presión en el interior de la cámara interior (21) del cilindro (2) alcance un nivel predeterminado, el fluido hidráulico (5) empuje la al menos una pared desplazable (43, 43', 43'', 46) de la al menos una cámara estanca (41, 41', 41'') del regulador de carga (4), comprimiéndose así el gas contenido en el interior de la al menos una cámara estanca (41, 41', 41'').

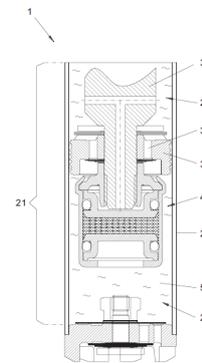


FIG. 1

ES 2 655 310 A1

Amortiguador con regulación de carga hidráulica en función de la frecuencia

## **DESCRIPCIÓN**

5

### **Objeto de la invención**

La presente invención se refiere a un amortiguador capaz de regular la carga hidráulica del fluido hidráulico en función de la frecuencia del movimiento relativo entre el pistón y el cilindro del amortiguador.

El amortiguador con regulación de carga hidráulica en función de la frecuencia objeto de la presente invención tiene aplicación en el ámbito de la industria dedicada a la fabricación de componentes mecánicos e hidráulicos para máquinas y, más concretamente, en la industria encargada de la fabricación de amortiguadores para vehículos.

### **Problema técnico a resolver y Antecedentes de la invención**

Un amortiguador es un dispositivo cuya función es mitigar los esfuerzos transmitidos al chasis de un vehículo generados durante el desplazamiento de éste, esfuerzos que pueden ser axiales, radiales, centrífugos. La finalidad de la instalación de los amortiguadores en los vehículos es fomentar la estabilidad de los mismos manteniéndolos en equilibrio en su desplazamiento. Otra finalidad importante de los amortiguadores en los vehículos es garantizar el confort de los pasajeros, al absorber gran parte de las fuerzas que actúan sobre el vehículo, haciendo por tanto que los pasajeros no perciban, o perciban de modo atenuado dichas fuerzas actuantes sobre el vehículo.

En la actualidad, una gran parte de los amortiguadores empleados industrialmente se componen básicamente de un cilindro y un pistón, donde el pistón se mueve en el seno de un fluido hidráulico que ocupa junto con dicho pistón la cámara interior del cilindro.

El pistón divide la cámara interior del cilindro en dos sub-cámaras.

El pistón está dotado de conductos que permiten al fluido hidráulico fluir de una sub-cámara a la otra, a medida que el pistón se desplaza longitudinalmente por el interior  
5 del cilindro, debido a las fuerzas que actúan sobre el vehículo y que son transmitidas al cilindro y al pistón.

Normalmente, el pistón está unido al chasis del vehículo en tanto que el cilindro está unido al eje de las ruedas del vehículo.

10

Debido a la escasa compresibilidad de los líquidos, cuando un amortiguador se ve sometido a una fuerza exterior de gran magnitud y de variación rápida en el tiempo (de alta frecuencia), el fluido hidráulico fluye casi instantáneamente de una sub-cámara a otra del cilindro, transmitiendo sin un filtrado eficaz las fuerzas externas al chasis del  
15 vehículo. Por tanto, ante fuerzas externas elevadas y de alta frecuencia, los pasajeros del vehículo experimentan en mayor cuantía las fuerzas externas actuantes sobre el vehículo, lo cual puede llegar a generar una situación de poca confortabilidad.

En este sentido, los diseñadores de vehículos se han visto instados desde hace años  
20 a elaborar diseños de amortiguadores más sofisticados que, de alguna manera, mitiguen el efecto anteriormente descrito.

Uno de los dilemas a los que se enfrentan los diseñadores de amortiguadores es el compromiso necesario al que hay que llegar entre confort de los pasajeros y  
25 estabilidad del vehículo.

Cuando la suspensión se mueve en áreas de frecuencia altas, el confort de los pasajeros hace que se requieran fuerzas de amortiguación bajas (suspensión blanda)

30 Ahora bien, el problema de una suspensión blanda es que se pierde adherencia y estabilidad en el vehículo.

Por otra parte, cuando la suspensión se mueve en áreas de frecuencia bajas (por ejemplo, cuando se generan fuerzas de reacción sobre el vehículo derivadas de  
35 maniobras tales como la toma de curvas a gran velocidad y/o con radio reducido), la

estabilidad del vehículo hace que se requieran fuerzas de amortiguación altas (suspensión dura).

5 El problema de una suspensión dura es que se pierde la comodidad en el interior del vehículo cuando el firme es irregular o se atraviesa un bache.

Una forma de afrontar el compromiso entre confort y estabilidad es diseñar amortiguadores que, en función de las condiciones dinámicas y del terreno, permitan adaptar el calibre de los conductos que posibilitan al fluido hidráulico fluir de una sub-  
10 cámara a otra del cilindro.

Existen en el mercado amortiguadores regulables en dureza que presentan una rosca que permite empuñecer o agrandar el diámetro del conducto del pistón por medio del cual fluye el fluido hidráulico (aceite), lo que permite al usuario obtener una mayor  
15 o menor dureza en la amortiguación, según sus necesidades.

Otra posibilidad es el uso de amortiguadores reológicos, estos amortiguadores poseen unas partículas en el fluido que permiten alterar las propiedades de dicho fluido mediante el paso de una corriente eléctrica, endureciendo o ablandando la  
20 suspensión.

El problema de estos amortiguadores, sobre todo el reológico, es que son sistemas costosos de producir y con un elevado precio. Asimismo, si bien dicho control de dureza se puede realizar de un modo automático mediante el empleo de electrónica  
25 que, por medio de sensores y en función de la posición del chasis del vehículo, actúa sobre el amortiguador (inconveniente: coste económico que esto conlleva), lo habitual es que se realice de un modo manual a criterio del usuario (inconveniente: es el usuario quien, bajo su criterio, establece el control).

30 Una solución a estos problemas es la descrita en el documento ES 2261747 T3, en donde el amortiguador es capaz de adaptar el nivel de fuerza de amortiguación teniendo en cuenta la frecuencia del movimiento del mismo.

El sistema descrito en ES 2261747 T3 permite, mediante el control del flujo del fluido  
35 hidráulico empleando un sistema de válvulas, generar una resistencia mayor o menor

al flujo en función de la frecuencia del movimiento relativo entre el pistón y el cilindro, lo que se traduce en un endurecimiento o ablandamiento del amortiguador.

Ahora bien, el problema de dicha solución radica en la complejidad del sistema de  
5 válvulas necesario para la regulación del flujo del fluido hidráulico, la dimensión que ocupa dentro del cilindro y los costes de producción y económicos del mismo.

### **Descripción de la invención**

10 Con objeto de aportar una solución a los problemas mencionados anteriormente, a continuación se describe el amortiguador con regulación de carga hidráulica en función de la frecuencia objeto de la presente invención.

El amortiguador con regulación de carga hidráulica en función de la frecuencia objeto  
15 de la presente invención comprende, de manera convencional, un cilindro que a su vez comprende una cámara interior.

El amortiguador comprende, también de manera convencional, un pistón configurado para desplazarse en una dirección longitudinal del cilindro a lo largo de la cámara  
20 interior del cilindro.

Tal y como ocurre en otros amortiguadores convencionales, el pistón está inmerso en un fluido hidráulico (típicamente un aceite) que ocupa la cámara interior del cilindro.

25 El pistón divide el volumen de la cámara interior del cilindro en una cámara de compresión y en una cámara de tracción.

El pistón comprende al menos un conducto configurado para permitir el flujo bidireccional del fluido hidráulico entre la cámara de tracción y la cámara de  
30 compresión del cilindro.

De manera novedosa, el amortiguador con regulación de carga hidráulica en función de la frecuencia objeto de la presente invención comprende un regulador de carga situado en la cámara interior del cilindro.

35

El regulador de carga comprende al menos una cámara de regulación de carga y unos medios de regulación de carga comprendidos en el interior de la cámara de regulación de carga.

- 5 La al menos una cámara de regulación de carga comprende una carcasa y al menos una pared desplazable que está en contacto con el fluido hidráulico de la cámara interior del cilindro.

El desplazamiento de la al menos una pared desplazable permite aumentar o disminuir el volumen de la al menos una cámara de regulación de carga.

