

(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS  
ESPAÑA



(11) Número de publicación: **2 706 984**

(51) Int. Cl.:

**F16F 9/05** (2006.01)  
**F16F 1/36** (2006.01)  
**F16F 15/023** (2006.01)  
**F16F 15/04** (2006.01)  
**B61F 5/10** (2006.01)  
**F16F 13/00** (2006.01)  
**F16F 9/04** (2006.01)

(12)

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.09.2011 PCT/JP2011/005375**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **05.04.2012 WO12042813**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.09.2011 E 11828379 (5)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.11.2018 EP 2623816**

---

(54) Título: **Dispositivo de muelle neumático**

(30) Prioridad:

**28.09.2010 JP 2010217459**

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

**02.04.2019**

(73) Titular/es:

**BRIDGESTONE CORPORATION (100.0%)  
10-1, Kyobashi 1-chome, Chuo-ku  
Tokyo 104-8340, JP**

(72) Inventor/es:

**KAWADA, MASAYOSHI y  
MOTOMURA, HIROAKI**

(74) Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 706 984 T3

---

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

**DESCRIPCIÓN**

Dispositivo de muelle neumático

**Campo técnico**

La presente invención se refiere a un dispositivo de muelle neumático, en particular para su uso en un vehículo ferroviario que comprende: un muelle neumático, que tiene un interior relleno de gas, definido por una placa frontal superior, una placa frontal inferior, y un cuerpo de diafragma flexible cilíndrico que conecta herméticamente las respectivas placas frontales; una placa de soporte y un cuerpo elástico que conecta con la placa de soporte y una de las placas frontales superior e inferior. En particular, la invención propone una técnica para dicho dispositivo de muelle neumático con el fin de evitar una disminución de la durabilidad, debida a una gran fuerza de entrada en la dirección horizontal, al tiempo que muestra características de muelle blando en la dirección vertical para así garantizar un alto confort durante la marcha incluso si el muelle neumático se desinfla por un pinchazo o similar.

**Estado de la técnica**

Dado que la distancia entre las estaciones de ferrocarril es relativamente grande, los vehículos ferroviarios utilizados en, por ejemplo, Europa, y especialmente aquellos para trenes de alta velocidad, deben viajar una cierta distancia a una velocidad cercana a la operación normal, incluso bajo la condición de que un muelle neumático de un dispositivo de muelle neumático, utilizado entre la carrocería de un vehículo y un bogie, esté desinflado. Por lo tanto, existe la necesidad de un dispositivo de muelle neumático capaz de mostrar características de muelle suficientemente blando incluso en condiciones de desinflado con el fin de garantizar un alto confort de marcha del vehículo.

Un dispositivo de muelle neumático convencional de este tipo es conocido, por ejemplo, por el Documento de Patente 1, que describe "un dispositivo de muelle neumático que tiene un cilindro exterior, un cilindro interior, un diafragma dispuesto entre los cilindros exterior e interior, un elemento de soporte que tiene un cara periférica exterior en forma de cono o pirámide, un cuerpo elástico anular dispuesto entre el cilindro interior y la cara periférica externa del elemento de soporte, en el que un cuerpo amortiguador, que tiene un elemento elástico, está dispuesto entre el cilindro interior y el elemento de soporte; y el elemento elástico está configurado de modo que se inicie una deformación elástica del mismo causada por un movimiento relativo de aproximación entre el elemento de soporte y el cilindro interior una vez que se ha producido una cantidad determinada de deformación elástica del cuerpo elástico. "De acuerdo con el "muelle neumático", "el cuerpo elástico anular dispuesto entre el cilindro interior y la superficie periférica exterior del elemento de soporte se podría mejorar para que tenga características no lineales de modo que tuviera características de muelle suave durante una operación normal, al tiempo que tanga generalmente características de muelle duro para ejercer rigidez contra una carga grande,"

Como se ilustra en la Fig. 5 de esta solicitud, el "muelle neumático" del Documento de Patente 1 está configurado de tal manera que el "cuerpo elástico anular 100" se forma apilando alternativamente los "cuerpos de goma anulares 100A-100C" con forma de tronco y los "elementos de metal anulares 100a y 100b" en tamaños respectivamente diferentes para formar una "goma en capas" para permitir que una carga vertical se apoye suavemente de manera elástica gracias a una deformación compartida del "cuerpo elástico anular 100." Sin embargo, los "elementos metálicos anulares 100a y 100" que no se deforman elásticamente, están interpuestos entre los "elementos de goma anulares 100A-100C", de modo que, especialmente cuando el "diafragma 101" está perforado, las características del muelle horizontal del "cuerpo elástico anular 100" no pueden ser lo suficientemente suaves. Esto causa el problema de que la capacidad de seguimiento del muelle neumático se deteriora y, por lo tanto, la prevención del descarrilamiento de un vehículo ferroviario debe depender de un movimiento deslizante a través de un asiento deslizante y un tope que permita un cierto desplazamiento.

