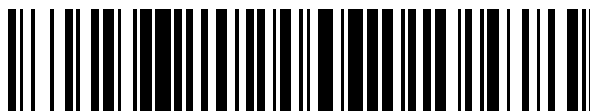


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 619 809**

51 Int. Cl.:

F16F 9/36 (2006.01)
F16F 9/34 (2006.01)
F16F 9/43 (2006.01)
F16F 9/44 (2006.01)
F16F 9/02 (2006.01)
F16F 9/48 (2006.01)
F16F 9/512 (2006.01)
F16F 9/32 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **03.07.2012 PCT/CZ2012/000060**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **17.01.2013 WO2013007222**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.07.2012 E 12743057 (7)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.12.2016 EP 2729715**

54 Título: **Resorte de gas con amortiguación**

30 Prioridad:

08.07.2011 CZ 201124576 U

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
27.06.2017

73 Titular/es:

KRISLO, MICHAL (50.0%)
Milevská 1105
140 00 Praha 4, CZ y
KNOBLOCH, RAFAEL (50.0%)

72 Inventor/es:

KNOBLOCH, RAFAEL

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 619 809 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

Resorte de gas con amortiguación

Campo de la invención

- 5 Esta invención se refiere a un resorte de gas (neumático) con amortiguación, en el cual el gas de trabajo puede opcionalmente ser transferido entre el cilindro de trabajo y un depósito (o cilindro de transferencia) para proporcionar elasticidad y amortiguación del retorno.

Antecedentes de la invención

- En la técnica anterior, y en la industria automotriz en particular, se conocen diversas soluciones para resortes de gas con amortiguación.
- 10 En primer lugar, el documento GB 1.520.028 describe un resorte neumático (o hidro-neumático) bloqueable, en el que la amortiguación se produce mediante la transferencia a través del cuerpo del émbolo. Sin embargo, la cámara a la que se transfiere no está situada en el vástago del émbolo. El vástago hueco del émbolo solo se utiliza aquí para llenar tal resorte. Como resultado de esto, tal resorte no solo carece de compactación sino que, lo que es más importante, la longitud de trabajo de tal resorte se reduce significativamente.
- 15 El documento US 3.059.916 describe un absorbedor de impactos de aire para un vehículo - esto es, un amortiguador de aire - con regulación capaz de adaptar sus características según la carga del vehículo. La cámara de transferencia está situada externamente en este caso.
- Otro resorte de gas se describe en el documento GB 2.265.435. Aquí, la transferencia completa está concebida solamente para establecer la longitud del resorte (más específicamente la subida de una silla suspendida); el resorte aquí no está amortiguado. La solución descrita en el documento US 2.008 179.795 funciona de manera similar, también.
- 20 El documento DE 10 2.009 005.381 describe un dispositivo para resorte y/o amortiguación, provisto de una cámara con un volumen adicional del medio. Sin embargo, este dispositivo es de una construcción totalmente diferente para un uso muy específico.
- 25 El documento WO 94/19.619 presenta un absorbedor de impactos - amortiguador, que comprende un cilindro de trabajo con un émbolo y un vástago del émbolo. El émbolo y el vástago del émbolo tienen un orificio pasante alineado con su eje, orificio en el que, colocado de manera giratoria, hay un tubo de regulación, y en este tubo de regulación, colocado de manera giratoria, está un vástago de control. En el extremo libre del vástago del émbolo, el tubo de regulación y el vástago de control sobresalen en la dirección axial fuera del orificio del vástago del émbolo, y están provistos de medios para el ajuste angular. Se proporcionan aberturas pasantes axiales en el émbolo para que el medio fluya a su través desde el espacio por encima del émbolo hasta el espacio por debajo del émbolo y viceversa. En el lado del émbolo opuesto al lado del vástago del émbolo, cara a cara con respecto a las aberturas de paso axiales mencionadas, hay discos de amortiguación movibles axialmente provistos de aberturas pasantes axiales dispuestas en un anillo coaxialmente con el eje del émbolo. Dos válvulas de disco están insertadas entre los discos de amortiguación; haciendo tope estas válvulas de disco alternativamente con una de las superficies frontales opuestas de los discos de amortiguación. En caso de flujo unidireccional del medio de trabajo, una válvula de disco cierra el flujo a través de las aberturas axiales de un disco de amortiguación y la segunda válvula de disco se aleja del segundo disco de amortiguación y libera el flujo a través de sus aberturas. Los discos de regulación dispuestos de forma giratoria hacen tope contra los otros lados frontales de los discos de amortiguación, teniendo estos discos de regulación sus siluetas periféricas dispuestas contra las aberturas pasantes axiales de los discos amortiguadores. Por medio del ajuste angular de los discos de regulación, es posible cubrir aberturas de las aberturas pasantes axiales de los discos de amortiguación y estrangular el flujo del medio de trabajo a través de los discos de amortiguación y el émbolo. Un disco de regulación está conectado con el extremo del tubo de regulación y el segundo disco de regulación está conectado con el extremo del vástago de control. El ajuste angular de los discos de regulación y la regulación de la rigidez del absorbedor de impactos - amortiguador - pueden ser implementados por medio de medios de regulación del tubo de regulación y del vástago de control, sin necesidad de desmontar el absorbedor de impactos - amortiguador. Tal absorbedor de impactos - amortiguador - según WO 94/19.619 es, sin embargo, muy complejo y requiere mucha mano de obra.
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50 El documento US 2.008 211.149 describe una solución que tiene tres cámaras de aire, en donde el medio fluye entre dos cámaras (cámaras 17 y 18 en ese documento) y las cámaras proporcionan juntas una función de amortiguación, mientras que la tercera cámara de aire (cámara 16) es un colchón de aire y tiene solamente una función de resorte. Esta solución integra un resorte (colchón) de aire y un amortiguador de aire en un único dispositivo con relativo éxito. Se puede anticipar que gracias a la disposición de uno tras otro (uno encima del otro) en un solo cuerpo, podría haber ciertos ahorros en los costes de producción; sin embargo, en realidad, estas son todavía dos unidades de aire independientes, a saber, un resorte de aire y un amortiguador de aire, que podrían también estar separadas, ya que cada una de ellas tiene una función completamente diferente.
- 55

Otro resorte de gas se describe en el documento US 4.768.758. Este resorte de gas no cumple los requisitos impuestos a la solución según esta invención.