Según una posible forma de realización, los medios de regulación de carga comprenden al menos un resorte, de rigidez y precarga regulables.

- 15 Preferentemente, la al menos una cámara de regulación de carga del regulador de carga es una cámara estanca, y los medios de regulación de carga comprenden un gas en el interior de la cámara estanca.

El aumento o disminución del volumen de la al menos una cámara estanca implica respectivamente una expansión o una compresión del gas contenido en el interior de la al menos una cámara estanca.

El amortiguador está configurado para que cuando la presión en el interior de la cámara interior del cilindro alcance un nivel predeterminado, el fluido hidráulico empuje la al menos una pared desplazable de la al menos una cámara estanca del regulador de carga, comprimiéndose así el gas contenido en el interior de la al menos una cámara estanca.

De la manera descrita, se permite aliviar la presión interna de la cámara interior del cilindro en los casos en los que dicha presión alcance un nivel predeterminado. Esto permite que un mayor porcentaje de las fuerzas externas actuantes sobre el vehículo y aplicadas sobre el amortiguador no lleguen finalmente al chasis del vehículo, suavizando así la suspensión del vehículo.

- 35 Según una primera forma de realización, el amortiguador comprende una cámara estanca acoplada, mediante medios de acoplamiento, al pistón.

En este caso, la cámara estanca está acoplada preferentemente a un eje del pistón.

5 Según la primera forma de realización del amortiguador, la cámara estanca del regulador de carga está acoplada al pistón por el lado de la cámara de compresión del cilindro.

10 Según una posible forma de realización, los medios de acoplamiento entre la cámara estanca y el pistón incluyen una tuerca unida de forma estanca por su perímetro a la carcasa de la cámara estanca, y roscada por su hueco central (también de manera estanca) con el eje del pistón.

15 Según esta primera forma de realización del amortiguador, un canal de conexión recorre interiormente el eje del pistón.

Dicho canal de conexión comunica la cámara de tracción del cilindro con un espacio en contacto con una primera pared desplazable de la cámara estanca del regulador de carga. Esto permite el flujo del fluido hidráulico entre la cámara de tracción del cilindro y la primera pared desplazable, posibilitando así la transmisión de la presión del fluido hidráulico al gas contenido en el interior de la cámara estanca, a través de la primera pared desplazable.

20

Según la primera forma de realización del amortiguador, existe un orificio en la carcasa de la cámara estanca que comunica la cámara de compresión del cilindro con un espacio en contacto con una segunda pared desplazable de la cámara estanca.

25

Esto permite el flujo del fluido hidráulico entre la cámara de compresión del cilindro y la segunda pared desplazable, posibilitando así la transmisión de la presión del fluido hidráulico al gas contenido en el interior de la cámara estanca, a través de la segunda pared desplazable.

30

Según una segunda forma de realización del amortiguador, la carcasa de la cámara estanca carece de orificio, y la cámara estanca carece de segunda pared desplazable.

En una tercera forma de realización del amortiguador, la carcasa de la cámara estanca comprende un orificio que comunica la cámara de compresión con un espacio en contacto con una primera pared desplazable de la cámara estanca del regulador de carga.

5

En esta tercera forma de realización del amortiguador, el eje del pistón no comprende un canal de conexión que comunique la cámara de tracción con una pared desplazable de la cámara estanca de gas. En esta tercera forma de realización, la primera pared desplazable de la cámara estanca es análoga a la segunda pared desplazable en la primera forma de realización.

10

Según una cuarta forma de realización del amortiguador, el regulador de carga comprende una primera cámara estanca y una segunda cámara estanca.

15

La primera cámara estanca está acoplada al pistón por el lado de la cámara de tracción, por medio de unos medios de acoplamiento existentes en la carcasa de la primera cámara estanca.

20

La segunda cámara estanca está acoplada a un extremo de la cámara interior del cilindro. La segunda cámara estanca está acoplada en el fondo de la cámara de compresión opuesto al pistón, por medio de unos medios de acoplamiento existentes en la carcasa de la segunda cámara estanca.

25

Según esta cuarta forma de realización del amortiguador, existe un orificio en la carcasa de la primera cámara estanca que comunica la cámara de tracción con un espacio en contacto con una pared desplazable de la primera cámara estanca del regulador de carga.

30

También según esta cuarta forma de realización, existe un orificio en la carcasa de la segunda cámara estanca que comunica la cámara de compresión con un espacio en contacto con una pared desplazable de la segunda cámara estanca del regulador de carga.

35

Preferentemente, en la zona de contacto entre la pared desplazable de la primera cámara estanca y el eje del pistón, existen unas juntas de estanqueidad que

garantizan que el gas contenido en el interior de la primera cámara estanca no pueda abandonar la primera cámara estanca, y que el fluido hidráulico no pueda penetrar en el interior de la primera cámara estanca.

5 Asimismo, según cualquiera de las formas de realización del amortiguador, en la zona de contacto entre la al menos una pared desplazable y la carcasa, existen preferentemente unas juntas de estanqueidad que garantizan que el gas contenido en el interior de la al menos una cámara estanca no pueda abandonar la al menos una cámara estanca, y que el fluido hidráulico no pueda penetrar en el interior de la al  
10 menos una cámara estanca.

El amortiguador objeto de la presente invención comprende medios para regular la presión del gas contenido en el interior de la al menos una cámara estanca del regulador de carga, así como medios para controlar el volumen de dicha al menos una  
15 cámara estanca.

Mediante las diversas formas de realización aquí descritas, el amortiguador permite regular y atenuar la fuerza de la suspensión de un vehículo, bien en la carrera de extensión del pistón, bien en la carrera de compresión del pistón, o en ambas carreras  
20 de extensión y compresión del pistón.

Mediante la configuración descrita en cualquiera de las formas de realización propuestas del amortiguador, se permite que, ante movimientos relativos de elevada frecuencia entre pistón y cilindro, el fluido hidráulico transmita un porcentaje  
25 significativo de su presión interna a la cámara estanca y, por ende, al gas contenido en su interior, descargándose así parcialmente el fluido hidráulico, que dejará de transmitir al chasis del vehículo la presión descargada sobre el regulador de carga, suavizando de esta manera la suspensión del vehículo.

30 Por otra parte, cuando el movimiento relativo entre pistón y cilindro no sea de frecuencia elevada, el fluido hidráulico transmitirá en una menor cuantía su presión al gas contenido en el interior de la al menos una cámara estanca del regulador de carga, por lo que la suspensión será algo más dura, incrementando en estos casos la estabilidad del vehículo.

35

Se entiende que, al ser de baja frecuencia el movimiento relativo entre pistón y amortiguador, los esfuerzos transmitidos al chasis del vehículo, aún siendo de mayor magnitud, no supondrán una excesiva merma en la confortabilidad de los pasajeros, ya que los pasajeros soportan mejor fuerzas grandes de baja frecuencia que fuerzas grandes y repetitivas.

A través del amortiguador descrito, se realiza una regulación de la fuerza hidráulica generada en el sentido de reducir la respuesta del sistema (fuerza de amortiguación) cuando trabaja a alta frecuencia, mediante el control de la presión.

El principio de funcionamiento de la invención consiste en aumentar la compresibilidad inherente a todo líquido con gas disuelto, de una manera controlada y regulable, con el fin de retardar la generación de fuerza de oposición al movimiento relativo en un sistema hidráulico.

Ese retardo hace que, cuando el movimiento relativo que genera la fuerza hidráulica varía a frecuencias elevadas, la respuesta del sistema (fuerza de amortiguación) sea inferior a aquel caso en el que dicho movimiento transcurre a baja frecuencia.

La operación a baja frecuencia aporta al amortiguador el tiempo necesario para que desarrolle el nivel de fuerza que le correspondería en condiciones estacionarias.

Por el contrario, las altas frecuencias sólo permiten alcanzar un nivel de fuerza hidráulica inferior al estacionario, transmitiéndose como se ha dicho el resto de los esfuerzos a la cámara estanca y, por ende, al gas contenido en su interior, que experimenta una compresión.

El tipo de comportamiento descrito en el párrafo anterior, puede ser aprovechado en un amortiguador para suspensiones de automóvil de la siguiente manera.

Los desplazamientos de la suspensión asociados al control dinámico del vehículo (estabilidad) transcurren a una frecuencia baja, alrededor de la frecuencia natural escogida por el constructor del vehículo.

