

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 958 217**

51 Int. Cl.:

F16F 5/00 (2006.01)

F16F 9/02 (2006.01)

F16F 9/32 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **23.07.2020 PCT/IT2020/050183**

87 Fecha y número de publicación internacional: **28.01.2021 WO21014478**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.07.2020 E 20760569 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.08.2023 EP 4004398**

54 Título: **Resorte neumático**

30 Prioridad:

24.07.2019 IT 201900012786

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

05.02.2024

73 Titular/es:

**CAPPELLER FUTURA SRL (100.0%)
Via delle Industrie, 32
36050 Cartigliano (VI), IT**

72 Inventor/es:

CAPPELLER, ALESSANDRO

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 958 217 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 neumático

5 Esta invención se refiere a un resorte neumático.

Esta invención es parte del campo más amplio de producción de componentes moldeados, por ejemplo, componentes moldeados de metal o plástico, que a menudo requieren fabricar herramientas y moldes hechos expresamente.

10 Es habitual utilizar elementos estandarizados en la construcción de tales moldes, tales como guías, tornillos, muelles especiales de alambre cuadrado y resortes neumáticos (también llamados comúnmente cilindros de nitrógeno).

En particular, los resortes neumáticos comprenden normalmente:

- 15 - un cuerpo externo fijo, llamado cilindro o camisa, por ejemplo;
- un componente móvil, también llamado vástago;
- un casquillo de guía para el vástago;
- juntas;
- 20 - un elemento para cargar el gas en el cilindro, llamado también válvula de carga.

En el presente, se están haciendo esfuerzos considerables para mejorar la eficiencia de los elementos de empuje en general; el objetivo es maximizar la fuerza ejercida por un muelle, mientras al mismo tiempo se intenta limitar su tamaño (y, en consecuencia, el tamaño y recorrido de las partes móviles).

25 En muchas aplicaciones, los resortes neumáticos han sustituido los muelles de alambre cuadrado convencionales, puesto que, a diferencia de estos últimos, no necesitan un recorrido muy largo para ejercer una fuerza significativa; en vez de esto, su respuesta es casi inmediata, con una fuerza proporcional a la presión y la superficie útil sobre la cual actúa el gas.

30 Hasta la fecha, los resortes neumáticos más ampliamente utilizados funcionan de dos maneras diferentes; la primera, mostrada en la Figura 5A, utiliza la junta entre una junta 1 y la superficie externa de un vástago 2; la segunda, mostrada en la Figura 5B, está basada en la junta entre una junta 3 y la superficie interna de una camisa 4.

35 Más en detalle, ambas variantes comprenden generalmente un pistón 50 constreñido para que se deslice dentro de una cámara 4: en la primera, definida aquí como "junta de vástago", la superficie constreñida, es decir, la superficie en contacto con las juntas 1, es la superficie externa del vástago 2 del pistón 50; en la segunda, definida aquí como "junta de camisa" aunque en la jerga técnica se conoce como "junta de pistón", la junta 3 se coloca en el diámetro externo del propio pistón 50, que se desliza en la camisa 4.

40 Las ventajas y desventajas de las dos variantes son bien conocidas en el sector: en resorte de junta de vástago, la superficie útil sobre la cual la presión de gas puede ejercer una fuerza proporcional a la sección del propio vástago 2; en otras palabras, las paredes de la cámara 4 permanecen fijas durante la operación de resorte, y es el propio pistón 50 el que, a medida que entra en la cámara 4, reduce el volumen 10 disponible para el gas, aumentando así la presión ejercida.

45 En el resorte de junta de camisa, por otra parte, una pared de la cámara 4 consiste en la parte superior 30 del pistón 50, similar al funcionamiento de los pistones en los motores de combustión interna; la reducción del volumen 10 de la cámara 4, provocado por el deslizamiento del propio pistón 50, genera el aumento en la presión del gas, que, en este caso, actúa en toda el área de la parte superior 30 del pistón 50.

