

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 675 728**

51 Int. Cl.:

**B60G 17/04** (2006.01)

**B60G 17/048** (2006.01)

**B60G 17/052** (2006.01)

**F16F 9/05** (2006.01)

**F16F 9/00** (2006.01)

**F16F 9/04** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.05.2013 E 13002799 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.05.2018 EP 2759733**

54 Título: **Muelle neumático con material adsorbente**

30 Prioridad:

**29.01.2013 EP 13000430**

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

**12.07.2018**

73 Titular/es:

**VIBRACOUSTIC GMBH (100.0%)  
Europaplatz 4  
64293 Darmstadt, DE**

72 Inventor/es:

**BERG, JÜRGEN;  
GRAS, JAKOB;  
WOLF, MATTHIAS y  
MOOG, ERHARD**

74 Agente/Representante:

**ROEB DÍAZ-ÁLVAREZ, María**

**ES 2 675 728 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

Muelle neumático con material adsorbente

- 5 La presente invención se refiere a un sistema de muelles neumáticos que presenta al menos un muelle neumático con al menos una cámara de aire comprimido de volumen variable que está conectada con una unidad compresora como dispensador de aire comprimido con o sin depósito de aire comprimido. La invención se refiere asimismo a un muelle neumático o a un depósito de aire comprimido para un sistema de muelles neumáticos de este tipo.
- 10 Los sistemas de muelles neumáticos de este tipo son conocidos en sí. Una función principal de estos sistemas es la de cambiar el nivel de altura del vehículo. El sistema de muelles neumáticos también mejora la dinámica de conducción y la comodidad de conducción. Sin embargo, especialmente los turismos presentan el problema de la limitada posibilidad de alojamiento. Cada vez se dispone de menos sitio para los componentes del sistema de muelles neumáticos. Por ello se pretende encontrar soluciones que ocupen el menor espacio de construcción
- 15 posible.

- Por el documento WO 2012/052776 A1 se conoce la incorporación de material adsorbente, en particular de carbono activado (carbón activo), en forma de granulado en el espacio de aire comprimido de un muelle neumático. El material adsorbente permite aumentar varias veces el volumen de aire en los espacios de aire comprimido.
- 20 absorción de las moléculas de gas absorbidas aumenta a medida que aumenta la presión. La conclusión es que mediante la incorporación de material adsorbente en los espacios de aire comprimido se puede lograr una suspensión o amortiguación mejorada, en particular más blanda. La introducción de material adsorbente en los espacios de aire comprimido también permite reducir las dimensiones exteriores de los muelles neumáticos o del depósito de aire comprimido sin alterar sus propiedades de resorte y de amortiguación. En el caso de los muelles
- 25 neumáticos se alcanza un índice de elasticidad mejor, y en el caso de los depósitos de aire comprimido, un volumen de construcción menor.

- Se ha observado que el granulado presenta una buena absorción de las moléculas de gas, pero el granulado es difícil de posicionar, incluso aunque se mantenga en su posición, por ejemplo, mediante una rejilla. Durante el
- 30 funcionamiento, el movimiento del granulado produce ruidos desagradables y, además, un desgaste mecánico en forma de polvo que puede provocar el fallo de las válvulas y de otras piezas del sistema de muelles neumáticos, como por ejemplo del secador o de la unidad compresora.

- Partiendo del estado de la técnica conocido, la invención se propone el objetivo de crear un sistema de muelles
- 35 neumáticos que evite los inconvenientes asociados con los sistemas de muelles neumáticos conocidos hasta ahora. El objetivo planteado se alcanza con las características de la reivindicación 1. De las reivindicaciones secundarias 2 a 25 se desprenden variantes ventajosas de la idea inventiva. En la reivindicación independiente 26 se reivindica un muelle neumático o un depósito de aire comprimido para un sistema de muelles neumáticos de acuerdo con la invención.

- 40 En el sistema de muelles neumáticos de acuerdo con la invención el material adsorbente se presenta en forma de elemento geométrico y monolítico poroso, formado por aglomeración de una sustancia de partida granulada. De este modo se pueden colocar los elementos de forma definida en el muelle neumático o en el depósito de aire comprimido, evitando así los ruidos durante el funcionamiento. Tampoco se produce ningún desgaste mecánico o
- 45 polvo.

Ventajosamente se insertan uno o varios elementos en el depósito de aire comprimido y/o en el muelle neumático.

- El elemento puede estar provisto de canales de aire comprimido para mantener un buen flujo de aire hacia el
- 50 material adsorbente. Estos canales de aire comprimido se pueden componer, por ejemplo, de un haz de fibras colocado en el elemento. Los huecos entre las fibras del haz de fibras permiten suministrar aire comprimido al material adsorbente.

- La sujeción de los elementos en los muelles neumáticos o en el depósito de aire comprimido se puede efectuar por
- 55 arrastre de forma, de fuerza o integral.

- La fabricación de los elementos monolíticos se realiza preferentemente por aglomeración de una sustancia de partida granulada. Resulta conveniente llevar a cabo la aglomeración mediante un proceso de sinterización aplicando presión y una temperatura elevada. Dado el caso se puede añadir una resina como aglutinante para la
- 60 aglomeración. La resina se selecciona de tal manera que favorezca la unión de los gránulos del material adsorbente

sin cubrir las superficies de los gránulos, para no bloquear el acceso del aire comprimido al material adsorbente.