Además, se conocen soluciones combinadas de aire/hidráulicas. Una solución tal se puede encontrar por ejemplo en amortiguadores de gama alta para la industria automotriz producidos por la empresa KONI, Países Bajos. El amortiguador hidráulico de la empresa amortigua en base a la transferencia del medio líquido (aceite) desde el espacio por encima del émbolo hasta el espacio por debajo del émbolo. Por tanto, esta solución funciona sobre una base totalmente diferente. Además, tales sistemas de transferencia y sistemas de regulación son muy complejos.

Un amortiguador hidráulico se describe, por ejemplo, en el documento US 4.899.853. Además, en este documento, la transferencia se realiza externamente (lo que significa de manera complicada y no suficientemente sólida); de nuevo, es el líquido hidráulico el que se transfiere.

Otra solución se describe en el documento US 2.009 189.363. De nuevo, esta configuración es demasiado compleja desde el punto de vista constructivo, requiere resortes helicoidales de acero u otros resortes separados y no es lo suficientemente compacta.

Otro resorte de aceite combinado complicado se describe en el documento DE 101 22 729. Este resorte de aceite está diseñado para su utilización en una bicicleta.

Se describen más soluciones combinadas, por ejemplo, en los documentos DE 100 37 026, US 4.106.596 y GB 1.121.154. Estas soluciones tampoco cumplen el requisito impuesto a la solución según esta invención.

Se conoce un resorte de gas según el preámbulo de la Reivindicación 1 a partir del documento US 5.860.665. Otro resorte de gas según el estado de la técnica se describe en el documento DE 32 41 912. Ejemplos de absorbedores de impactos conocidos del estado de la técnica se describen en los documentos US 1.782.631 y EP 1.653.116.

Compendio de la invención

Todas las soluciones antes mencionadas según el estado de la técnica son complejas desde el punto de vista constructivo e implican muchos elementos individuales; en muchos casos combinan un resorte de gas (generalmente un resorte de aire) o un resorte de acero con un amortiguador de aceite. Por tanto, estas soluciones son complicadas de producir y su coste de producción es elevado.

Esta invención pretende eliminar las deficiencias de la técnica anterior y proporcionar un resorte de gas, simple desde el punto de vista constructivo, con amortiguación del retorno del émbolo, que, utilizando los mismos elementos simples, funcione como un resorte de aire durante la compresión y como un amortiguador de aire durante la extensión. Otro objetivo de esta invención es asegurar, utilizando medios sencillos, una regulación externa de las características de resorte, así como de las características de amortiguación, también continuamente bajo condiciones de trabajo del resorte amortiguador. La invención también pretende proporcionar una función facultativa del llamado amortiguador de aceleración que, en caso de impactos extremos (vibraciones), provoca un cierre inmediato de las aberturas de transferencia entre el cilindro de trabajo y el depósito de transferencia. Otro objetivo de la invención es proporcionar un resorte de la técnica mencionada anteriormente que tenga una alta fiabilidad, construcción sencilla, fácil montaje y desmontaje, un resorte que se pueda producir en un intervalo de dimensiones muy amplio.

Las desventajas de la técnica anterior se eliminan significativamente y el objetivo de la invención se consigue mediante un resorte neumático que tiene un cilindro de trabajo y en el mismo un émbolo dispuesto de manera deslizante, mientras que para proporcionar elasticidad y/o amortiguación de manera opcional (es decir, en caso de que se requiera amortiguación), el gas de trabajo es transferible entre el cilindro de trabajo y un depósito, en donde el depósito está dispuesto en el vástago del émbolo. El depósito está constituido por un cilindro hueco que constituye el vástago de émbolo, un extremo del cual está cerrado por el émbolo. Tal disposición es particularmente compacta (en la extensión máxima), es muy sencilla desde el punto de vista constructivo, tiene bajos costes de construcción y, al mismo tiempo, es muy fiable, y esto en dimensiones casi arbitrarias.

Para proporcionar regulación, hay al menos una abertura de transferencia en el émbolo, provista de al menos un elemento de control del flujo de gas (es decir, realmente un elemento de estrangulación para controlar el flujo del gas de trabajo entre el cilindro de trabajo y el depósito), que es axialmente deslizante con respecto a la abertura de transferencia (como una válvula) y, por ejemplo, puede ser un cono de regulación o un anillo, o una combinación de ambos. De este modo, utilizando medios sencillos, conseguimos un resorte de gas compacto con un amortiguador de gas integrado en una sola unidad.

Según la invención, la regulación se habilita desde el exterior por medio del vástago de control para ajustar axialmente el elemento o elementos de control del flujo de gas, estando dicho vástago de control provisto preferiblemente de topes de retroceso para el elemento de control del flujo de gas a ambos lados, es decir, el vástago de control tiene un tope de retroceso superior para el elemento de control del flujo de gas y un tope de retroceso inferior para el elemento de control del flujo de gas. En una realización particularmente sencilla, el tope de retroceso superior puede estar constituido por un resalto en el vástago de control y el tope de retroceso inferior

puede estar constituido, por ejemplo, por el denominado anillo circlip Seeger (anillo de seguridad) dispuesto en este vástago de control.