Con el fin de proporcionar características de muelle blando tanto en la dirección vertical como la horizontal, se ha propuesto un dispositivo de muelle neumático en el cual una placa de soporte y una de las placas frontales superior e inferior están conectadas mediante un cuerpo elástico hecho solo de material elástico, sin incluir ningún material rígido (por ejemplo, material metálico). En este dispositivo de muelle neumático, una zona central de una cara del cuerpo elástico adyacente a la placa de soporte está provista de una porción de rebajada recortada hacia la una de las placas frontales superior e inferior con el fin de reducir aún más la constante vertical del muelle.

Documento de Patente 1: Publicación de Solicitud de Patente Japonesa abierta a publicación número 2006-329280

El documento WO 2009/021848 A1 describe un dispositivo de muelle neumático que comprende un muelle neumático, que tiene un interior relleno de gas, definido por una placa frontal superior, una placa frontal inferior, y un cuerpo de diafragma flexible cilíndrico que conecta herméticamente las respectivas placas frontales y un elemento de soporte dispuesto a una distancia dada de una de las placas frontales superior e inferior del muelle neumático y un cuerpo elástico conectado a la placa de soporte y a la una de las placas frontales superior o inferior, en donde el cuerpo elástico está provisto de una porción rebajada en una región central de una cara adyacente a la placa de soporte, la porción rebajada estando rebajada hacia la una de las placas frontales superior o inferior y el cuerpo elástico refrenado por un cuerpo anular que se proporciona en la placa de soporte y que sobresale desde la placa de soporte y de la una de las placas frontales superior o inferior está provista de una porción sobresaliente que sobresale hacia un interior del cuerpo anular.

**Compendio de la invención**

El "muelle neumático" descrito en el Documento de Patente 1, y el dispositivo de muelle neumático mencionado anteriormente en el que una de las placas frontales superior e inferior y la placa de soporte del muelle neumático están conectadas mediante el cuerpo elástico hecho solo de material elástico, tienen una baja rigidez vertical. Por lo

5 tanto, cuando se aplica una fuerza de entrada horizontal sobre el dispositivo de muelle neumático con el cuerpo elástico deformado por compresión bajo una condición de carga pesada, como por ejemplo la condición en la que el vehículo está completamente cargado, en otras palabras, bajo la acción de una gran carga vertical, la placa frontal inferior o la placa frontal superior tienden a estar en una posición inclinada con respecto a la dirección horizontal. Esto causa el problema de que se produzca un contacto entre la placa frontal superior y la placa frontal inferior o entre una de estas placas y el elemento de soporte, y que se reduzca la durabilidad del elemento elástico y, por consiguiente, del dispositivo de muelle neumático.

Esta invención es para abordar los problemas a que se enfrentan las técnicas convencionales. El propósito de esta invención es proporcionar un dispositivo de muelle neumático que tiene un elemento elástico que está interpuesto entre un muelle neumático y una placa de soporte para conectar el muelle neumático y la placa de soporte y que 15 está configurado por un cuerpo elástico hecho solo de material elástico, siendo el dispositivo de muelle neumático capaz de realizar características de muelle blando tanto en dirección de flexibilidad vertical como horizontal, a la vez que proporciona la rigidez horizontal deseada cuando se aplica una gran entrada vertical, mejorando así la durabilidad.

20 Un dispositivo de muelle neumático de acuerdo con la presente invención incluye: un muelle neumático, que tiene un interior relleno de gas, definido por una placa frontal superior, una placa frontal inferior y un cuerpo de diafragma flexible cilíndrico que conecta herméticamente las respectivas placas frontales; una placa de soporte dispuesta a una distancia dada de la una de las placas frontales superior e inferior del muelle neumático; y un cuerpo elástico que conecta la placa de soporte y una de las placas frontales superior e inferior, en donde el cuerpo elástico está provisto de una porción rebajada en una región central de una cara adyacente a la placa de soporte, la porción rebajada estando rebajada hacia la una de las placas frontales superior o inferior; el cuerpo elástico está rodeado y refrenado en un lado de la placa de soporte por un cuerpo anular provisto en la placa de soporte; y la una de las placas frontales superior e inferior está provista de una porción sobresaliente que sobresale hacia el interior del cuerpo anular. Se observa que el cuerpo anular puede estar formado integralmente con el soporte o formarse por separado y unirse a la placa de soporte.

25 La placa de soporte está provista preferiblemente de una porción elevada alojada en la porción rebajada del cuerpo elástico.

30 La porción sobresaliente de una de las placas frontales superior e inferior tiene preferiblemente un interior formado como una cámara de gas en comunicación con el muelle neumático.