Los elementos se fabrican con preferencia separadamente del lugar de uso. Las piezas acabadas se colocan después en el depósito de aire comprimido o en los muelles neumáticos. No obstante, también es posible realizar la aglomeración del o de los elementos directamente en el lugar de uso. Se puede realizar, por ejemplo, aplicando un recubrimiento sobre las superficies interiores de los componentes de aire comprimido. El recubrimiento también se puede aplicar, entre otras cosas, sobre la pared interior del fuelle enrollable. Resulta conveniente cubrir los elementos generados por recubrimiento con una capa permeable al aire. Esta cubierta también se puede formar mediante un recubrimiento in situ. Para ello se puede usar un elastómero permeable al aire.

10 El elemento geométrico también se puede fabricar incrustando el material adsorbente en una estructura de espuma permeable a gas. El material adsorbente granulado se incorpora en la espuma antes de su espumación. También se puede usar un elastómero espumable para la sujeción del elemento por recubrimiento.

15 Dependiendo de la forma del espacio en el que se han de colocar los elementos, se pueden colocar uno o varios elementos uno junto al otro o también en sitios diferentes.

Un sitio ventajoso para alojar el o los elemento(s) en un muelle neumático es el espacio interior del pistón de rodadura o de la caja. En los muelles neumáticos provistos de recipientes adicionales los elementos también se pueden insertar en los recipientes adicionales. Los recipientes adicionales pueden estar unidos con el muelle neumático de forma fija o reemplazable. La forma exterior de los elementos generalmente se adapta a la forma del lugar de uso.

20 En general, cabe señalar que cuando los elementos se alojan en un recipiente adicional, el propio muelle neumático se puede configurar de forma más sencilla, y es posible asimismo reducir el volumen de acumulación del recipiente adicional, si fuera necesario. Este también es el caso cuando se usa un acumulador de presión en el sistema de aire comprimido de los muelles neumáticos.

30 Cuando los elementos se sujetan en el fuelle enrollable puede resultar ventajoso que los elementos estén formados en el núcleo del propio fuelle enrollable. Para ello se ha de configurar el núcleo de forma correspondiente de manera que presente una pared impermeable a aire en su cara orientada hacia el interior.

35 En general se prevé el uso de un material adsorbente granulado. En muchos casos resulta ventajoso que este presente una estructura de grano fino, pues esta posee una capacidad de absorción mayor para las moléculas de gas en un volumen de construcción reducido.

El material de partida preferido es un carbono activado (carbón activo) que pueda ser procesado con facilidad.

40 El material adsorbente se puede usar en sistemas de muelles neumáticos con un sistema abierto o con un sistema cerrado. En el caso de un sistema abierto, la unidad compresora está comunicada directamente con el aire exterior, mientras que en un sistema cerrado el aire comprimido permanece dentro de la unidad compresora del acumulador de presión. En ambos casos, para modificar el nivel de altura del vehículo, el depósito de aire comprimido se puede conectar al muelle neumático del vehículo con o sin unidad compresora. En muchos casos resulta conveniente que el depósito de aire comprimido sea el primero en unirse a los muelles neumáticos, puesto que de este modo la presión en los muelles neumáticos aumenta más rápidamente que si se conecta primero la unidad compresora ya que esta tarda cierto tiempo en arrancar.

Breve descripción del dibujo

50 La invención se explica con más detalle a continuación mediante varios ejemplos de realización representados en el dibujo.

Muestran esquemáticamente:

55 Figura 1 un sistema de muelles neumáticos abierto para un vehículo;

Figura 2 un sistema de muelles neumáticos cerrado;

60 Figura 3 un corte longitudinal a través de un muelle neumático con un elemento de carbón activo en la caja del muelle neumático;

Figura 4 un corte a través de una caja de muelle neumático con un elemento anular de carbón activo;

Figura 5 la caja de muelle neumático según la figura 4 con un elemento anular de carbón activo con nervios  
5 individuales orientados hacia dentro;

Figura 6 la caja de muelle neumático con un volumen adicional dispuesto lateralmente, con varios elementos de  
carbono;

10 Figura 7 un corte longitudinal a través de un muelle neumático con un elemento de carbono en un recipiente interior;

Figura 8 un corte longitudinal a través de un pistón de rodadura de plástico con una pared doble y un elemento de  
carbón activo insertado;

15 Figura 9 un corte longitudinal de un amortiguador de muelle neumático con un elemento de carbono en el pistón de  
rodadura en la parte superior de un amortiguador de muelle;

Figura 10 una sección parcial de un fuelle enrollable con un recubrimiento de carbón activo sobre la cara interior del  
fuelle enrollable;

20 Figura 11 una vista parcial del fuelle enrollable con una capa de carbón activo en el núcleo del fuelle enrollable con  
una capa permeable sobre la cara interior del núcleo;

Figura 12 un diagrama que indica la capacidad de absorción estática de un elemento de carbón activo.