5 Preferentemente, en el vástago de control hay medios de resorte para el retorno del elemento de control del flujo de gas, y también medios de sellado para proporcionar sellado del vástago de control pasante con respecto al depósito, a través del cual pasa el vástago de control, mientras que preferiblemente estos dos medios están constituidos por un único tubo flexible, por ejemplo un tubo de silicona; por su capacidad elástica, el tubo devuelve el elemento de control del flujo de gas a su posición libre y, de ese modo, sella el depósito con respecto al paso de este vástago de control.

10 Una disposición tal hace posible, por tanto, mediante medios sencillos y económicos, ajustar desde el exterior tanto las características de resorte como de amortiguación en cualquier momento, incluso bajo condiciones de trabajo del resorte de gas según esta invención.

15 Preferiblemente, al menos uno de los denominados amortiguadores de aceleración puede estar dispuesto para cerrar la abertura de transferencia en caso de carrera brusca al menos en una dirección, mientras que este amortiguador de aceleración está constituido preferiblemente por un cono suspendido o por una placa suspendida. Gracias a un amortiguador de aceleración tan sencillo, el resorte de gas según esta invención consigue además la ventaja de un cierre instantáneo (o posiblemente cierre parcial) de las aberturas de transferencia entre el cilindro de trabajo y el depósito de transferencia en caso de choques extremos (vibraciones); por tanto, llamamos a este elemento el "amortiguador de aceleración".

20 Es ventajoso que estos elementos, esto es, elementos de control del flujo de gas (por ejemplo, conos y/o anillos de regulación) y posiblemente amortiguadores de aceleración pudieran estar dispuestos desde uno o el otro lado del émbolo, o incluso desde ambos lados del émbolo; este modo permite proporcionar amortiguación ajustable y protección contra impactos en ambas direcciones de trabajo del émbolo, no perdiendo así la ventaja de una construcción sencilla y compacta.

25 Entre el sellado del émbolo con respecto al cilindro de trabajo y el sellado de la tapa superior del cilindro de trabajo, a través de la cual sobresale el cilindro hueco que constituye el vástago de émbolo, puede haber, en el espacio entre este cilindro hueco y la envoltura del cilindro de trabajo, gas contenido, constituyendo un colchón flexible en el caso del émbolo que se aproxima a la tapa superior del cilindro de trabajo en la máxima extensión del émbolo. En el retorno del émbolo, aumenta la presión en este espacio, proporcionando una especie de silentblock o bloque silencioso de gas que evita un impacto fuerte del émbolo en la tapa superior, por ejemplo en caso de no amortiguación debido al cierre de la abertura de transferencia, independientemente de si por el elemento de control del flujo de gas o por el amortiguador de aceleración.

30 Preferiblemente, se puede disponer un separador entre el elemento de control del flujo de gas y la abertura de transferencia para impedir el cierre total de la abertura de transferencia (en virtud del gas de trabajo transferido o en virtud de medios de resorte para que retorne el elemento de control del flujo de gas) en el funcionamiento normal del resorte. Preferiblemente, sin embargo, este separador de la amortiguación es deformable, y permite así incluso un cierre total de la abertura de transferencia si es necesario.

Las rigideces individuales de los elementos flexibles respectivos están limitadas solamente por sus proporciones mutuas, que están predeterminadas de forma inequívoca por la función de los elementos individuales, a saber:

- por un lado, la rigidez del tubo flexible debe ser superada por el gas transferido bajo condiciones de trabajo, y
- 40 - por el otro lado, la rigidez del separador del amortiguador no debe ser superada ni por el tubo flexible ni por el gas transferido, sino que debería ser posible comprimirlo, si es necesario, por ejemplo apretando el vástago de control, véase lo anterior.

El gas de trabajo en el resorte de gas según esta invención es preferiblemente el aire. Un resorte de gas de aire es ventajoso sobre todo desde el punto de vista económico.

45 El resorte de gas según esta invención se podría llenar con el gas de trabajo de cualquier manera adecuada, por ejemplo por medio de la válvula de llenado en la parte inferior del cilindro de trabajo.

50 También es ventajoso que tal resorte de gas pueda ser, dependiendo de su uso, constituido ya sea como un resorte de compresión, donde el gas de trabajo en ambas cámaras, es decir en el cilindro de trabajo así como en el depósito, está bajo una presión que es mayor que la presión del entorno, o como un resorte de extensión, donde hay una presión negativa en ambas cámaras.

Tal resorte de compresión con un gas de trabajo a presión positiva tiene un depósito que, en el estado libre del resorte, absorbe preferiblemente aproximadamente del 30 al 50% del volumen total del gas de trabajo, incluso más preferiblemente aproximadamente el 40%.

En una realización preferida particular de esta invención, una abertura y/o válvula está dispuesta en el sellado superior entre el cilindro hueco y una envoltura del cilindro de trabajo para permitir el llenado y la descarga, respectivamente, de aire (o gas) presurizado de/desde el espacio por encima del émbolo, entre el cilindro hueco que constituye el vástago hueco del émbolo y la envoltura del cilindro de trabajo, para comprimir el resorte y hacer que el resorte regrese, respectivamente. Es por tanto posible introducir aire (o gas) presurizado, a través de la abertura o válvula antes mencionada, en el espacio por encima del émbolo alrededor del vástago hueco del émbolo, y comprimir así el resorte. Al liberar el aire (o gas), el resorte regresa. Tal solución es adecuada en particular para diferentes frenos de aire, pero también puede utilizarse como uno de los denominados cilindros de aire ("neumático") o como gato elevador para turismos y camiones, etc.