35 De acuerdo con el dispositivo de muelle neumático de la presente invención, el cuerpo elástico formado solo de material elástico sin incluir ningún material rígido, conecta el muelle neumático y la placa de soporte, y el cuerpo elástico está provisto con la porción rebajada en una región central de una cara adyacente a la placa de soporte, la porción rebajada estando rebajada hacia la una de las placas frontales superior e inferior, de modo que todo el 40 cuerpo elástico formado solo de material elástico se deforma en mucho de manera elástica, en comparación con los que tienen capas rígidas interpuestas entre el material elástico, con respecto a las fuerzas de entrada verticales y horizontales en el dispositivo de muelle neumático. En particular, con respecto a la fuerza de entrada vertical, la porción rebajada sirve como espacio libre para una parte del cuerpo elástico, y la constante de muelle vertical y horizontal del propio cuerpo elástico puede reducirse en gran medida en comparación con la constante de muelle de un cuerpo elástico convencional provisto de elementos rígidos y elásticos alternativamente estratificados. Además, el 45 dispositivo de muelle neumático puede proporcionar características de muelle blando en la dirección vertical para así garantizar un mayor confort de marcha del vehículo incluso si el muelle neumático está desinflado.

50 El cuerpo elástico está rodeado y refrenado en el lado de la placa de soporte mediante el cuerpo anular provisto en la placa de soporte, y la una de las placas frontales superior e inferior está provista con la porción sobresaliente que sobresale del interior del cuerpo anular, de tal modo que, bajo la acción de una gran fuerza de entrada vertical, la porción sobresaliente, provista en la una de las placas frontales superior e inferior, sobresale hacia el interior del cuerpo anular. En esta posición, con respecto a la fuerza de entrada vertical en el dispositivo de muelle neumático, la parte de cuerpo elástico interpuesta entre la parte que sobresale y el cuerpo anular, sufre una deformación fundamentalmente compresiva, de modo que el dispositivo de muelle neumático soporta elásticamente la fuerza de entrada horizontal al tiempo que proporciona alta rigidez. En particular, bajo una condición de gran carga de soporte en la que el vehículo está completamente cargado, el cuerpo de diafragma flexible cilíndrico, con mayor presión interna y rigidez horizontal de acuerdo con el aumento de la carga de soporte, sirve para hacer sobresalir aún más la 55 porción que sobresale en el interior del cuerpo anular para endurecer las características horizontales del muelle del muelle neumático según el aumento de la carga de soporte. Como resultado, como se mencionó anteriormente, se puede prevenir la deformación de la una de las placas frontales superior e inferior que implica la posición inclinada con respecto a la dirección horizontal con el fin evitar efectivamente un deterioro de la durabilidad del muelle neumático debido a la aparición de tal deformación.

Cuando la placa de soporte está provista con la parte elevada alojada en la parte rebajada del cuerpo elástico, y cuando el cuerpo elástico se deforma significativamente en la dirección horizontal debido a una gran fuerza de entrada horizontal, la parte elevada entra en contacto con la superficie interior de la parte rebajada del cuerpo elástico y funciona para regular la cantidad de desplazamientos horizontales de la placa de soporte y el muelle neumático.

5 Seleccionando de forma apropiada el tamaño y la forma de la porción elevada, las características del muelle en la dirección horizontal se pueden endurecer más según se requiera, mientras que se pueden mantener las características del muelle blando en la dirección vertical, debidas a la posición rebajada del cuerpo elástico.

Cuando la porción sobresaliente de la una de las placas frontales superior e inferior tiene un interior formado como una cámara de gas en comunicación con el muelle neumático, la capacidad interna del muelle neumático aumenta para mitigar el aumento de la presión interna del muelle neumático debida a la fuerza de entrada vertical. Por lo tanto, bajo la condición de que el muelle neumático no esté perforado y que funcione de manera efectiva, el dispositivo de muelle neumático puede tener características de muelle suave en la dirección vertical para mejorar aún más la comodidad de marcha del vehículo.

#### Breve descripción de los dibujos.

15 La Fig. 1 es una vista en perspectiva parcialmente rota de una forma de realización del dispositivo de muelle neumático según la presente invención.

La Fig. 2 es una vista en sección vertical del dispositivo de muelle neumático mostrado en la Fig. 1 tomada a lo largo de la línea II-II en la Fig. 1.

La Fig. 3 es una vista en sección transversal ampliada de las partes principales de la Fig. 2.

20 La Fig. 4 es una vista similar a la Fig. 2 que muestra otra forma de realización.

La Fig. 5 es una vista en sección transversal vertical del dispositivo de muelle neumático convencional.

#### Descripción de las formas de realización

A continuación se describe una forma de realización de la presente invención con referencia a los dibujos. Un dispositivo de muelle neumático mostrado en la Fig. 1 incluye: un muelle neumático 4, que tiene un interior rellenado de gas, definido por una placa frontal superior 1, una placa frontal inferior 2, las cuales pueden tener una forma de disco anular, y un cuerpo de diafragma flexible cilíndrico 3 que tiene, por ejemplo, una capa de refuerzo embebida (no mostrada) en su interior y que conecta herméticamente las respectivas placas frontales; una placa de soporte 5 dispuesta a una distancia dada de, en esta forma de realización, la placa frontal inferior 2 del muelle neumático 4; y un cuerpo elástico 6 que conecta la placa de soporte 5 y la placa frontal inferior 2. Debe observarse que, aunque no se ilustra en la figura, la placa frontal superior y la placa de soporte pueden estar conectadas por el cuerpo elástico para tener una posición en que el dispositivo de muelle neumático que se muestra en la Fig. 1 está al revés.