25 Realización de la invención

El sistema de muelles neumáticos 1 mostrado en la Fig. 1 se compone de la unidad compresora 2 como dispensador  
de aire comprimido, el depósito de aire comprimido 3, los muelles neumáticos 4 y el bloque de válvulas 5. El bloque  
30 de válvulas 5 contiene las válvulas 6 para cada uno de los muelles neumáticos 4 y la válvula 7 para el depósito de  
aire comprimido 3. Además, está la válvula 8, que sirve para conectar y desconectar la unidad compresora 2. La  
unidad compresora 2 está comunicada con el entorno a través de los conductos 11 y 12. En el depósito de aire  
comprimido 3 están colocados varios elementos 9 cilíndricos de o con material adsorbente. Los elementos 9 están  
35 configurados de forma cilíndrica y presentan múltiples canales 10 para el aire comprimido. También los muelles  
neumáticos 4 pueden estar provistos correspondientemente de elementos adsorbentes. La capacidad de absorción  
de los elementos 9 y, por tanto, la configuración de los componentes 3 y 4 depende del tipo de elementos 9, de su  
tamaño y su cantidad. Cuanto mayor sea la capacidad de absorción de los elementos 9, tanto menor puede ser el  
tamaño de los componentes 3 y 4.

40 El sistema de muelles neumáticos 1 cerrado mostrado en la Fig. 2 presenta una estructura similar al de la Fig. 1, con  
la diferencia de que el depósito de aire comprimido 3 está conectado directamente a la unidad compresora 2 y el aire  
comprimido se mueve en un sistema cerrado. El conducto 13 constituye el conector de carga, el cual también hace  
las veces de renovador de aire. El control de válvulas para el depósito de aire comprimido 3 se encuentra en la  
carcasa de la unidad compresora 2.

45 En la figura también se muestra el alojamiento de los elementos 9 individuales de carbón activo en el acumulador de  
presión 10. Estos acumuladores de presión 10 se usan cuando resulta ventajoso acumular el aire comprimido. Cada  
uno de los muelles neumáticos 4 y el acumulador de presión 10 se llenan con aire comprimido a través de la unidad  
compresora 2. El control del recorrido de flujo correspondiente del aire comprimido se realiza mediante las válvulas  
50 6. En caso necesario también se pueden proveer los muelles neumáticos 4 de elementos 9 de carbón activo.

En la Fig. 3 se representa un muelle neumático 4 que se compone básicamente de la caja de muelle neumático 20,  
el pistón de rodadura 23 y el fuelle enrollable 24. Las piezas mencionadas encierran el volumen de gas comprimido  
25 del muelle neumático 4. En la caja de muelle neumático 20 está alojado el elemento 9 de material adsorbente,  
55 que se compone de carbono activado y está configurado geoméricamente de tal forma que ocupe el espacio libre  
presente en la caja de muelle neumático 20. En el ejemplo seleccionado, la caja 20 está cubierta, en su cara  
orientada hacia el volumen de gas comprimido 25, por el disco liso 27. El volumen 25 está en contacto con el  
elemento 9 a través del canal 28 y el orificio 29. Mediante la válvula 30 se puede controlar el caudal. Esta forma de  
realización permite conectar a voluntad el espacio relleno con el material adsorbente con el volumen total 25. De  
60 este modo se puede modificar la capacidad de absorción en el volumen 25 y controlar también la rigidez del muelle y

el efecto aislante o la amortiguación del muelle neumático 4. Las moléculas de los gases en el volumen 25 pueden ser fijadas por el carbón activo mediante fuerzas puramente físicas, lo que aumenta la absorción de gas reduciéndose la rigidez de muelle del muelle neumático 4. Con la misma rigidez de muelle es posible reducir el volumen básico del muelle neumático 4 y usar así elementos de construcción menos complejos o más pequeños.

5

En las Figuras 4 y 5 se muestran configuraciones simplificadas de una caja de muelle neumático 20, usándose en la Figura 4 un elemento 9 de carbón activo anular mientras que en la Figura 5 se emplea un elemento 9 similar con nervios 31 orientados hacia dentro. Mediante la configuración en forma de nervios se acelera el acceso de aire comprimido al carbón activo. La caja de muelle neumático 20 prevista en este caso se compone de la pieza superior 10 32 y la pieza inferior 33 unidas entre sí. La unión puede estar configurada de forma separable o no separable. El elemento 9 de carbón activo se halla insertado en la pieza 33 de la caja de muelle neumático 20.

La Figura 6 muestra la caja de muelle neumático 20 con un recipiente adicional 34 dispuesto lateralmente, en el que se hallan insertados varios elementos 9 individuales. El recipiente adicional 34 puede estar configurado en forma de 15 cartucho reemplazable. La sujeción del cartucho se efectúa de manera adecuada en la caja de muelle neumático 20. La capacidad de absorción del cartucho se puede modificar mediante el número variable de elementos 9 de carbón activo.

El corte longitudinal de la Figura 7 muestra una forma de realización en la que el elemento 9 de carbón activo está 20 insertado en el espacio interior 35 de un recipiente 36 separado. El recipiente 36 está unido con la caja de muelle neumático 20 y penetra en el espacio interior 36 del pistón de rodadura 23.

La Figura 8 muestra una configuración del pistón de rodadura 23 de plástico. En este caso, el pistón de rodadura 23 está configurado con pared doble, presentando las paredes 37 y 38 el mismo grosor de pared. El uso de plástico 25 permite una realización bastante ligera del pistón de rodadura 23. El espacio interior 35 del pistón de rodadura 23 está ocupado hasta aproximadamente la mitad por el elemento 9 de carbón activo. El elemento 9 puede presentar, por ejemplo, orificios 42 para agilizar el intercambio de gas entre el espacio interior 35 sin carbono y el volumen de espacio 43 relleno de carbono del muelle neumático 4. El elemento 9 presenta en este caso la forma de un cilindro.