El resorte de aire o gas según esta invención es auto-amortiguador en ambas direcciones, esto es, en la compresión así como en la extensión. En la compresión, se comporta como un resorte de aire con amortiguación; en la extensión, también se comporta como un resorte de aire con amortiguación, mientras que estos dos efectos de amortiguación pueden ser, en cuanto a la magnitud de la amortiguación, controlados independientemente uno del otro.

15 Breve descripción de los dibujos

Se describirán ahora con más detalle realizaciones de esta invención basadas en realizaciones ejemplares específicas mostradas en los dibujos, donde:

- la fig. 1a ilustra una realización del resorte de gas según esta invención, parcialmente en una sección longitudinal;
- la fig. 1b ilustra otra realización del resorte de gas según esta invención en la misma vista que en la fig. 1a,
- la fig. 2 ilustra una disposición ejemplar de los elementos individuales en un modo del denominado resorte duro,
- la fig. 3 ilustra una disposición ejemplar de los elementos individuales en un modo de resorte con amortiguación del retorno del émbolo,
- la fig. 4 ilustra una disposición ejemplar de los elementos individuales en un modo de resorte sin amortiguación del retorno del émbolo;
- la fig. 5 ilustra una realización del amortiguador de aceleración,
- la fig. 6 ilustra otra realización del amortiguador de aceleración,
- la fig. 7 ilustra una realización ejemplar de los separadores de la amortiguación.

30 Descripción detallada de las realizaciones preferidas

El dispositivo de la fig. 1 consiste en el cilindro 10 de trabajo y el depósito 20 (o cilindro de transferencia), constituido por el cilindro 21 de almacenamiento, que constituye el vástago del émbolo, un émbolo 2 que está dispuesto en su extremo inferior, cerrando al mismo tiempo este émbolo el cilindro 21 de almacenamiento en el extremo inferior. En el extremo superior, el depósito 20 está cerrado por una tapa, con la que está conectada una fijación del resorte de gas para acoplarse con la pieza para la que tenga que disponerse una suspensión. Una fijación opuesta está dispuesta en la tapa inferior del cilindro 10 de trabajo, en la que al mismo tiempo está establecida una válvula 80 de llenado. Por tanto, el cilindro de trabajo está situado fuera del cilindro de almacenamiento y entre estos dos cilindros se crea una abertura 30 de transferencia. Todas las expresiones tales como superior, inferior, o arriba y abajo, y otras, tal como se utilizan a lo largo de este texto, se refieren solamente a la ilustración de la realización ejemplar como se muestra en los dibujos adjuntos, y no limitan en modo alguno la posición de trabajo del resorte de gas según esta invención en su uso.

El gas de trabajo puede ser el aire; por tanto, en una realización, el resorte de gas puede ser un resorte de aire. En la realización mostrada, el resorte es un resorte de compresión, donde el gas de trabajo está a una presión que es más alta que la presión atmosférica. Como ya se mencionó anteriormente, el resorte según esta invención también podría estar dispuesto como un resorte de extensión, donde el gas de trabajo está a una presión que es inferior a la presión atmosférica.

Para controlar la transferencia del gas de trabajo a través de la abertura 30, está dispuesto un vástago 51 de control que sobresale a través de la tapa superior del cilindro 21 de almacenamiento, en la que está sellado por medio de un tubo 55 de silicona, y termina en el área de la abertura 30 de transferencia del émbolo 2, mientras que en este vástago 51 de control están dispuestos un cono 42 de regulación y un anillo 60, que puede estar constituido, por ejemplo, como un anillo circlip Seeger. En el extremo superior, por encima de la tapa del cilindro de almacenamiento, el vástago 51 de control está provisto de un elemento 50 de ajuste accesible desde el exterior para ajustar la amortiguación del retorno del émbolo y/o para ajustar la amortiguación del resorte, por ejemplo manualmente.

El cono de regulación 42 (de manera similar al denominado tapón de válvula) se puede mover en la dirección axial relativamente con respecto al vástago 51 de control y al mismo tiempo relativamente con respecto a la abertura 30 de transferencia hacia abajo, hasta el contacto con la abertura de transferencia, y hacia arriba, contra el efecto del tubo flexible 55 de silicona, hasta el denominado tope 52 de retroceso superior constituido por el resalto en el vástago 51 de control.

El anillo 60 (por ejemplo el anillo circlip Seeger) está dispuesto sobre el vástago 51 de control, bajo el cono 42, y en esta realización se puede mover junto con el vástago 51 de control, sobre el cual está fijado de manera estacionaria, relativamente a la abertura 30 de transferencia, entre la posición superior, en la que cierra la abertura 30 de transferencia, y una segunda posición, en la que la abertura 30 de transferencia está abierta al máximo y por tanto el amortiguamiento del resorte de gas es mínimo.