Con estas condiciones, el amortiguador de la invención introduce una modificación pequeña en la respuesta del sistema, permitiendo conservar la dinámica vehicular prácticamente inalterada.

- 5 Las oscilaciones introducidas por la carretera y asociadas al confort transcurren a frecuencias medias y elevadas.

La respuesta de un amortiguador convencional asociada a estas condiciones de funcionamiento introduce picos de fuerza en el habitáculo y, por tanto, picos de  
10 aceleración percibidos por el usuario como inconfortables.

El escaso tiempo disponible para que el sistema desarrolle su fuerza de oposición al movimiento provoca, cuando se introduce el amortiguador objeto de la presente invención, una reducción notable en la fuerza máxima que es capaz de generar. Dicha  
15 disminución de las fuerzas que introduce la invención aporta una mayor percepción de confort por parte de los pasajeros.

Adicionalmente, la progresividad que el presente amortiguador con regulación de carga hidráulica en función de la frecuencia aporta al aumento de la fuerza que genera  
20 la respuesta del amortiguador, resulta positiva en cualquier régimen de operación.

El amortiguador objeto de la presente invención se adapta a fenómenos de alta frecuencia sin mayor dificultad.

25 Asimismo, la incorporación de un retardo controlado y progresivo reduce en gran medida los ruidos y vibraciones en aquellos sistemas o vehículos en los que se instala el presente amortiguador.

La magnitud del desplazamiento de la al menos una pared desplazable viene fijada por  
30 el equilibrio de presiones que se alcance entre el fluido hidráulico y el gas.

Es mediante este desplazamiento de la al menos una pared desplazable como se induce un retardo en el aumento de presión del fluido hidráulico, retrasando en igual medida la generación de fuerza de amortiguamiento.

35

Si este retardo es del orden de magnitud de la duración del desplazamiento inducido en el sistema hidráulico, la fuerza máxima generada por el amortiguador será inferior a la que aportaría en estado estacionario. Este comportamiento se asemeja al de un filtro frecuencial que atenúa las altas frecuencias.

5

Una oscilación de baja frecuencia mantiene las sollicitaciones en el amortiguador durante más tiempo, permitiendo al pistón flotante alcanzar su posición de equilibrio y generar el nivel de esfuerzo estacionario.

10 El efecto del amortiguador de la invención es el de aportar una mayor progresividad a las fluctuaciones de la fuerza de oposición al movimiento que genera.

El reglaje de la invención se realiza mediante el control del volumen y presión del gas contenido en la cámara estanca.

15

Una mayor presión de gas conduce a un amortiguador con menor retardo en la respuesta, mientras que una reducción de la presión de gas tiene el efecto opuesto.

20 La presión del gas aumenta de forma más que proporcional en función de la carrera de la pared desplazable, permitiendo diferenciar claramente dos zonas de trabajo.

25 El inicio del desplazamiento del fluido hidráulico coincide con el inicio del movimiento de la pared desplazable. En esta fase inicial, el aumento de la presión de gas asociado a la compresión del mismo es notablemente inferior al que se registra en la zona final del desplazamiento de la pared desplazable.

30 Así, es posible contar con una zona inicial del movimiento donde la transmisión de fuerza del fluido al gas es mínima pero, si la acción se mantiene, el sistema proporcionará fuerza de reacción rápidamente hasta llegar a su valor máximo.

30

Por otro lado, la base neumática de la aplicación hace que la presión del gas retenido en el interior de la cámara estanca aumente con los incrementos de temperatura y se reduzca con las disminuciones de la misma.

35 Como ya se ha explicado, un aumento de la presión de gas conlleva una reducción del efecto de filtrado del esfuerzo hidráulico. Ahora bien, este hecho coincide a su vez con

una reducción de la fuerza hidráulica máxima que realiza cualquier sistema amortiguador, basado en fluidos hidráulicos tales como aceites, debido a la reducción de la viscosidad del fluido hidráulico por efecto del incremento de la temperatura.

- 5 En consecuencia, las evoluciones del gas y del fluido hidráulico son opuestas y tienden a compensarse, de forma que a menor fuerza de oposición al movimiento, el retardo del sistema disminuye.

Si la temperatura de operación baja, los efectos son los opuestos, aumentando la fuerza máxima de respuesta del fluido hidráulico (debido al incremento de la viscosidad del fluido) y también aumentando el retardo que introduce el regulador de carga (debido a la reducción de la presión del gas).

### **Breve descripción de las figuras**

15

Como parte de la explicación de al menos una forma de realización preferente del amortiguador con regulación de carga hidráulica en función de la frecuencia, se han incluido las siguientes figuras.

- 20 Figura 1: Muestra una vista en sección de una primera forma de realización del amortiguador con regulación de carga hidráulica en función de la frecuencia.

Figura 2: Muestra una vista esquemática de las fuerzas que actúan sobre el regulador de carga hidráulica, durante la carrera de extensión del pistón del amortiguador, según la primera forma de realización del amortiguador con regulación de carga hidráulica en función de la frecuencia.

Figura 3: Muestra una vista esquemática de las fuerzas que actúan sobre el regulador de carga hidráulica, durante la carrera de compresión del pistón del amortiguador, según la primera forma de realización del amortiguador con regulación de carga hidráulica en función de la frecuencia.

Figura 4: Muestra una vista en sección de una segunda forma de realización del amortiguador con regulación de carga hidráulica en función de la frecuencia, en donde

se observan de manera esquemática las fuerzas que actúan sobre el regulador de carga hidráulica, durante la carrera de extensión del pistón del amortiguador.

Figura 5: Muestra una vista en sección de una tercera forma de realización del amortiguador con regulación de carga hidráulica en función de la frecuencia, en donde se observan de manera esquemática las fuerzas que actúan sobre el regulador de carga hidráulica, durante la carrera de compresión del pistón del amortiguador.

Figura 6: Muestra una vista en sección de una cuarta forma de realización del amortiguador con regulación de carga hidráulica en función de la frecuencia.

### **Descripción detallada**

La presente invención se refiere, como ya se ha mencionado anteriormente, a un amortiguador (1) con regulación de carga hidráulica en función de la frecuencia.

El amortiguador (1) comprende un cilindro (2) y un pistón (3). El cilindro (2) comprende internamente una cámara interior (21) a lo largo de la cual circula el pistón (3) en sus respectivas carreras de extensión y compresión.

El pistón (3) divide a la cámara interior (21) en dos espacios correspondientes respectivamente a una cámara de compresión (22) y a una cámara de tracción (23).

Un fluido hidráulico (5) (típicamente aceite) ocupa la cámara interior (21) del cilindro (2), llenando todo el espacio de la cámara interior (21) que no se encuentra ocupado por el propio pistón (3).

El pistón (3) comprende un eje (31) y al menos un conducto (32) configurado para permitir el flujo bidireccional del fluido hidráulico (5) entre la cámara de tracción (23) y la cámara de compresión (22).

Cuando el pistón (3) realiza su carrera de extensión, el fluido hidráulico (5) fluye, a través del conducto (32), desde la cámara de tracción (23) hacia la cámara de compresión (22).

Análogamente, cuando el pistón (3) realiza su carrera de compresión, el fluido hidráulico (5) fluye, a través del conducto (32), desde la cámara de compresión (22) hacia la cámara de tracción (23).

- 5 El amortiguador (1) comprende un regulador de carga (4) situado en la cámara interior (21) del cilindro (2).

El regulador de carga (4) comprende una cámara estanca (41) que a su vez comprende un gas en su interior. La cámara estanca (41) comprende una carcasa (42) 10 rígida y al menos una primera pared desplazable (43) en contacto con el fluido hidráulico (5) de la cámara interior (21) del cilindro (2).

El desplazamiento de la primera pared desplazable (43) permite aumentar o disminuir el volumen de la cámara estanca (41).

15

El aumento o disminución del volumen de la cámara estanca (41) implica respectivamente una expansión o una compresión del gas contenido en el interior de la cámara estanca (41).

- 20 El amortiguador (1) está configurado para que cuando la presión en el interior de la cámara interior (21) del cilindro (2) alcance un nivel predeterminado, el fluido hidráulico (5) empuje la primera pared desplazable (43) del regulador de carga (4), comprimiéndose así el gas contenido en el interior de la cámara estanca (41).