Las placas frontales superior e inferior 1,2 y la placa de soporte 5 están respectivamente formadas de material rígido tal como material metálico, material plástico o similar. El cuerpo elástico 6 está formado solo de material elástico tal como caucho, elastómero o similar, sin incluir ningún material rígido. Dado que el cuerpo elástico 6 está formado solo de material elástico, a diferencia del dispositivo de muelle neumático convencional que tiene una estructura multicapa en capas alternativamente con elementos rígidos y elementos elásticos, la deformación elástica de los elementos elásticos no está restringida entre los elementos elásticos. Además, debido a que no hay ningún elemento rígido, el cuerpo elástico 6 se puede deformar más para reducir de manera efectiva la constante vertical del muelle del cuerpo elástico 6 y, por consiguiente, del dispositivo de muelle neumático.

40 Con el fin de reducir aún más la constante de muelle vertical, el cuerpo elástico 6 está provisto de una parte rebajada 7 en una región central de una cara adyacente a la placa de soporte 5 y la parte rebajada 7 está rebajada hacia la placa frontal inferior 2. Dada la parte rebajada 7, cuando se aplica una carga vertical, una parte del cuerpo elástico 6 se puede deformar hacia el interior de la parte rebajada 7. Por lo tanto, el dispositivo de muelle neumático, de acuerdo con la presente invención, en combinación con la característica mencionada anteriormente de que el cuerpo elástico 6 está formado solo de material elástico, puede proporcionar características de muelle suficientemente blando en la dirección vertical, incluso si el muelle neumático 4 está desinflado. Debe observarse que siempre y cuando la parte rebajada 7 sirva como espacio libre para una parte de la deformación del cuerpo elástico 6, la parte inferior de la parte rebajada 7 no está limitada a tener una forma curva como la ilustrada en la Fig. 1, si no que también puede tener formas diversas, como por ejemplo, hemisférica.

50 La rigidez horizontal del dispositivo de muelle neumático con características de muelle blando en la dirección vertical se reduce de forma inevitable. Por lo tanto, el dispositivo de muelle neumático tiende a deformarse hacia una forma que inclina la placa frontal inferior 2 con respecto a la dirección horizontal mediante una gran deformación por cizallamiento del cuerpo elástico 6 debida a la fuerza de entrada horizontal, especialmente en una posición en la que el dispositivo de muelle neumático está comprimido en la dirección vertical. Dado que esto puede reducir la durabilidad del cuerpo elástico 6, en la presente invención, la placa de soporte 5 está provista de un cuerpo anular 8 que rodea una porción extrema del cuerpo elástico en el lado de la placa de soporte (en la figura, la porción extrema

inferior), y la placa frontal inferior 2 está provista de una porción sobresaliente 9 que sobresale hacia el interior del cuerpo anular 8 y que puede entrar en el interior del cuerpo elástico 6.

De acuerdo con esta configuración, cuando se aplica una fuerza de entrada vertical sobre el dispositivo de muelle neumático, la porción sobresaliente 9 de la placa frontal inferior 2 entra en el interior del cuerpo anular 8 de la placa

- 5 soporte 5 para permitir que el cuerpo anular 8 provisto en la placa soporte 5 refrene la deformación de la parte del cuerpo elástico que rodea la porción sobresaliente 9, de tal modo que la parte del cuerpo elástico sufre fundamentalmente una deformación por compresión con respecto a la fuerza de entrada horizontal sobre el dispositivo de muelle neumático para soportar elásticamente la fuerza de entrada horizontal. Como resultado, incluso
- 10 cuando la constante de muelle vertical del dispositivo de muelle neumático se reduce como se ha descrito anteriormente, el dispositivo de muelle neumático mantiene las características del muelle duro frente una gran carga vertical. En particular, bajo una condición de carga pesada tal como una condición en la que el vehículo está completamente cargado, el aumento de la presión interna del muelle neumático 4 permite que el cuerpo elástico 6 penetre más en el interior del cuerpo anular 8, lo que puede aumentar la rigidez horizontal del cuerpo elástico 6 así
- 15 como la rigidez horizontal del diafragma flexible cilíndrico 3. Esto puede prevenir de manera efectiva el deterioro de la durabilidad del cuerpo elástico 6.

Debe observarse que, aunque el cuerpo anular 8 está formado integralmente con la placa de soporte 5 en la figura, se puede formar como un elemento separado y se puede montar después sobre la placa de soporte mediante un tornillo o similar. La misma manera se puede aplicar a la formación de la porción sobresaliente 9 en la placa frontal inferior 2.