El uso de la invención en un amortiguador de muelle neumático (puntal de suspensión) se representa en la Figura 9. En la forma de realización mostrada se ha conservado la configuración básica del amortiguador de muelle neumático formado por el muelle neumático 4 y el amortiguador 45. El pistón de rodadura 23, en cambio, está dotado de un volumen interior 44 mayor, el cual aloja el elemento 9 de carbono. El espacio interior cilíndrico hueco del pistón de rodadura 23 está comunicado con el espacio interior 25 situado encima del pistón de rodadura 23 a través de 35 aberturas 46. De este modo se logra aumentar considerablemente la capacidad de absorción de la cantidad de gas comprimido, de forma que también se pueden reducir las dimensiones del amortiguador de muelle neumático.

En las Figuras 10 y 11 se muestran dos opciones en las que se ha aplicado sobre la superficie interior 50 del fuelle enrollable 24 un recubrimiento 51 con componentes de carbón activo. La Figura 10 muestra una representación 40 simplificada de la cubierta 52, la posición de las fibras del material de refuerzo 53 y el núcleo 54 interior. En la Figura 11, el fuelle enrollable 24 está provisto de la capa intermedia 55 sobre la que se ha aplicado un elemento 9 de carbón activo cubierto por una capa 56 porosa y permeable al aire.

Otra posibilidad de configurar los elementos 9 de carbón activo consiste en fabricar los elementos 9 en forma de una 45 estructura de espuma permeable a gas en la que están incrustadas las partículas individuales de carbón activo.

La Fig. 12 muestra un diagrama del volumen adicional estático posible de aire comprimido en un recipiente de 2 litros después de incorporar los elementos de carbón activo. En la abscisa se representa el volumen adicional de 50 aire comprimido en litros (l) que se puede alcanzar con la cantidad de carbón activo en mililitros (ml) añadida al recipiente. Así, cuando se añade un elemento con un volumen de 400 ml, se obtiene un volumen adicional de 0,5 litros de aire comprimido en el recipiente a una presión de 4 bar en el recipiente.

**REIVINDICACIONES**

1. Sistema de muelles neumáticos (1) que presenta al menos un muelle neumático (4) con al menos una cámara de aire comprimido de volumen variable que está conectada con una unidad compresora (2) como dispensador de aire comprimido con o sin depósito de aire comprimido (3), **caracterizado porque** los espacios de aire comprimido de los muelles neumáticos (4) y/o del depósito de aire comprimido (3) están provistos de un material adsorbente y porque el material adsorbente está presente en forma de elemento (9) geométrico y monolítico poroso formado por aglomeración de una sustancia de partida granulada.
- 5
- 10 2. Sistema de muelles neumáticos según la reivindicación 1, **caracterizado porque** en el depósito de aire comprimido (3) y/o en los muelles neumáticos (4) están insertados uno o varios elementos (9).
3. Sistema de muelles neumáticos según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado porque** el elemento (9) está provisto de canales de aire comprimido (10).
- 15
4. Sistema de muelles neumáticos según la reivindicación 3, **caracterizado porque** los canales de aire comprimido (10) se componen de haces de fibras colocadas en el elemento (9).
5. Sistema de muelles neumáticos según las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque** la aglomeración se efectúa mediante un proceso de sinterización aplicando presión y una temperatura elevada.
- 20
6. Sistema de muelles neumáticos según la reivindicación 5, **caracterizado porque** se añade una resina como aglutinante para la aglomeración.
- 25 7. Sistema de muelles neumáticos según las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado porque** la fabricación de los elementos (9) se realiza separadamente del lugar de uso.
8. Sistema de muelles neumáticos según las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado porque** la aglomeración del o de los elemento(s) (9) se realiza directamente en el lugar de uso.
- 30
9. Sistema de muelles neumáticos según la reivindicación 8, **caracterizado porque** los elementos (9) se componen de un recubrimiento (51) aplicado sobre la superficie interior de los componentes de aire comprimido (3, 4).
- 35 10. Sistema de muelles neumáticos según la reivindicación 9, **caracterizado porque** el recubrimiento (51) se aplica sobre la pared interior (50) de un fuelle enrollable (24) del muelle neumático (4).
11. Sistema de muelles neumáticos según las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizado porque** el o los elemento(s) (9) están cubiertos por una capa (56) permeable al aire.
- 40
12. Sistema de muelles neumáticos según la reivindicación 11, **caracterizado porque** la capa (56) se forma mediante un recubrimiento in situ.
13. Sistema de muelles neumáticos según la reivindicación 11 o 12, **caracterizado porque** la capa (56) se compone de un elastómero permeable al aire.
- 45
14. Sistema de muelles neumáticos según las reivindicaciones 1 a 13, **caracterizado porque** los elementos (9) geométricos porosos se componen de una estructura de espuma permeable a gas en la que está incrustado el material adsorbente.
- 50
15. Sistema de muelles neumáticos según las reivindicaciones 1 a 14, **caracterizado porque** el elemento (9) geométrico poroso se compone de un elastómero espumable con el material adsorbente incorporado.
16. Sistema de muelles neumáticos según las reivindicaciones 1 a 15, **caracterizado porque** el o los elemento(s) (9) están insertados en el espacio interior (25) de un pistón de rodadura (23) y/o de una caja (20) del muelle neumático (4) o en un recipiente adicional (34) dispuesto en un muelle neumático (4).
- 55
17. Sistema de muelles neumáticos según las reivindicaciones 1 a 16, **caracterizado porque** los elementos (9) presentan la forma de un cilindro.
- 60