- 25 De la manera descrita en el párrafo anterior, se permite aliviar la presión interna de la cámara interior (21) del cilindro (2) en los casos en los que dicha presión alcance un nivel predeterminado. Esto permite que un mayor porcentaje de las fuerzas externas actuantes sobre el vehículo (no representado) y aplicadas sobre el amortiguador (1) no lleguen finalmente al chasis del vehículo, suavizando así la suspensión del vehículo.

30

La Figura 1 muestra una vista esquemática en sección de una primera forma de realización del amortiguador (1).

- Según la primera forma de realización del amortiguador (1), la cámara estanca (41) del 35 regulador de carga (4) está acoplada al pistón (3), por el lado de la cámara de compresión (22), por medio de unos medios de acoplamiento. Los medios de

acoplamiento pueden consistir, por ejemplo, en una tuerca (44), unida de forma estanca por su perímetro a la carcasa (42) de la cámara estanca (41), y roscada por su hueco central con el eje (31) del pistón (3).

5 También según la primera forma de realización del amortiguador (1), a través de un canal de conexión (33) que recorre interiormente el eje (31) del pistón (3), se permite el flujo del fluido hidráulico (5) entre la cámara de tracción (23) del cilindro (2) y un espacio en contacto con la primera pared desplazable (43).

10 Igualmente según la primera forma de realización del amortiguador (1), un orificio (45) existente en la carcasa (42) de la cámara estanca (41) permite el flujo del fluido hidráulico (5) entre la cámara de compresión (22) del cilindro (2) y un espacio en contacto con una segunda pared desplazable (46) de la cámara estanca (41).

15 En la zona de contacto entre la primera pared desplazable (43) y la carcasa (42), así como en la zona de contacto entre la segunda pared desplazable (46) y la carcasa (42), existen unas juntas de estanqueidad (47) que garantizan que el gas contenido en el interior de la cámara estanca (41) no puede abandonar la cámara estanca (41) y que el fluido hidráulico (5) no pueda penetrar en el interior de la cámara estanca (41).

20

Cuando el pistón (3) realiza su carrera de extensión, tal y como indica la flecha situada encima del eje (31) del pistón (3) en la Figura 2, una parte del fluido hidráulico (5) fluye desde la cámara de tracción (23) hacia la cámara de compresión (22) a través del conducto (32), y otra parte del fluido hidráulico (5) penetra desde la cámara de tracción (23), por el interior del canal de conexión (33) hacia la primera pared desplazable (43) de la cámara estanca (41) del regulador de carga (4).

25

Cuando, durante la carrera de extensión del pistón (3), la presión en el interior de la cámara de tracción (23) alcanza un valor predeterminado, el fluido hidráulico (5) que penetra por el canal de conexión (33) ejerce una fuerza sobre la primera pared desplazable (43) (tal y como muestra el campo de fuerzas sobre la primera pared desplazable (43) en la Figura 2) que vence la resistencia al desplazamiento de la primera pared desplazable (43) y la resistencia a la compresión del gas contenido en el interior de la cámara estanca (41), desplazando a la primera pared desplazable (43) y reduciendo el volumen de la cámara estanca (41).

35

Análogamente, cuando el pistón (3) realiza su carrera de compresión, tal y como indica la flecha situada encima del eje (31) del pistón (3) en la Figura 3, una parte del fluido hidráulico (5) fluye desde la cámara de compresión (22) hacia la cámara de tracción (23) a través del conducto (32), y otra parte del fluido hidráulico (5) penetra desde la  
5 cámara de compresión (22), por el interior del orificio (45) hacia la segunda pared desplazable (46) de la cámara estanca (41) del regulador de carga (4).

Cuando, durante la carrera de compresión del pistón (3), la presión en el interior de la cámara de compresión (22) alcanza un valor predeterminado, el fluido hidráulico (5)  
10 que penetra por el orificio (45) ejerce una fuerza sobre la segunda pared desplazable (46) (tal y como muestra el campo de fuerzas bajo la segunda pared desplazable (46) en la Figura 3) que vence la resistencia al desplazamiento de la segunda pared desplazable (46) y la resistencia a la compresión del gas contenido en el interior de la cámara estanca (41), desplazando a la segunda pared desplazable (46) y reduciendo  
15 el volumen de la cámara estanca (41).

La Figura 4 muestra una vista esquemática en sección de una segunda forma de realización del amortiguador (1).

La segunda forma de realización del amortiguador (1) se diferencia de la primera forma de realización del amortiguador (1) en que, en la segunda forma de realización, la carcasa (42) de la cámara estanca (41) del regulador de carga (4) carece de orificio (45) y en que la cámara estanca (41) carece también de la segunda pared desplazable (46).  
25

Al igual que ocurre en la primera forma de realización del amortiguador (1), en la segunda forma de realización del amortiguador (1), cuando el pistón (3) realiza su carrera de extensión, tal y como indica la flecha situada encima del eje (31) del pistón (3) en la Figura 4, una parte del fluido hidráulico (5) fluye desde la cámara de tracción (23) hacia la cámara de compresión (22) a través del conducto (32), y otra parte del fluido hidráulico (5) penetra desde la cámara de tracción (23), por el interior del canal de conexión (33) hacia la primera pared desplazable (43) de la cámara estanca (41) del regulador de carga (4).  
30

Cuando, durante la carrera de extensión del pistón (3), la presión en el interior de la cámara de tracción (23) alcanza un valor predeterminado, el fluido hidráulico (5) que  
35

penetra por el canal de conexión (33) ejerce una fuerza sobre la primera pared desplazable (43) (tal y como muestra el campo de fuerzas sobre la primera pared desplazable (43) en la Figura 4) que vence la resistencia al desplazamiento de la primera pared desplazable (43) y la resistencia a la compresión del gas contenido en el interior de la cámara estanca (41), desplazando a la primera pared desplazable (43) y reduciendo el volumen de la cámara estanca (41).

La Figura 5 muestra una vista esquemática en sección de una tercera forma de realización del amortiguador (1).

La tercera forma de realización del amortiguador (1) se diferencia de la primera forma de realización del amortiguador (1) en que, en la tercera forma de realización, el eje (31) del pistón (3) carece de un canal de conexión (33) que recorra interiormente el eje (31).

Por tanto, únicamente el fluido hidráulico (5) que ocupa la cámara de compresión (22) puede fluir, a través del orificio (45) de la carcasa (42) hacia la primera pared desplazable (43) de la cámara estanca (41).

La pared de la cámara estanca (41) opuesta al orificio (45) de la carcasa (42) y opuesta a la primera pared desplazable (43) puede o no tratarse a su vez de una pared desplazable. En la Figura 5 se ha representado como si fuera una pared desplazable, si bien podría tratarse de una pared no desplazable.

Análogamente a como ocurre en la primera forma de realización del amortiguador, cuando el pistón (3) realiza su carrera de compresión, tal y como indica la flecha situada encima del eje (31) del pistón (3) en la Figura 5, una parte del fluido hidráulico (5) fluye desde la cámara de compresión (22) hacia la cámara de tracción (23) a través del conducto (32), y otra parte del fluido hidráulico (5) penetra desde la cámara de compresión (22), por el interior del orificio (45) hacia la primera pared desplazable (43) de la cámara estanca (41) del regulador de carga (4).

Cuando, durante la carrera de compresión del pistón (3), la presión en el interior de la cámara de compresión (22) alcanza un valor predeterminado, el fluido hidráulico (5) que penetra por el orificio (45) ejerce una fuerza sobre la primera pared desplazable (43) (tal y como muestra el campo de fuerzas bajo la primera pared desplazable (43)

en la Figura 5) que vence la resistencia al desplazamiento de la primera pared desplazable (43) y la resistencia a la compresión del gas contenido en el interior de la cámara estanca (41), desplazando a la primera pared desplazable (43) y reduciendo el volumen de la cámara estanca (41).

5

La Figura 6 muestra una vista esquemática en sección de una cuarta forma de realización del amortiguador (1).

Según la cuarta forma de realización del amortiguador (1), el regulador de carga (4) comprende una primera cámara estanca (41') y una segunda cámara estanca (41'').

La primera cámara estanca (41') del regulador de carga (4) está acoplada al pistón (3), por el lado de la cámara de tracción (23), por medio de unos medios de acoplamiento existentes en la carcasa (42') de la primera cámara estanca (41').