Cuando el resorte - amortiguador de aire se comprime, la presión en el cilindro de trabajo aumenta, empujando de este modo hacia fuera el cono 42 de regulación (tapón de la válvula reguladora de estrangulamiento), permitiendo transferir el medio al cilindro 20 de almacenamiento. El medio atraviesa con dificultad la abertura o aberturas 30 de transferencia hasta el depósito 20 de transferencia. Al liberarse en la extensión, el cono 42 de regulación impide un retorno rápido del medio y, por tanto, impide también un retorno rápido del resorte de aire (desempeña la función de un amortiguador de aire). El retorno del resorte (amortiguación) puede ser controlado desde el exterior por medio del elemento 50 de ajuste externo de la regulación de la elasticidad y amortiguación, por medio del vástago 51 de control (por ejemplo, un tornillo de regulación) y por medio del tope 52 de retroceso superior, y esto según el nivel de amortiguación requerido. Un tubo 55 de silicona está dispuesto en el cilindro 21 de almacenamiento alrededor del tornillo separador, teniendo este tubo 55 de silicona función de sellado y de resorte, esto es, sella el depósito 20 y empuja el cono 42 de regulación a la abertura 30 de transferencia. El cono 42 se ajusta a la depresión cónica en la parte inferior del cilindro 21 de almacenamiento que constituye el émbolo 2, cierra la abertura de transferencia y al mismo tiempo asegura el centrado del vástago de control, sobre el cual está dispuesto de manera deslizante. El cono 42 con el vástago 51 de control tienen la función del control externo de las características de resorte y amortiguación. En el caso de apriete máximo del vástago de control, el resalto del vástago permite el cierre total de la abertura de transferencia, para que si se necesita un aumento exponencial de la presión en el cilindro de trabajo, se produzca sin función de amortiguación. En caso de que se afloje el tornillo separador, la presión no aumenta exponencialmente y se produce una función de amortiguación. Sin embargo, gracias al pequeño flujo del medio, el resorte es muy duro. En una posición intermedia, el espacio entre el resalto del vástago (tope de retroceso superior) y el anillo circlip Seeger (tope de retroceso inferior) permite un movimiento libre del cono de regulación. El tubo 55 de silicona flexible fuerza el cono de regulación para que funcione como una válvula de sentido único. En la compresión del resorte permite una transferencia libre del medio desde el espacio del cilindro 10 de trabajo hasta el espacio del cilindro 21 de almacenamiento, pero en el retorno del resorte a su estado original, el cono 42 cierra la abertura 30 de transferencia e impide la transferencia del medio desde el cilindro 21 de almacenamiento de vuelta al cilindro 10 de trabajo. En teoría, el resorte permanece comprimido. Con un aflojamiento aún mayor del tornillo del vástago 51 de control, el anillo 60 (anillo circlip Seeger) eleva el cono 42, para que permita la reentrada del medio en el cilindro 10 de trabajo. Proporcionalmente a la distancia del cono 42 desde la depresión cónica, el medio atraviesa con más o menos dificultad la abertura 30, y el resorte está más o menos amortiguado en su retorno.

Tal resorte de gas permite tres regímenes básicos de funcionamiento: no solo de resorte con amortiguación del retorno del émbolo (fig. 3) (denominado resorte suave), sino también de resorte duro (fig. 2), y finalmente también de resorte sin amortiguación (fig. 4).

En la fig. 2, se muestra el denominado resorte duro, esto es, el resorte, cuando el gas en la compresión no es transferido desde el cilindro 10 de trabajo al depósito 20 porque el cono 42, por medio del tope 52 de retroceso superior del vástago 51 de control (basado en la configuración del elemento 50 de ajuste), es empujado dentro de la abertura 30 de transferencia, y por tanto esta abertura 30 de transferencia está bloqueada. El resorte, por tanto, funciona solamente en base a compresibilidad del gas de trabajo en el cilindro 10 de trabajo.

En la función de resorte, o resorte suave (ya que no es el resorte duro que se acaba de describir) con amortiguación del retorno del émbolo (para el que el resorte de gas según esta invención está destinado principalmente), como se ilustra en la fig. 3, se produce una transferencia del gas de trabajo desde el cilindro 10 de trabajo al depósito 20. El cono 42 puede moverse axialmente entre el tope 52 de retroceso superior y el tope de retroceso inferior, constituido en esta realización ejemplar por el anillo 60 (por ejemplo, el denominado anillo circlip Seeger). Al comprimir el resorte, el flujo del gas de trabajo que pasa a través de la abertura 30 de transferencia supera la fuerza del tubo flexible 55, por ejemplo un tubo 55 de silicona, empujando el cono 42 lejos del tope de retroceso superior, y empuja este cono 42 hacia arriba hasta el tope de retroceso superior. En esta posición, la abertura de transferencia se abre al máximo, por lo que esta abertura está dada por la posición del tope de retroceso superior. En el retorno del resorte, el tubo flexible 55 empuja el cono 42 hacia abajo hasta el anillo 60 (esto es, hasta el tope de retroceso inferior). En base al ajuste de este tope de retroceso inferior, se establece el nivel mínimo de la transferencia a través de la abertura 30 de transferencia y, por tanto, también se establece el nivel de la amortiguación del retorno del resorte.

Entre el cono 42 y la abertura 30 de transferencia se puede disponer un separador 100 para impedir el cierre total de la abertura 30 de transferencia en el funcionamiento normal del resorte en base a la influencia del gas de trabajo

transferido o del tubo 55 de silicona, véase la fig. 7. Preferiblemente, sin embargo, este separador 100 es deformable (puede ser por ejemplo un separador de silicona) y permite un cierre total de la abertura 30 de transferencia si es necesario (por ejemplo por medio del apriete de los medios de control, por ejemplo el vástago 51 de control, hasta la posición extrema, si no se ve obstaculizado por la posición del anillo 60) para obtener un resorte extra duro, como se muestra en la fig. 2.

En la fig. 4, el tope de retroceso inferior se establece por medio del anillo 60 para que el gas de trabajo pueda pasar a través de la abertura 30 de transferencia en la compresión del resorte así como en el retorno del émbolo. Por tanto, se produce un resorte sin amortiguación (o casi sin amortiguación, en caso de una compresión vehemente muy intensa del resorte, el cono 42 puede ser empujado incluso más).