18. Sistema de muelles neumáticos según las reivindicaciones 1 a 17, **caracterizado porque** los elementos (9) son reemplazables.
19. Sistema de muelles neumáticos según las reivindicaciones 1 a 18, **caracterizado porque** los 5 elementos (9) están formados en el núcleo (56) de un fuelle enrollable (24) del muelle neumático (4).
20. Sistema de muelles neumáticos según las reivindicaciones 1 a 19, **caracterizado porque** el material adsorbente posee una estructura de grano fino.
- 10 21. Sistema de muelles neumáticos según las reivindicaciones 1 a 20, **caracterizado porque** el material adsorbente es un carbono activado.
22. Sistema de muelles neumáticos según las reivindicaciones 1 a 21, **caracterizado porque** el sistema de muelles neumáticos (1) es un sistema abierto en el que la unidad compresora (2) está comunicada directamente 15 con el aire exterior.
23. Sistema de muelles neumáticos según las reivindicaciones 1 a 22, **caracterizado porque** el sistema de muelles neumáticos (1) es un sistema cerrado en el que el aire comprimido se hace circular en la unidad compresora (2) y en el depósito de aire comprimido (3).
- 20 24. Sistema de muelles neumáticos según las reivindicaciones 1 a 22, **caracterizado porque** el depósito de aire comprimido (3) se puede conectar al muelle neumático (4) del vehículo con o sin unidad compresora (2) para modificar el nivel de altura del vehículo.
- 25 25. Muelle neumático (4) o depósito de aire comprimido (3) para un sistema de muelles neumáticos (19) según una de las reivindicaciones 1 a 24, en el que los espacios de aire comprimido de los muelles neumáticos (4) y/o del depósito de aire comprimido (3) están provistos de un material adsorbente y el material adsorbente está presente en forma de elemento (9) geométrico y monolítico poroso formado por aglomeración de una sustancia de partida granulada.
- 30