- 20 Desde el punto de vista de que la porción sobresaliente 9 o el cuerpo anular 8, como ha descrito anteriormente, puede ayudar de manera efectiva al dispositivo de muelle neumático a mantener las características del muelle duro contra la fuerza de entrada horizontal cuando se aplica una carga vertical al dispositivo de muelle neumático en una condición de uso real, las dimensiones del dispositivo de muelle neumático sin aplicar carga sobre una goma de tope antes de que se haya montado el muelle neumático (es decir, la dimensión bajo carga libre), se establecen preferiblemente como se indica a continuación. Con referencia a la vista de la sección transversal vertical en la Fig. 2, una longitud sobresaliente La de la porción sobresaliente 9 de la placa frontal inferior 2 es preferiblemente del 20% al 70%, y más preferiblemente el 33% de una altura vertical H del cuerpo elástico 6, y una longitud de proyección Lb del cuerpo anular 8 de la placa de soporte 5 es preferiblemente del 15% al 50%, y más preferiblemente el 26% de la altura H del cuerpo elástico 6. Además, en el dispositivo de muelle neumático que tiene
- 25 un cuerpo elástico 6 con forma troncocónica y una porción sobresaliente 9 con forma troncocónica invertida, tal como la que se muestra en la figura, el diámetro máximo Ra de la porción sobresaliente 9 es preferiblemente del 40% al 80% de un diámetro interior R del cuerpo anular 8 con el fin de asegurar el volumen deseado del cuerpo elástico 6 que contribuye a la realización de las características de muelle blando del dispositivo de muelle neumático en la dirección vertical.
- 30

- 35 Cuando la rigidez del muelle necesita una mejora adicional de acuerdo con la fuerza de entrada horizontal, como se ilustra en las Figs. 1 y 2, se puede proporcionar una porción elevada 10 alojada en la porción rebajada 7 del cuerpo elástico 6 en la placa de soporte, de manera unificada o como un elemento separado. Por consiguiente, seleccionando de forma adecuada el tamaño y la forma de la porción elevada 10, cuando se aplica una gran fuerza de entrada horizontal al dispositivo de muelle neumático, la cantidad de desplazamiento relativo horizontal entre la placa de soporte 5 y el muelle neumático 4 se puede regular mediante la parte elevada 10 que se apoya en la parte rebajada 7 del cuerpo elástico 6. La parte elevada 10 puede tener varios tamaños y formas de acuerdo con la forma de la parte rebajada, o la condición de uso del dispositivo de muelle neumático. En esta forma de realización, por ejemplo, una distancia de separación vertical Ld entre la parte elevada 10 y la cara inferior de la parte rebajada 7, tal como se ilustra en la vista ampliada en la Fig. 3, es el 65% de la profundidad D de la parte rebajada 7 de la Porción elevada. Se debe tener en cuenta que la distancia de separación Ld se determina preferiblemente de acuerdo con la condición de uso del dispositivo de muelle neumático, considerando tanto las entradas estáticas como las dinámicas cuando el dispositivo de muelle neumático está montado y en uso en el vehículo.
- 40
- 45

En el muelle neumático ilustrado en la Fig. 1, con el fin de mejorar aún más el confort de marcha del vehículo, se forma una cámara de gas 11 en el interior de la porción sobresaliente 9 provista en la placa frontal inferior 2, y se coloca un paso 12 en comunicación con el muelle neumático para ablandar las características del muelle vertical del dispositivo de muelle neumático cuando el muelle neumático 4 funciona de forma efectiva. No obstante, la cámara de gas 11 y el paso 12 no son componentes esenciales de la presente invención.

- 50 El dispositivo de muelle neumático ilustrado en las Figs. 1 y 2 están provistos con la parte elevada 10 en la placa de soporte 5. No obstante, la parte elevada 10 no es un elemento esencial de la presente invención, y el dispositivo de muelle neumático se puede configurar sin proporcionar una parte elevada colocada en la placa de soporte 5 como se ilustra en la Fig. 4.
- 55

#### Símbolos de referencia

- |   |                        |
|---|------------------------|
| 1 | Placa frontal superior |
|---|------------------------|

|    |  |
|----|--|
| 2  | Placa frontal inferior                             |
| 3  | Diafragma flexible cilíndrico                      |
| 4  | Muelle neumático                                   |
| 5  | Placa de soporte                                   |
| 5  | 6 Cuerpo elástico                                  |
|    | 7 Porción rebajada                                 |
|    | 8 Cuerpo anular                                    |
|    | 9 Porción sobresaliente                            |
|    | 10 Parte elevada                                   |
| 10 | 11 Cámara de gas                                   |
|    | 12 Paso  |
| La | Longitud sobresaliente de la porción sobresaliente |
| Lb | Longitud de proyección saliente                    |
| H  | Altura del cuerpo elástico                         |
| 15 | Ra Diámetro máximo de la parte saliente            |
| R  | Diámetro interior del cuerpo anular                |
| Ld | Distancia de separación                            |
| D  | Profundidad de la parte rebajada.                  |