Como se muestra en la fig. 5, en una realización preferida, el dispositivo entero se puede completar con un amortiguador 91 de aceleración en forma de un cono con suspensión 911 (constituida por ejemplo por un tubo de silicona). Este amortiguador 91 de aceleración se cierra en caso de un aumento fuerte de la presión (por ejemplo cuando se usa en un automóvil en caso de pasar sobre un badén inesperado). Este amortiguador 91 de aceleración hace que la presión en el resorte aumente exponencialmente, inactiva la amortiguación, para que tras pasar sobre el badén la rueda vuelva sin ralentización, y el coche no se caiga.

En otra realización más, una placa 92 de acero, por ejemplo una placa 92 de acero suspendida por resortes helicoidales, o cualquier otro elemento adecuado, puede constituir el amortiguador de aceleración (véase la fig. 6).

Entre el sellado de la tapa superior del cilindro 10 de trabajo con el cilindro 21 de almacenamiento y el sellado del émbolo 2 hay un espacio 70 en donde la presión en este espacio 70 aumenta en el retorno del émbolo 2, proporcionando una especie de silentblock o bloque silencioso de gas, impidiendo un impacto fuerte del émbolo 2 sobre la tapa superior en el caso de que no haya amortiguación en absoluto debido al cierre de la abertura 30 de transferencia por el cono 42 o por medio del amortiguador 91, 92 de aceleración, o posiblemente por medio del apriete del vástago 51 de control. Gracias al cilindro 21 de almacenamiento (transferencia), el aumento de presión por debajo del émbolo no es tan dramático como, por ejemplo, en el caso de un resorte de aire común. En esta realización, el cilindro 21 de almacenamiento ocupa aproximadamente el 40% del volumen total de la cavidad del resorte (del medio). La extensión del resorte en ese caso es aproximadamente del 40%.

En una realización alternativa, el tubo de silicona puede ser reemplazado por un resorte helicoidal. En tal caso, sin embargo, el cono con el vástago de control, así como el vástago de control con la tapa del cilindro de almacenamiento, deben estar sellados por otros medios (por ejemplo, por medio de un sellado de junta tórica o por una arandela). Con esta realización, la fricción elevada y el movimiento incómodo son una desventaja, sobre todo en el caso del cono.

Un anillo de estrangulación, o una bala, u otro elemento de sellado también puede reemplazar el cono.

En otra realización alternativa más, como se muestra en la fig. 1b, el elemento 50 de ajuste puede estar constituido por un piñón 50' para ajustar mediante un servomecanismo, por ejemplo cambiando el servomotor. El ajuste de la amortiguación y/o del resorte podrían entonces ser controlados automáticamente, especialmente de manera electrónica.

La fig. 1b ilustra también una abertura 80' de llenado alternativa que, a diferencia de la válvula 80 de llenado, no solo sirve para un llenado de una única acción del resorte de gas, sino que también puede conectarse a una regulación continua de la presión en el resorte (por ejemplo por medio de un compresor). De esta manera, es posible adaptar la cantidad total del gas y, de este modo, cambiar la presión nominal en el resorte de gas según esta invención sobre la marcha.

Ambas realizaciones alternativas mencionadas anteriormente, que permiten controlar la amortiguación y/o la elasticidad, o que permiten regular la presión en el resorte, pueden usarse preferiblemente, por ejemplo, para una variable de suspensión de automóvil que dependa de las condiciones de marcha, basada especialmente en la carga o superficie de la carretera.

Las principales ventajas de esta invención son:

- Resorte de gas en la compresión y amortiguador de gas en la extensión, ambos en un cuerpo integrado único.
- El depósito (cilindro de transferencia) proporciona una ventaja de un aumento lento de presión en la compresión (resorte de confort)
- Extensión lenta sin rebote fuerte (amortiguación de confort).
- Control externo de las características elásticas del resorte de gas.
- Control externo de las características de amortiguación del amortiguador de gas.
- Un amortiguador de aceleración facultativo.

5 - El resorte neumático según esta invención está constituido por piezas sencillas y fáciles de producir, de diseño estándar, es muy sencillo desde el punto de vista constructivo, y su montaje y desmontaje es fácil. El resorte neumático según esta invención es también altamente fiable gracias al uso de piezas de construcción estándares, proporcionando buenos resultados en el campo de los amortiguadores. El resorte neumático según esta invención puede ser producido y utilizado en un espectro muy amplio de dimensiones, con el diámetro del cilindro de trabajo desde muy pocos centímetros a más de un metro. El resorte neumático según esta invención no sufre ninguna fatiga del material, sus elementos de amortiguación prácticamente no sufren ningún desgaste, la dureza del resorte puede ser ampliamente regulada ajustando la presión inicial en el cilindro de trabajo. La compresibilidad del resorte amortiguador neumático es de hasta el 60% de la longitud inicial. El peso del resorte neumático según esta
10 invención es bajo; puede fabricarse a partir de aleaciones ligeras de aluminio o de materiales plásticos y con costes de producción mucho más bajos si se compara con los resortes neumáticos conocidos y los resortes helicoidales de acero.

15 El resorte de gas según esta invención se puede utilizar preferiblemente especialmente para proporcionar suspensión para calzado (de hombre, de mujer, deportivo), para un resorte con amortiguación para una bicicleta, para turismos, para camiones y para vagones de ferrocarril, para proporcionar suspensión a las estructuras de puentes y construcciones de edificios, como dispositivo antivibraciones para la estabilización de máquinas, como un cierre de puerta, y muchas más...