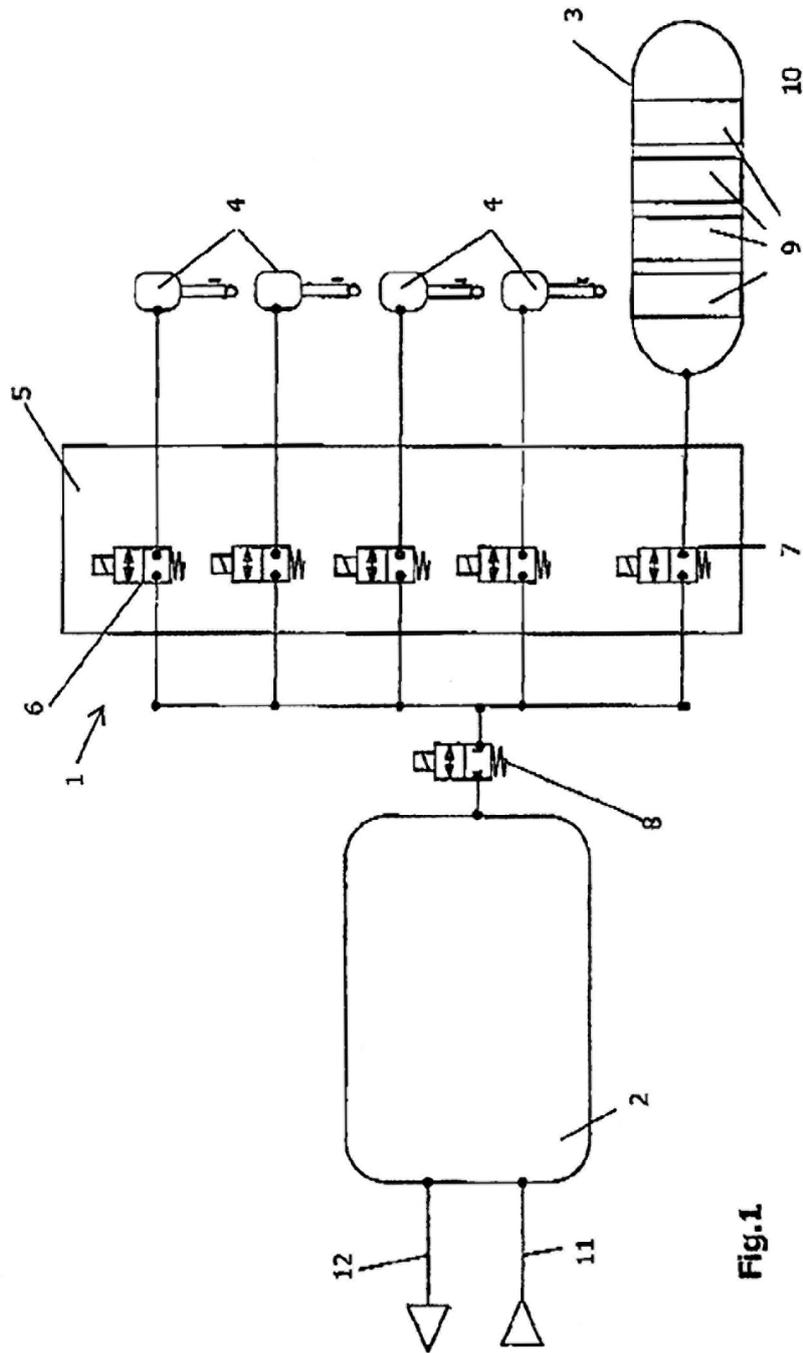


Fig.1

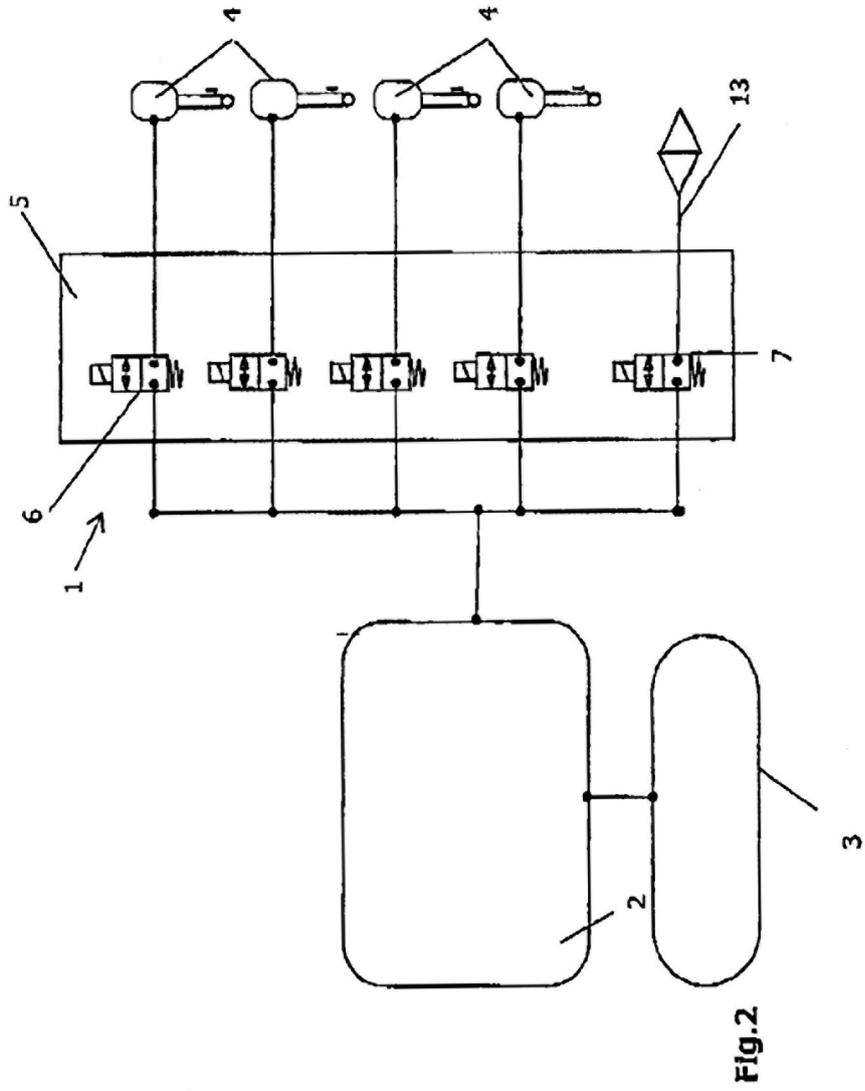
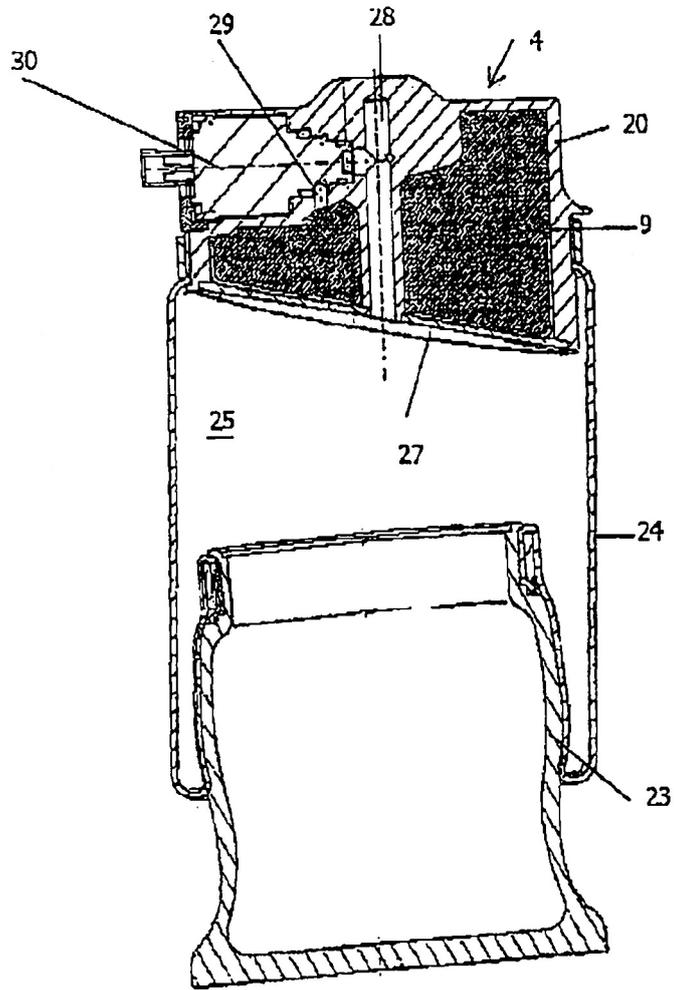