**REIVINDICACIONES**

1. Un dispositivo de muelle neumático que comprende:

un muelle neumático (4), que tiene un interior relleno de gas, definido por una placa frontal superior (1), una placa frontal inferior (2), y un cuerpo de diafragma flexible cilíndrico (3) que conecta herméticamente las respectivas placas frontales (1, 2);

5 una placa de soporte (5) dispuesta a una distancia dada de una de las placas frontales superior e inferior (1, 2) del muelle neumático (4); y

un cuerpo elástico (6) que conecta la placa de soporte (5) y la una de las placas frontales superior e inferior (1, 2), en el que

10 el cuerpo elástico (6) está provisto de una porción rebajada (7) en una región central de una cara adyacente a la placa de soporte (5), estando la parte rebajada (7) rebajada hacia la una de las placas frontales superior e inferior (1, 2);

el cuerpo elástico (6) está rodeado y refrenado en un lado de la placa de soporte por un cuerpo anular (8) provisto en la placa de soporte (5) y que se proyecta desde la placa de soporte (5); y la una de las placas frontales superior e inferior (1, 2) está provista de una porción sobresaliente (9) que sobresale hacia el interior del cuerpo anular (8).

15 2. Dispositivo de muelle neumático según la reivindicación 1, en el que la placa de soporte está provista (5) de una parte elevada (10) alojada en la poción rebajada (7) del cuerpo elástico (6).

3. Dispositivo de muelle neumático según la reivindicación 1 o 2, en el que, la porción sobresaliente (9) de la una de las placas frontales superior e inferior (1, 2) tiene un interior formado como una cámara (11) de gas en

20 comunicación con el muelle neumático (4).