20 Una realización con la abertura y/o válvula 111 en el sellado superior entre el cilindro hueco 21 y una envoltura del cilindro 10 de trabajo para permitir el llenado y la descarga, respectivamente, de aire presurizado de/desde el espacio 70 por encima del émbolo entre el cilindro hueco 21 que constituye el vástago hueco del émbolo y la envoltura del cilindro 10 de trabajo para comprimir el resorte y para hacer retornar el resorte, respectivamente, se puede utilizar preferentemente para diferentes frenos de aire, como el denominado cilindro de aire ("neumotor") o como un gato elevador para turismos y camiones, etc.

25 El resorte de aire o de gas según esta invención es auto-amortiguador en ambas direcciones, esto es, tanto en la compresión como en la extensión. En la compresión se comporta como un resorte de aire con amortiguación y en la extensión también se comporta como un resorte de aire con amortiguación, mientras que estos dos efectos de amortiguación pueden ser, en lo que respecta a la magnitud de la amortiguación, controlados independientemente uno del otro.

30

REIVINDICACIONES

1. Resorte de gas de compresión que tiene un cilindro (10) de trabajo y en el mismo un émbolo (2) dispuesto de forma deslizante, mientras que el gas de trabajo, para proporcionar función de resorte y amortiguación, es transferible entre el cilindro (10) de trabajo y un depósito (20),
 - 5 estando el depósito (20) constituido por un cilindro hueco cerrado (21) que constituye el vástago del émbolo, un extremo del cual está cerrado por el émbolo (2),
 - en el émbolo (2) hay al menos una abertura (30) de transferencia, caracterizada por que la abertura (30) de transferencia está provista de al menos un elemento de control del flujo de gas que es deslizante axialmente con respecto a la abertura (30) de transferencia entre un tope (52) de retroceso superior y un tope de retroceso inferior,
 - 10 conforme al cual un vástago (51) de control pasa a través del vástago del émbolo para ajustar axialmente el elemento de control del flujo de gas desde fuera por medio del ajuste del tope (52) de retroceso superior y el tope de retroceso inferior, estando ambos preferiblemente dispuestos sobre este vástago (51) de control.
2. Resorte de gas según la reivindicación 1, caracterizado por que el elemento de control del flujo de gas es un cono (42) de regulación o un anillo o una combinación de ambos.
3. Resorte de gas según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el tope de retroceso inferior es un anillo (60), por ejemplo, un anillo circlip.
4. Resorte de gas según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que en el vástago (51) de control están dispuestos medios de resorte para el retorno del elemento de control del flujo de gas, y medios de sellado para proporcionar sellado del vástago (51) de control pasante con respecto al depósito (20), mientras que los medios para el retorno del elemento de control del flujo de gas y al mismo tiempo los medios para sellar el vástago de control pasante están preferiblemente constituidos por un único tubo flexible (55), por ejemplo, un tubo (55) de silicona.
5. Resorte de gas según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que al menos un amortiguador (91, 92) de aceleración está dispuesto para cerrar la abertura (30) de transferencia en caso de carrera brusca al menos en una dirección, mientras que este amortiguador de aceleración está constituido preferiblemente por un cono suspendido (91) o por una placa suspendida (92).
6. Resorte de gas según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que entre el sellado del émbolo (2) con respecto al cilindro (10) de trabajo y el sellado de la tapa superior del cilindro (10) de trabajo, a través del cual sobresale el cilindro hueco (21) que constituye el vástago del émbolo, hay, en el espacio (70) entre el cilindro hueco (21) y la envoltura del cilindro (10) de trabajo, gas contenido, que constituye un colchón de amortiguación en caso de aproximación del émbolo (2) a la tapa superior del cilindro de trabajo en la máxima extensión del émbolo (2).
7. Resorte de gas según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que un separador (100) está dispuesto entre el elemento de control del flujo de gas y la abertura (30) de transferencia, para impedir el cierre total de la abertura (30) de transferencia en el funcionamiento normal del resorte, mientras que preferiblemente el separador (100) de la amortiguación es deformable y permite de este modo un cierre total de la abertura (30) de transferencia si es necesario.
8. Resorte de gas según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que en el estado libre del resorte, el depósito (20) absorbe aproximadamente del 30 al 50% del volumen total del gas de trabajo, preferiblemente aproximadamente el 40%.
9. Resorte de gas según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el gas de trabajo es aire.
10. Resorte de gas según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que una abertura y/o válvula (111) está dispuesta en el sellado superior entre el cilindro hueco (21) y una envoltura del cilindro (10) de trabajo, para permitir el llenado y la descarga, respectivamente, de aire presurizado de/desde el espacio (70) por encima del émbolo entre el cilindro hueco (21) que constituye el vástago hueco del émbolo y la envoltura del cilindro (10) de trabajo, para comprimir el resorte y hacer retornar el resorte, respectivamente.