Fig.2



**Fig.3**

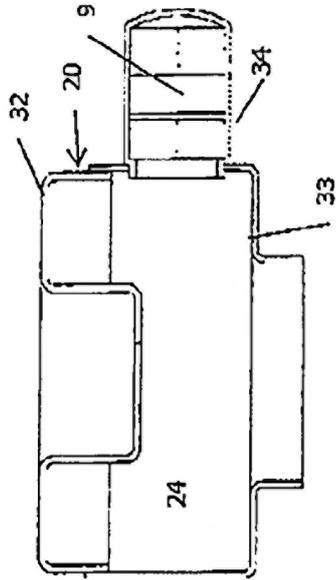


Fig.6

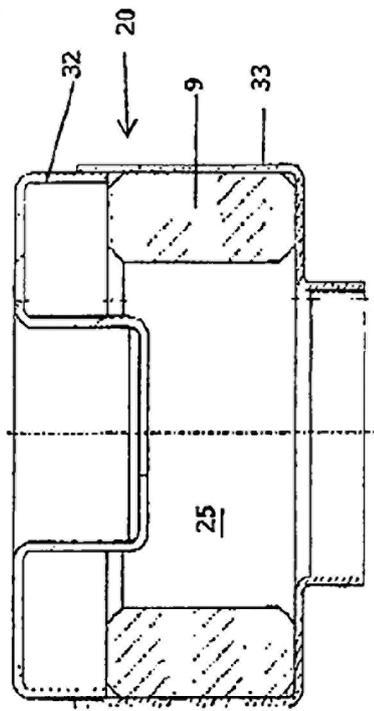


Fig.4

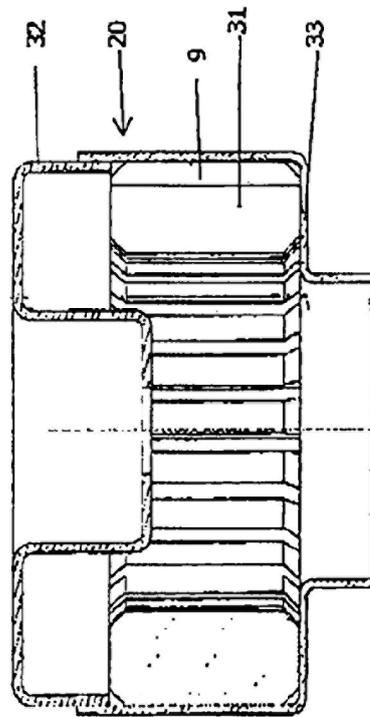


Fig.5

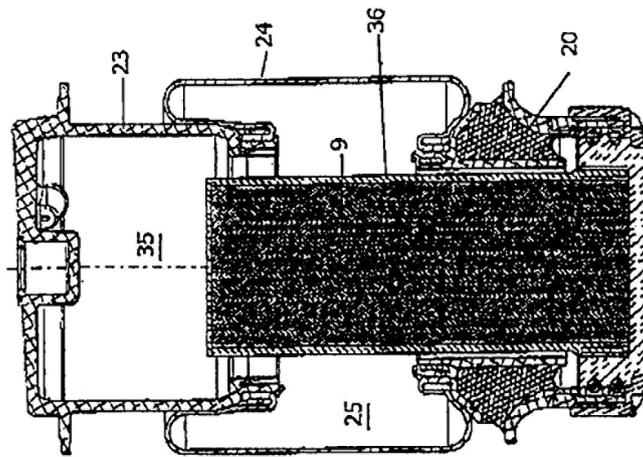