15

La segunda cámara estanca (41'') del regulador de carga (4) está acoplada a un extremo de la cámara interior (21) del cilindro (2), en el fondo de la cámara de compresión (22) opuesto al pistón (3), por medio de unos medios de acoplamiento existentes en la carcasa (42'') de la segunda cámara estanca (41'').

20

Según la cuarta forma de realización del amortiguador (1), un orificio (45') existente en la carcasa (42') de la primera cámara estanca (41') permite el flujo del fluido hidráulico (5) entre la cámara de tracción (23) del cilindro (2) y un espacio en contacto con una primera pared desplazable (43') de la primera cámara estanca (41') del regulador de carga (4).

25

En la zona de contacto entre la primera pared desplazable (43') y la carcasa (42') de la primera cámara estanca (41'), así como en la zona de contacto entre la primera pared desplazable (43') de la primera cámara estanca (41') y eje (31) del pistón (3), existe al menos una junta de estanqueidad (47) que garantiza que el gas contenido en el interior de la primera cámara estanca (41') no puede abandonar la primera cámara estanca (41') y que el fluido hidráulico (5) no pueda penetrar en el interior de la primera cámara estanca (41').

30

Igualmente, según la cuarta forma de realización del amortiguador (1), un orificio (45'') existente en la carcasa (42'') de la segunda cámara estanca (41'') permite el flujo del

35

fluido hidráulico (5) entre la cámara de compresión (22) del cilindro (2) y un espacio en contacto con una primera pared desplazable (43'') de la segunda cámara estanca (41'') del regulador de carga (4).

5 En la zona de contacto entre la primera pared desplazable (43'') y la carcasa (42'') de la segunda cámara estanca (41''), existen unas juntas de estanqueidad (47) que garantizan que el gas contenido en el interior de la segunda cámara estanca (41'') no puede abandonar la segunda cámara estanca (41'') y que el fluido hidráulico (5) no pueda penetrar en el interior de la segunda cámara estanca (41'').

10

Según la cuarta forma de realización del amortiguador (1), cuando el pistón (3) realiza su carrera de compresión, una parte del fluido hidráulico (5) fluye desde la cámara de compresión (22) hacia la cámara de tracción (23) a través del conducto (32) existente en el pistón (3), y otra parte del fluido hidráulico (5) penetra desde la cámara de compresión (22), por el interior del orificio (45'') de la segunda cámara estanca (41'') hacia la primera pared desplazable (43'') de la segunda cámara estanca (41'') del regulador de carga (4).

15

Cuando, durante la carrera de compresión del pistón (3), la presión en el interior de la cámara de compresión (22) alcanza un valor predeterminado, el fluido hidráulico (5) que penetra por el orificio (45''), ejerce una fuerza sobre la primera pared desplazable (43'') de la segunda cámara estanca (41'') que vence la resistencia al desplazamiento de la primera pared desplazable (43'') y la resistencia a la compresión del gas contenido en el interior de la segunda cámara estanca (41''), desplazando a la primera pared desplazable (43'') y reduciendo el volumen de la segunda cámara estanca (41'').

20

25

Análogamente, también según la cuarta forma de realización del amortiguador (1), cuando el pistón (3) realiza su carrera de extensión, una parte del fluido hidráulico (5) fluye desde la cámara de tracción (23) hacia la cámara de compresión (22) a través del conducto (32), y otra parte del fluido hidráulico (5) penetra desde la cámara de tracción (23), por el interior del orificio (45') de la primera cámara estanca (41') hacia la primera pared desplazable (43') de la primera cámara estanca (41') del regulador de carga (4).

30

35 Cuando, durante la carrera de extensión del pistón (3), la presión en el interior de la cámara de tracción (23) alcanza un valor predeterminado, el fluido hidráulico (5) que

penetra por el orificio (45'), ejerce una fuerza sobre la primera pared desplazable (43') de la primera cámara estanca (41') que vence la resistencia al desplazamiento de la primera pared desplazable (43') y la resistencia a la compresión del gas contenido en el interior de la primera cámara estanca (41'), desplazando a la primera pared  
5 desplazable (43') y reduciendo el volumen de la primera cámara estanca (41').

**REIVINDICACIONES**

1. Amortiguador (1) con regulación de carga hidráulica en función de la frecuencia, donde el amortiguador (1) comprende un cilindro (2) que a su vez comprende una cámara interior (21), donde el amortiguador comprende un pistón (3) configurado para desplazarse en una dirección longitudinal del cilindro (2) a lo largo de la cámara interior (21), donde el pistón está inmerso en un fluido hidráulico (5) que ocupa la cámara interior (21) del cilindro (2), donde el pistón (3) divide el volumen de la cámara interior (21) en una cámara de compresión (22) y en una cámara de tracción (23), donde el pistón (3) comprende al menos un conducto (32) configurado para permitir el flujo bidireccional del fluido hidráulico (5) entre la cámara de tracción (23) y la cámara de compresión (22), **caracterizado** por que el amortiguador (1) comprende un regulador de carga (4) situado en la cámara interior (21) del cilindro (2), donde el regulador de carga (4) comprende al menos una cámara de regulación de carga que a su vez comprende unos medios de regulación de carga en su interior, donde la al menos una cámara de regulación de carga comprende una carcasa (42, 42', 42'') y al menos una pared desplazable (43, 43', 43'', 46) en contacto con el fluido hidráulico (5) de la cámara interior (21) del cilindro (2), donde el amortiguador (1) está configurado para que cuando la presión en el interior de la cámara interior (21) del cilindro (2) alcance un nivel predeterminado, el fluido hidráulico (5) empuje la al menos una pared desplazable (43, 43', 43'', 46) de la al menos una cámara de regulación de carga del regulador de carga (4), comprimiéndose así los medios de regulación de carga comprendidos en el interior de la al menos una cámara de regulación de carga.
2. Amortiguador (1) con regulación de carga hidráulica en función de la frecuencia según la reivindicación 1, **caracterizado** por que la cámara de regulación de carga es una cámara estanca (41, 41', 41''), y donde los medios de regulación de carga comprenden un gas comprendido en el interior de la cámara estanca (41, 41', 41'').
3. Amortiguador (1) con regulación de carga hidráulica en función de la frecuencia según la reivindicación 2, **caracterizado** por que la cámara estanca (41) del

regulador de carga (4) está acoplada, mediante medios de acoplamiento, al pistón (3).

- 5 4. Amortiguador (1) con regulación de carga hidráulica en función de la frecuencia según la reivindicación 3, **caracterizado** por que la cámara estanca (41) del regulador de carga (4) está acoplada a un eje (31) del pistón (3).
- 10 5. Amortiguador (1) con regulación de carga hidráulica en función de la frecuencia según la reivindicación 4, **caracterizado** por que la cámara estanca (41) del regulador de carga (4) está acoplada al pistón (3) por el lado de la cámara de compresión (22).
- 15 6. Amortiguador (1) con regulación de carga hidráulica en función de la frecuencia según la reivindicación 5, **caracterizado** por que los medios de acoplamiento comprenden una tuerca (44) unida de forma estanca por su perímetro a la carcasa (42) de la cámara estanca (41) y roscada por su hueco central con el eje (31) del pistón (3).
- 20 7. Amortiguador (1) con regulación de carga hidráulica en función de la frecuencia según la reivindicación 5, **caracterizado** por que un canal de conexión (33) recorre interiormente el eje (31) del pistón (3), donde dicho canal de conexión comunica la cámara de tracción (23) del cilindro (2) con un espacio en contacto con una primera pared desplazable (43) de la cámara estanca (41) del regulador de carga (4).
- 25 8. Amortiguador (1) con regulación de carga hidráulica en función de la frecuencia según la reivindicación 7, **caracterizado** por que un orificio (45) existente en la carcasa (42) de la cámara estanca (41) comunica la cámara de compresión (22) con un espacio en contacto con una segunda pared desplazable (46) de la cámara estanca (41) del regulador de carga (4).
- 30 9. Amortiguador (1) con regulación de carga hidráulica en función de la frecuencia según la reivindicación 5, **caracterizado** por que un orificio (45) existente en la carcasa (42) de la cámara estanca (41) comunica la cámara de compresión

(22) con un espacio en contacto con una primera pared desplazable (43) de la cámara estanca (41) del regulador de carga (4).