FIG. 1

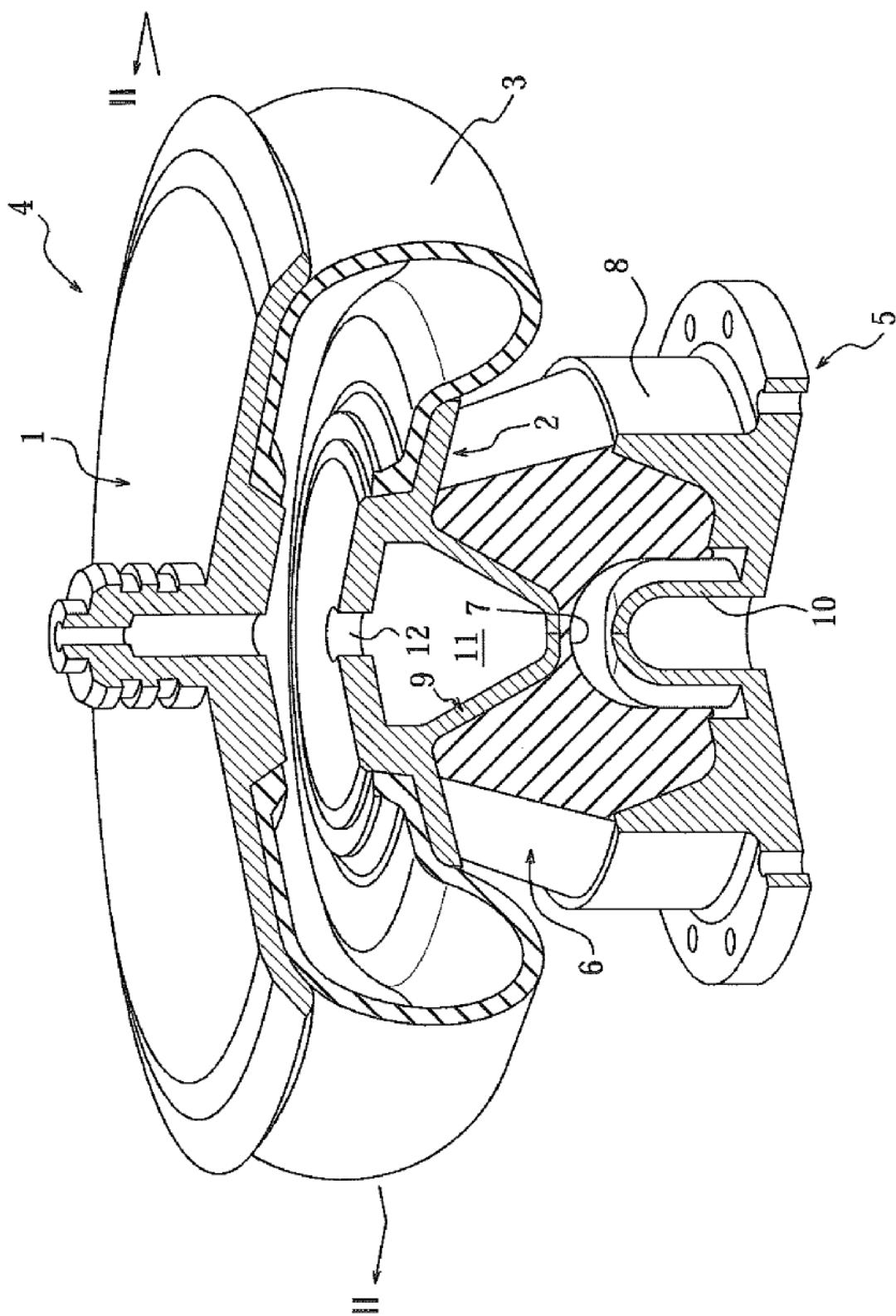
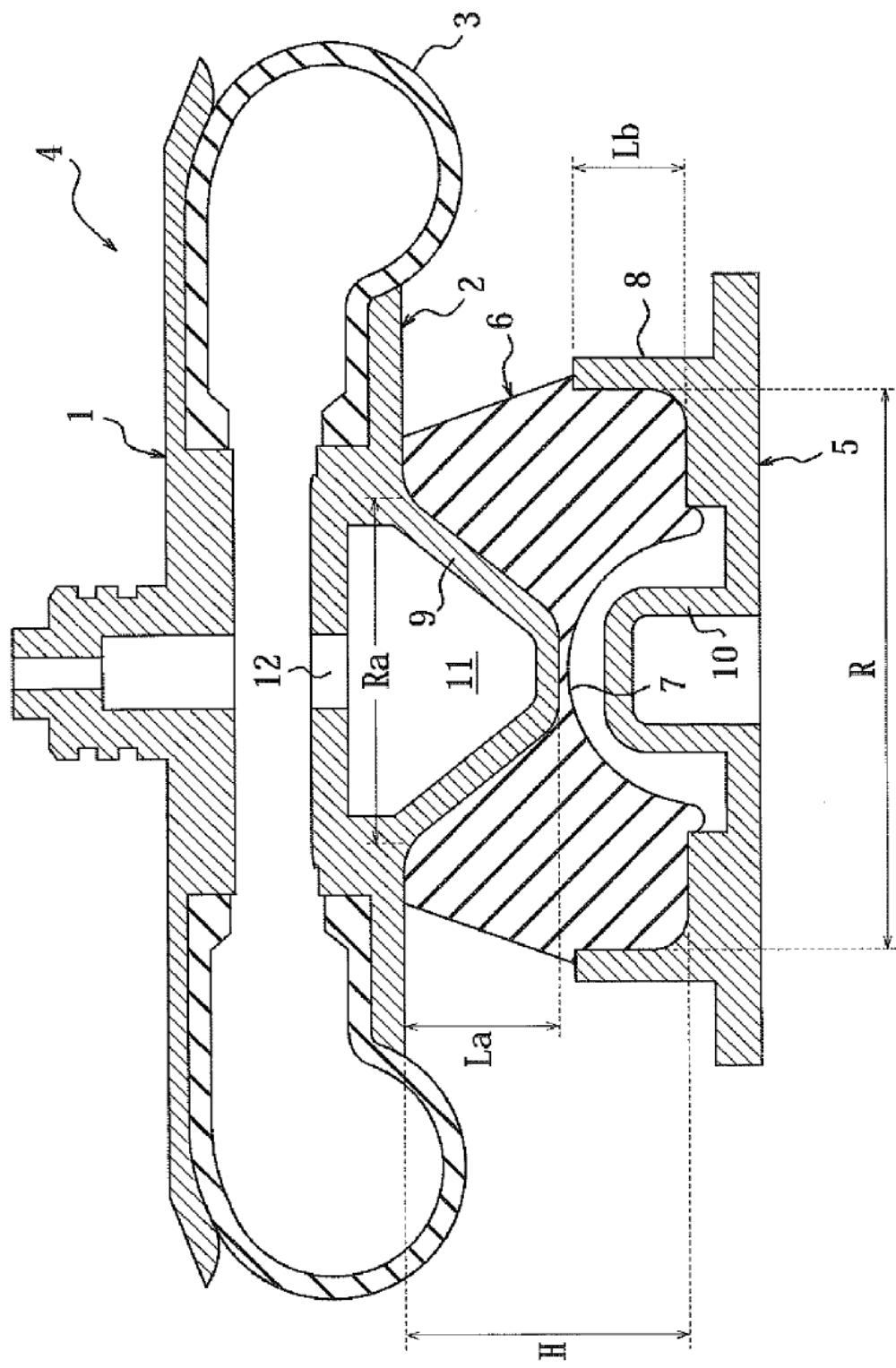
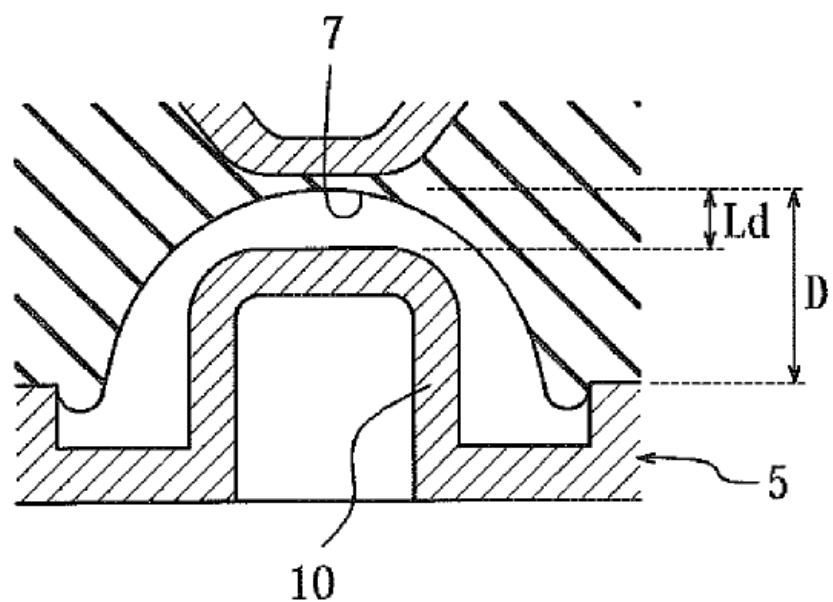