Fig.7

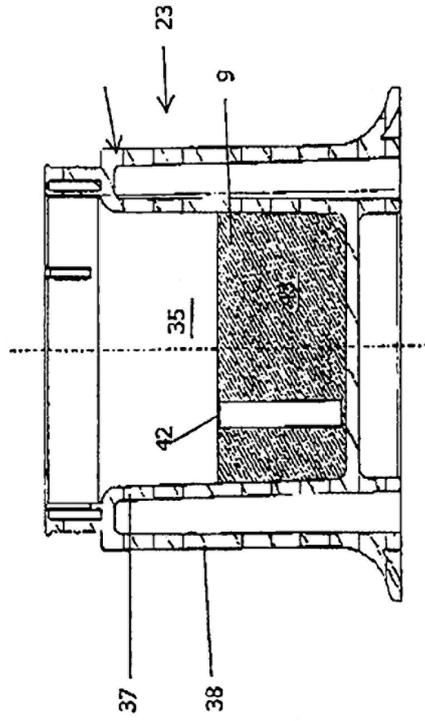


Fig.8

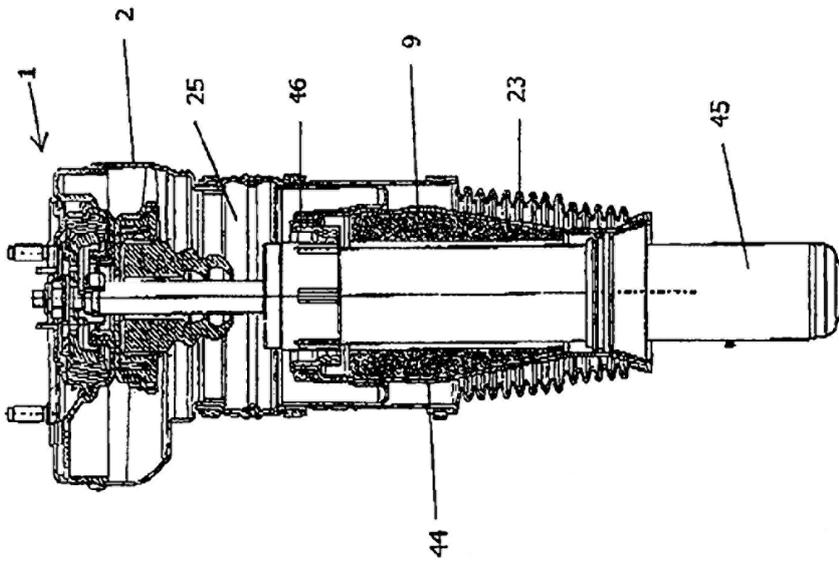


Fig.9

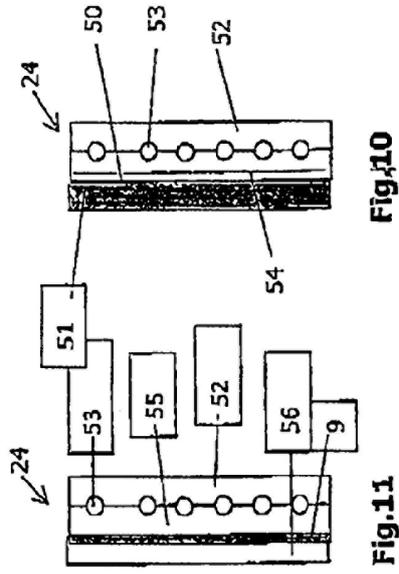


Fig.10

Fig.11

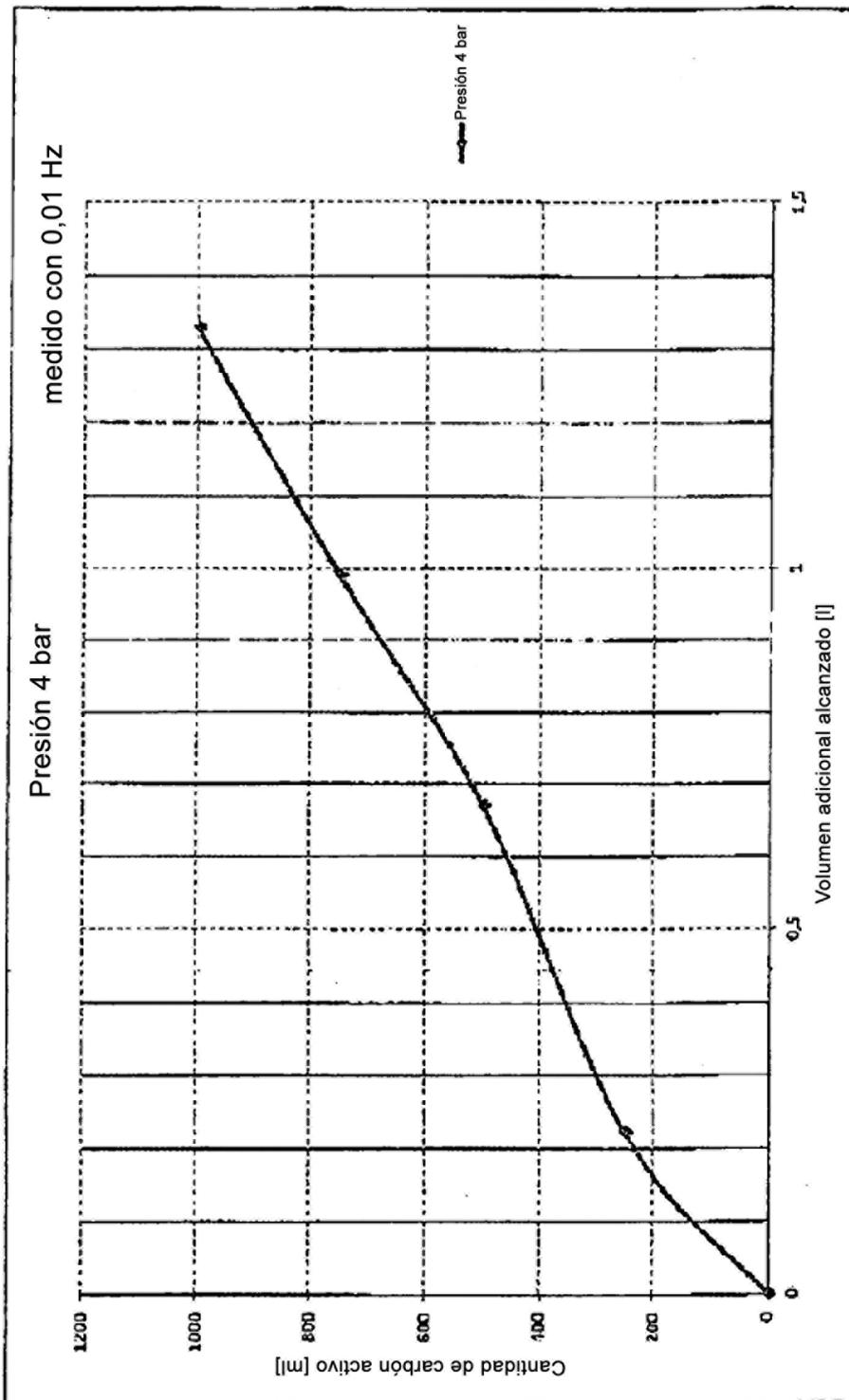


Fig. 12