- 5 10. Amortiguador (1) con regulación de carga hidráulica en función de la frecuencia según la reivindicación 2, **caracterizado** por que el regulador de carga (4) comprende una primera cámara estanca (41') y una segunda cámara estanca (41''), donde la primera cámara estanca (41') está acoplada al pistón (3) por el lado de la cámara de tracción (23), por medio de unos medios de acoplamiento existentes en la carcasa (42') de la primera cámara estanca (41'), y la segunda
- 10 cámara estanca (41'') está acoplada a un extremo de la cámara interior (21) del cilindro, en el fondo de la cámara de compresión (22) opuesto al pistón (3), por medio de unos medios de acoplamiento existentes en la carcasa (42'') de la segunda cámara estanca (41'').
- 15 11. Amortiguador (1) con regulación de carga hidráulica en función de la frecuencia según la reivindicación 10, **caracterizado** por que un orificio (45') existente en la carcasa (42') de la primera cámara estanca (41') comunica la cámara de tracción (23) con un espacio en contacto con una pared desplazable (43') de la primera cámara estanca (41') del regulador de carga (4), y un orificio (45'')
- 20 existente en la carcasa (42'') de la segunda cámara estanca (41'') comunica la cámara de compresión (22) con un espacio en contacto con una pared desplazable (43'') de la segunda cámara estanca (41'') del regulador de carga (4).
- 25 12. Amortiguador (1) con regulación de carga hidráulica en función de la frecuencia según la reivindicación 11, **caracterizado** por que en la zona de contacto entre la pared desplazable (43') de la primera cámara estanca (41') y un eje (31) del pistón (3), existen unas juntas de estanqueidad (47) que garantizan que el gas contenido en el interior de la primera cámara estanca (41') no puede abandonar la primera cámara estanca (41'), y que el fluido hidráulico (5) no
- 30 pueda penetrar en el interior de la primera cámara estanca (41').
- 35 13. Amortiguador (1) con regulación de carga hidráulica en función de la frecuencia según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 12, **caracterizado** por que en la zona de contacto entre la al menos una pared desplazable (43, 43', 43'', 46) y

la carcasa (42, 42', 42''), existen unas juntas de estanqueidad (47) que garantizan que el gas contenido en el interior de la al menos una cámara estanca (41, 41', 41'') no puede abandonar la al menos una cámara estanca (41, 41', 41'') y que el fluido hidráulico (5) no pueda penetrar en el interior de la al menos una cámara estanca (41, 41', 41'').

5

14. Amortiguador (1) con regulación de carga hidráulica en función de la frecuencia según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 13, **caracterizado** por que comprende medios para regular la presión del gas contenido en el interior de la al menos una cámara estanca (41, 41', 41'') del regulador de carga (4).

10

15. Amortiguador (1) con regulación de carga hidráulica en función de la frecuencia según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 14, **caracterizado** por que comprende medios para regular el volumen de la al menos una cámara estanca (41, 41', 41'') del regulador de carga (4).

15

16. Amortiguador (1) con regulación de carga hidráulica en función de la frecuencia según la reivindicación 1, **caracterizado** por que los medios de regulación de carga comprenden un resorte.