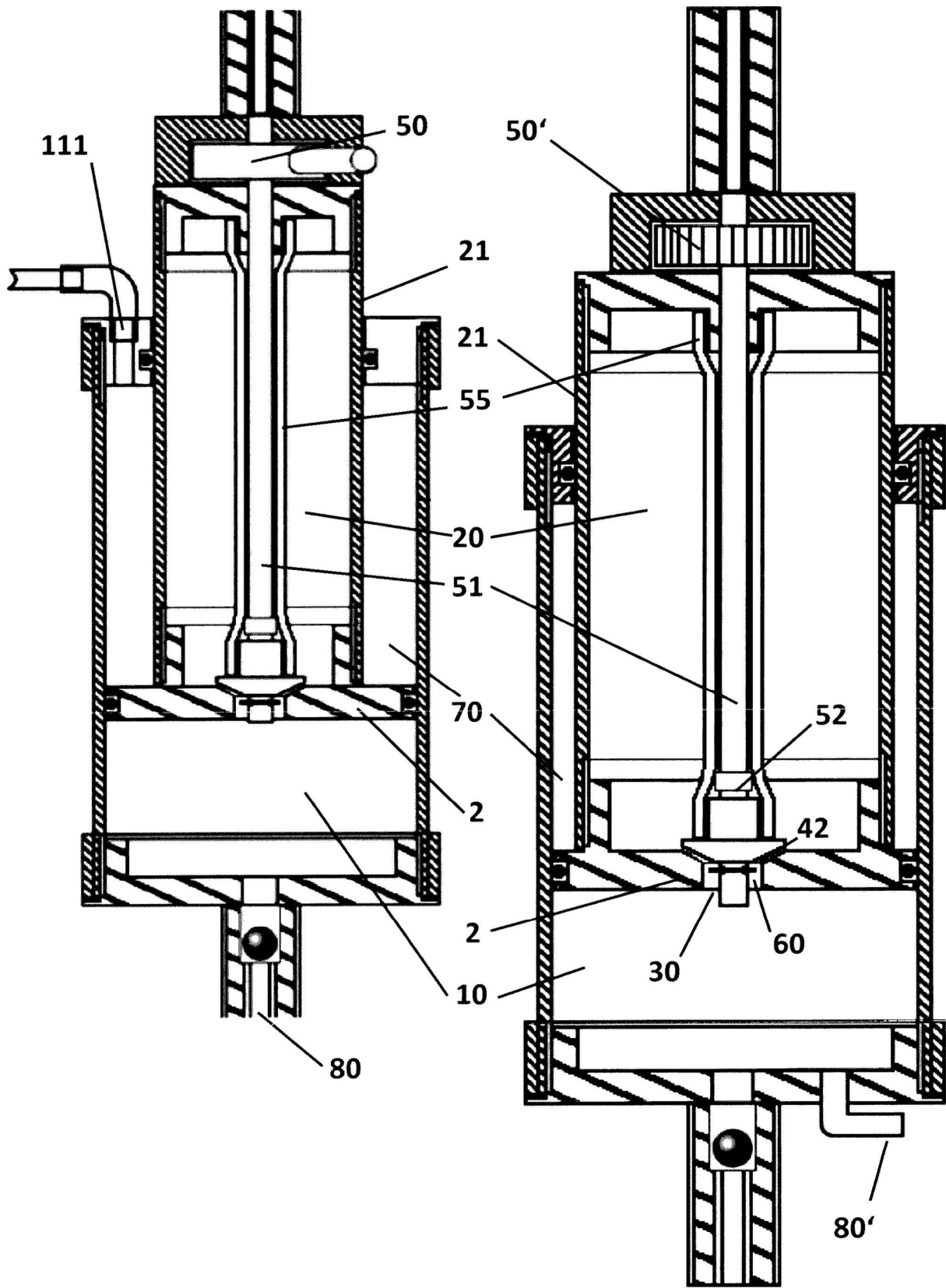


fig. 1a

fig. 1b

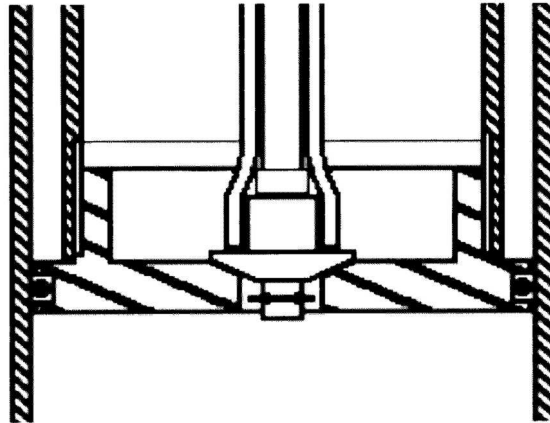


fig. 2

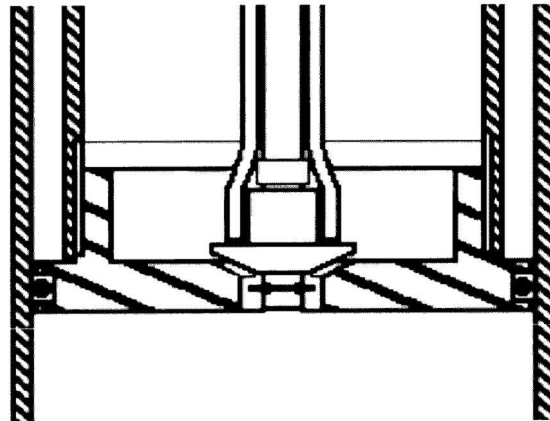


fig. 3

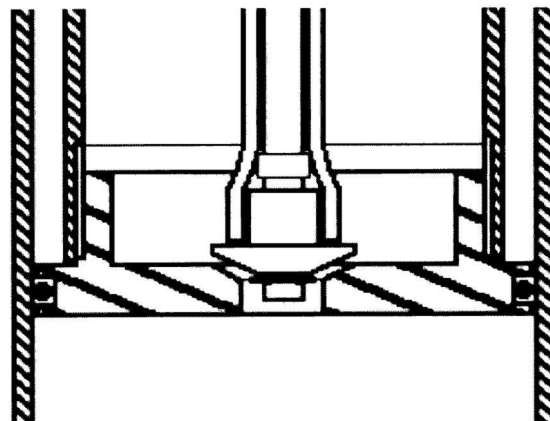


fig. 4