FIG. 2



*FIG. 3*



*FIG. 4*

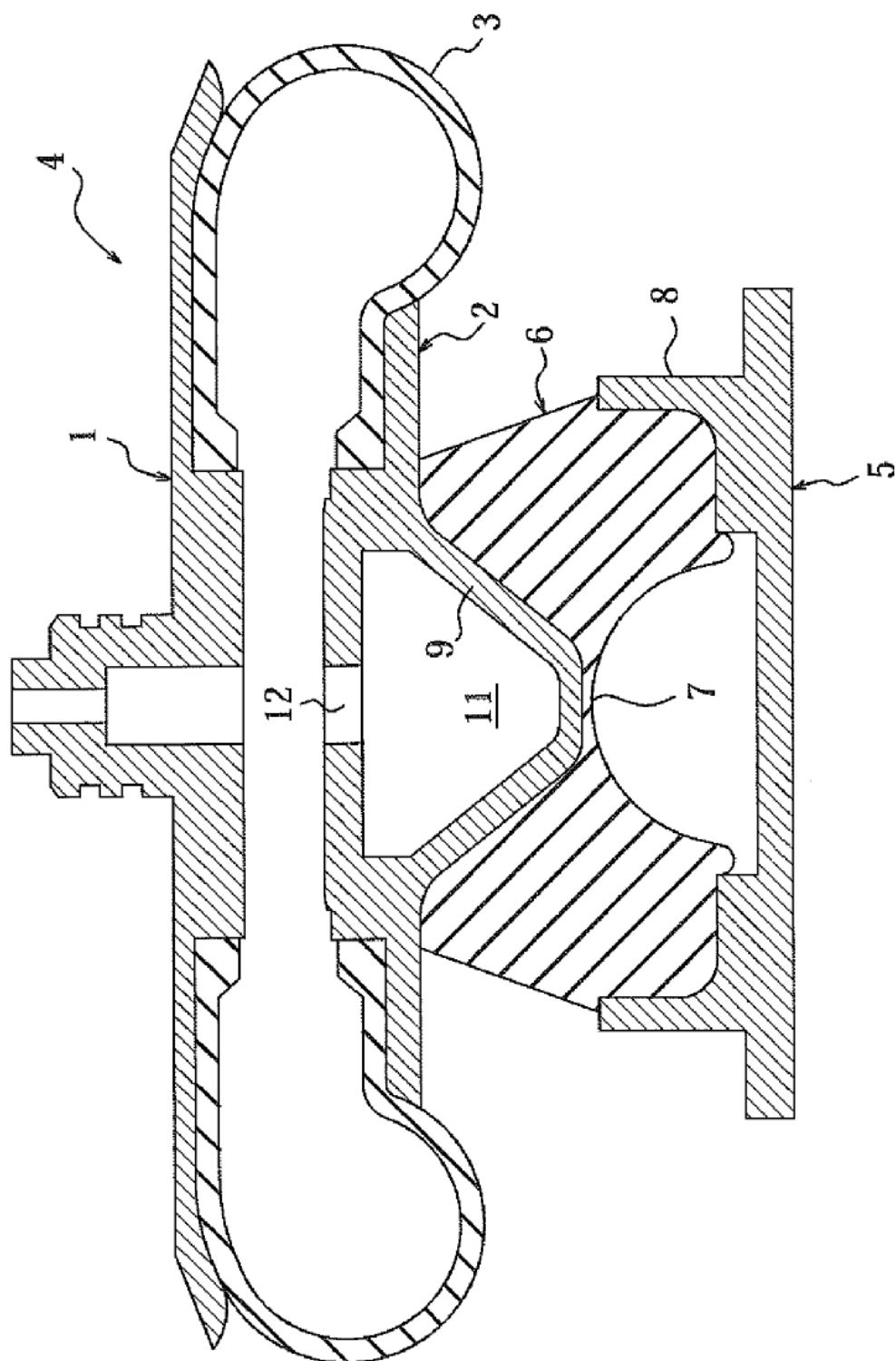


FIG. 5