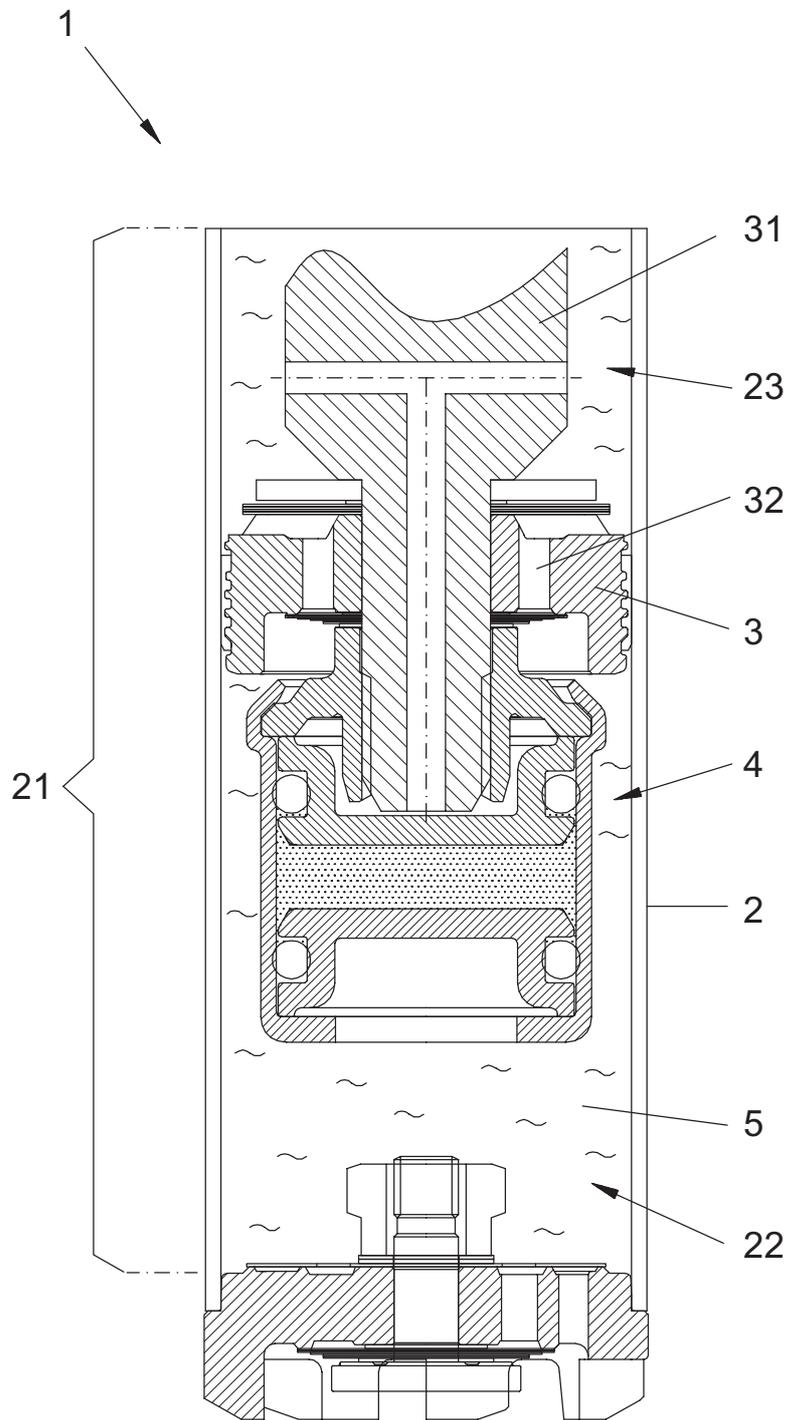


FIG. 1

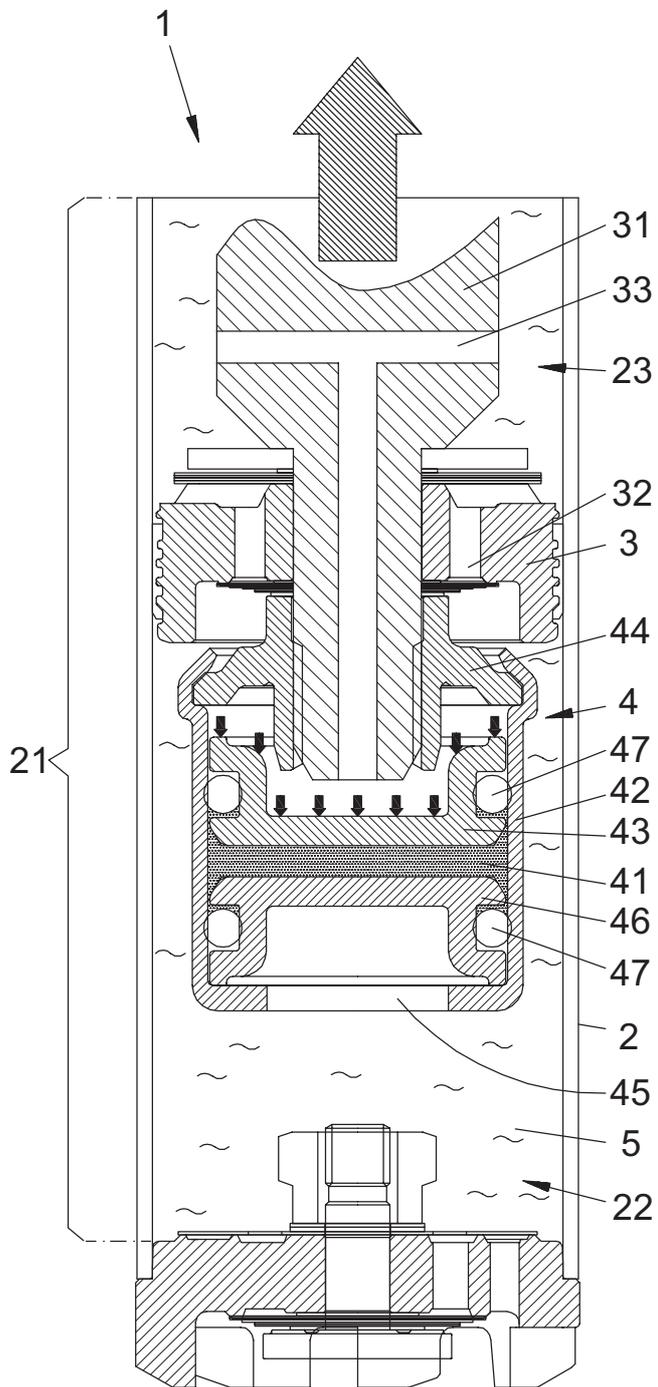


FIG. 2

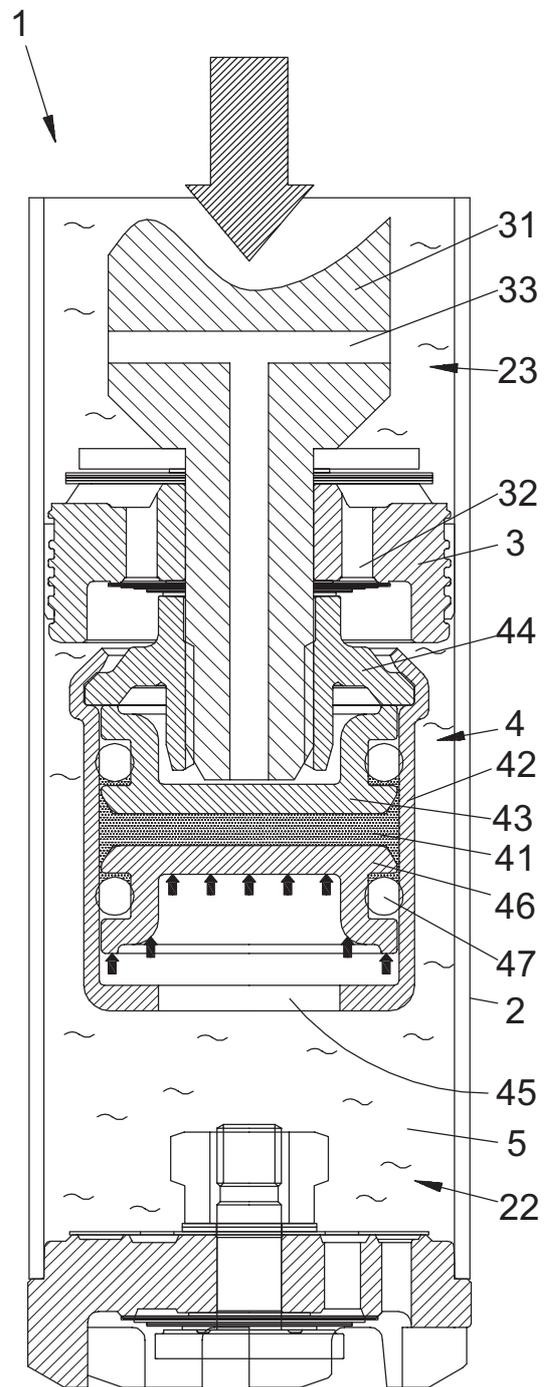


FIG. 3

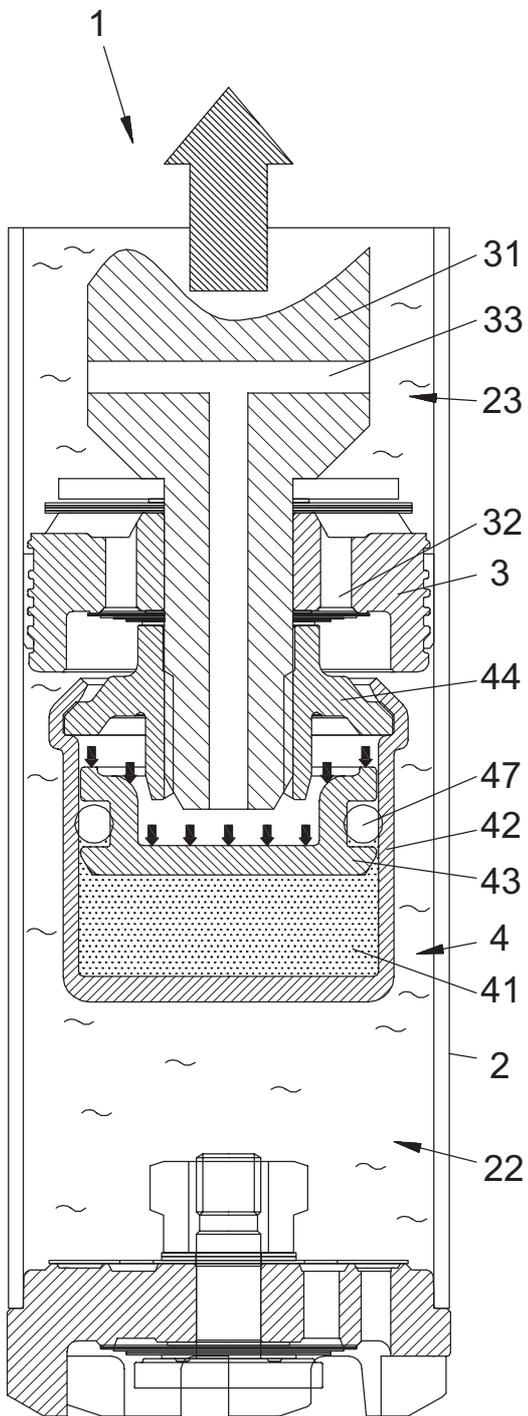


FIG. 4

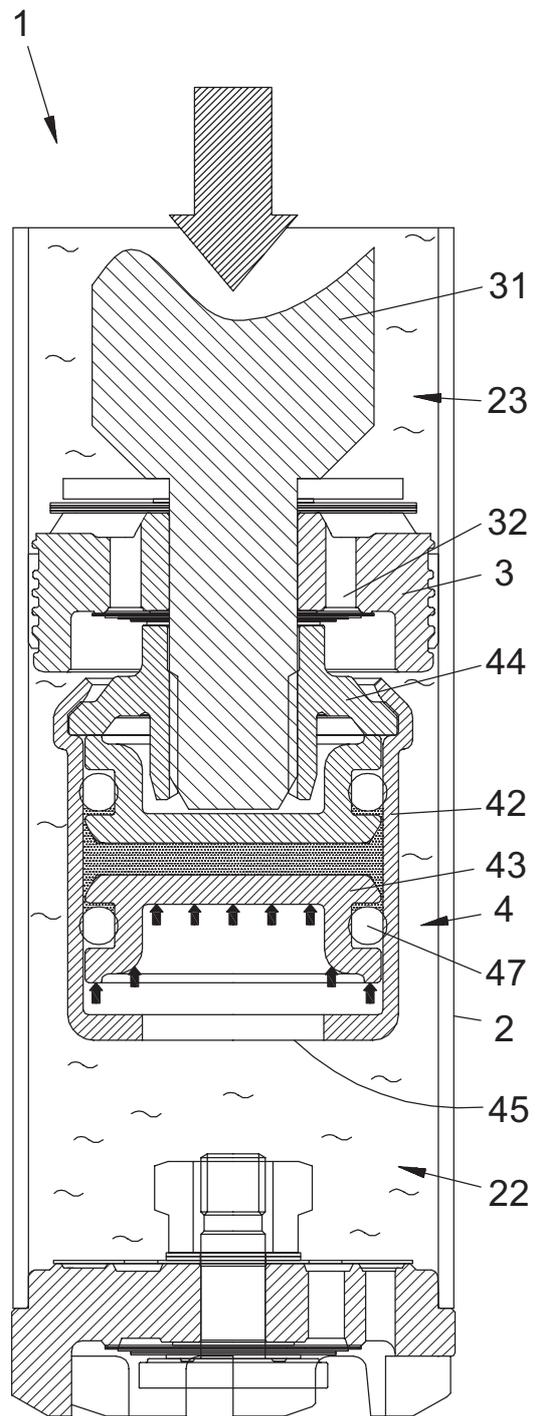


FIG. 5

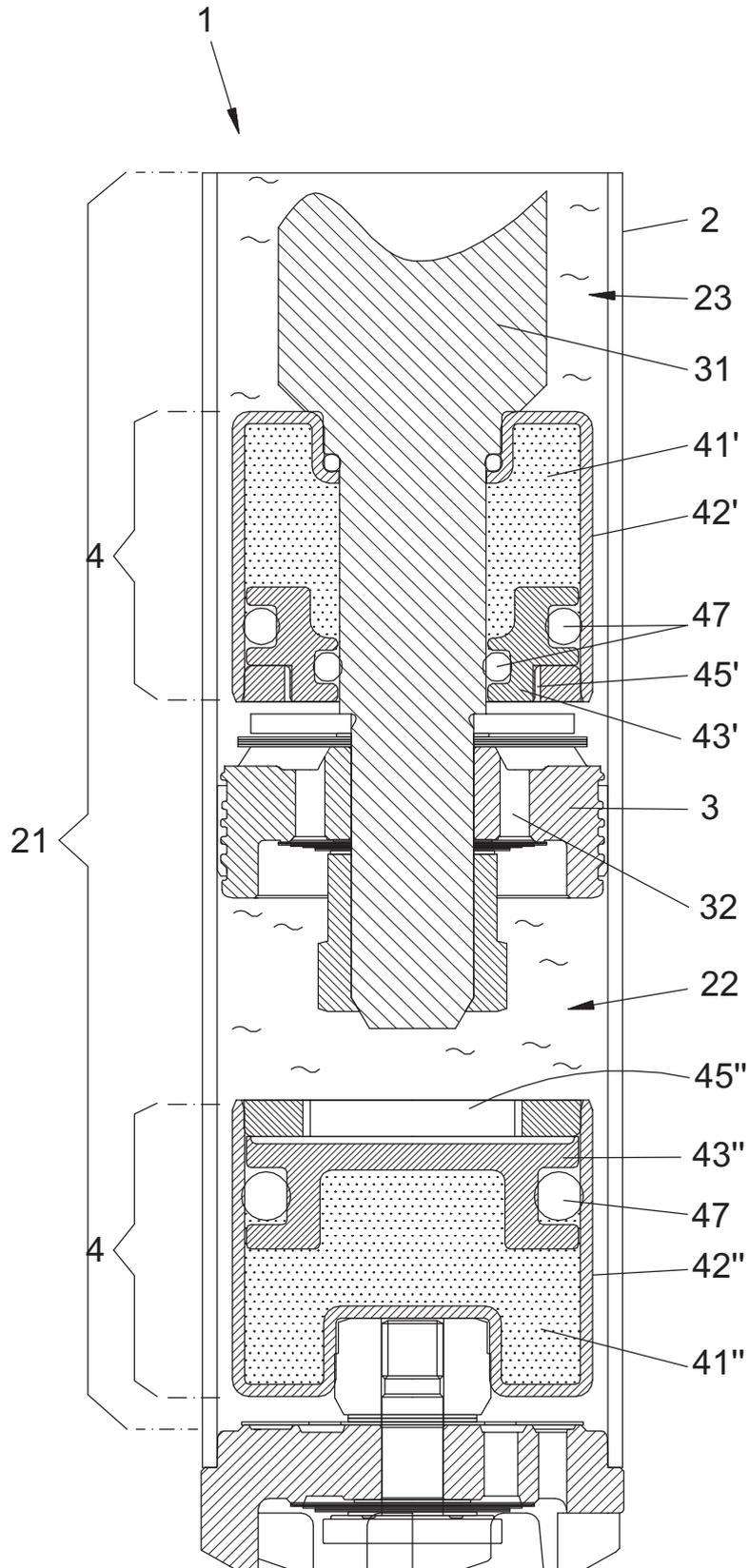


FIG. 6



②① N.º solicitud: 201631105

②② Fecha de presentación de la solicitud: 18.08.2016

③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: **F16F9/00** (2006.01)  
**F16F9/508** (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X Y	WO 2008037372 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN et al.) 03/04/2008 Documento completo	1, 2, 13-16 3-12
Y	ES 2035492T T3 (AUDI AG) 16/04/1993 Columna 3, línea 2 - col. 4, lín. 18; col. 4, lín. 38-66; figuras 2, 3 y 5	3-12
X	US 4614255 A (MORITA ISAMU et al.) 30/09/1986 Columna 5, línea 51 - col. 7, lín. 8; figuras 6 -8	1- 5, 7, 9
X A	DE 1678044U U (OPEL ADAM AG) 16/06/1954 Documento completo	1, 2 10
X A	US 2005230202 A1 (NEVOIGT ANDREAS et al.) 20/10/2005 Resumen; figuras	1, 16 7- 9
X	DE 3643056 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG) 30/06/1988 Resumen; figuras	1, 16

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

**El presente informe ha sido realizado**

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe  
18.04.2017

Examinador  
S. Gómez Fernández

Página  
1/4

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

F16F

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 18.04.2017

**Declaración**

<b>Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)</b>	Reivindicaciones 3- 12, 14, 15	<b>SI</b>
	Reivindicaciones 1, 2, 13, 16	<b>NO</b>
<b>Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)</b>	Reivindicaciones	<b>SI</b>
	Reivindicaciones 1- 16	<b>NO</b>

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

**Base de la Opinión.-**

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

**1. Documentos considerados.-**

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D1	WO 2008037372 A1 (Z. F.)	03.04.2008
D2	ES 2035492T T3 (AUDI AG)	16.04.1993

**2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración****\* Reivindicación 1, independiente**

Considerado el documento más relevante encontrado en el estado de la técnica, D1 divulga un amortiguador hidráulico (1) del tipo definido en el preámbulo de esta reivindicación: véase su cilindro (3), su pistón (7) y sus cámaras de compresión (11) y de tracción (9) intercomunicadas mediante conductos (15,17) en el pistón (7).

D1 también prevé un regulador de carga (27) en función de la frecuencia (véase resumen y reivindicación 1), situado en la cámara interior del cilindro (véase variante de la reivindicación 17 y figura 1), donde el regulador comprende (véase figura 2 y reivindicaciones 2, 5, 9 y 10) al menos una cámara de regulación de carga (41) que a su vez comprende unos medios de regulación de carga en su interior [gas comprimido o resorte mecánico (39)], donde la cámara de regulación de carga (35) comprende una carcasa (45) y al menos una pared desplazable (37) en contacto con el fluido hidráulico (35), donde el amortiguador está configurado para que cuando la presión del fluido (35) alcance un nivel predeterminado [la presión del gas comprimido o la precarga del resorte mecánico en la cámara (41)] desplace dicha pared desplazable (37) comprimiendo dichos medios de regulación de carga (gas comprimido o resorte mecánico).

Así pues, todas las características reivindicadas parecen estar previstas al menos en D1, razón por la cual no se aprecia novedad (art. 6 LP) en esta reivindicación.

**\* Reivindicaciones dependientes 2, 13 y 16**

Tampoco se aprecia novedad (art. 6 LP) en estas reivindicaciones dado que sus características técnicas adicionales también parecen estar previstas al menos en D1 (véase reivindicaciones 2, 5, 9 y 10)

**\* Reivindicaciones dependientes 3-12, 14 y 15 (R3-R12, R14 y R15 en lo sucesivo)**

No se aprecia actividad inventiva (art. 8 LP) en estas reivindicaciones dado que sus características adicionales parecen estar previstas (R3-R7, R9) al menos en D2, limitarse (R10-R12) a meras variantes de diseño de al menos D2, o bien parecen estar sugeridas (R8, R14, R15) al menos en D1 (véase reivindicaciones 21- 22).

LP: Ley 11/1986, de Patentes