50 Es evidente que, siendo iguales las dimensiones globales, los resortes de junta de camisa son capaces de ejercer una fuerza mayor que los resortes de junta de vástago debido a la mayor área superficial útil sobre la que puede actuar el gas: sin embargo, los inconvenientes principales típicos de este tipo de resorte están vinculados a la vida de los componentes de sellado y las mayores presiones que se desarrollan en las cámaras.

55 Para asegurar un buen funcionamiento y un bajo desgaste de las juntas y las superficies deslizantes, es necesario que estas superficies deslizantes, destinadas a estar en contacto con las propias juntas, tengan un alto grado de acabado superficial y dureza.

60 Como es bien sabido en el campo de los tratamientos superficiales, es mucho más fácil obtener acabados de gran calidad sobre superficies externas que sobre superficies internas; el mismo criterio se aplica en la ejecución de tratamientos de endurecimiento, por ejemplo nitruración.

65 Como resultado, el rendimiento en términos de durabilidad de resortes de junta de vástago es mucho mayor que el de los resortes de junta de camisa, puesto que es mucho más fácil mecanizar la superficie externa del vástago de un

pistón o aplicarla tratamientos superficiales que a la superficie interna de un cilindro hueco, es decir, una camisa.

Además, en el caso de resortes de junta de camisa del tipo conocido, la proporción entre el volumen de la cámara en la fase de compresión inicial y la de la fase final es muy alta en comparación con los valores obtenidos con la junta de vástago. Como resultado, las presiones y temperaturas finales alcanzan valores críticos que comprometen la integridad de las juntas y, en consecuencia, la junta del cilindro a largo plazo.

En la actualidad, la presión puede disminuirse de dos maneras, es decir, limitando la cantidad de gas introducido en la cámara o limitando la extensión del recorrido de los dos elementos acoplados.

Sin embargo, esto obliga a los fabricantes, en el primer caso, a sobredimensionar los resortes para que puedan desarrollar la misma fuerza con menos presión, mientras que en el segundo caso, a diseñarlos para compensar la longitud de recorrido más corta disponible.

Una causa adicional de deterioro y pérdida de rendimiento de resortes neumáticos es la presencia de líquidos en el entorno de trabajo, tal como aceites lubricantes y similar; cualquiera de las superficies expuestas al entorno podría, por lo tanto, cubrirse con estas sustancias.

Esto es un problema significativo, de hecho, tanto en resortes de junta de vástago como en resortes de junta de camisa, el vástago del pistón normalmente está en contacto con componentes tales como bandas guía o rascadores de vástago, o con juntas reales; en consecuencia, cuando el pistón está cargado y empieza a reducir el volumen de la cámara, su deslizamiento crea una depresión en la interferencia entre el vástago y el componente de contacto, que favorece la entrada de cualquier partícula de aceite o líquido depositado en las proximidades.

Este problema es más evidente en resortes de junta de camisa debido a que cuando se mueven los pistones, se crea un volumen adicional en el lado opuesto de la cámara, entre el propio pistón y la banda de guía: como consecuencia, se genera una depresión en este espacio, que puede recoger aceites u otras sustancias, que, al restar volumen útil, disminuiría la eficiencia del resorte e incluso lo dañaría con el tiempo.

El volumen restado por los aceites también genera un aumento de la presión de gas dentro de la cámara, que puede ser muy peligroso durante el funcionamiento.

Además, un problema típico de ambas variantes es la junta entre el vástago y la cámara; puesto que el vástago está expuesto al entorno externo, aceites u otras sustancias que pueden actuar como portadoras de partículas sólidas, tales como el polvo u otros materiales, que después pueden penetrar en la interfaz o dentro de la cámara, rayando las delicadas superficies deslizantes o afectándolas de otro modo.

Aunque en el mercado se encuentran disponibles tres dispositivos que son capaces de limitar este inconveniente, sin embargo, son componentes adicionales y separados del propio resorte, por ejemplo carcasas o dispositivos de protección aplicables en la parte superior para resguardar las interfaces de deslizamiento.

Para resumir, siendo igual el tamaño, aunque los resortes de junta de camisa son capaces de desarrollar mayores fuerzas que los resortes de junta de vástago, también son mucho más susceptibles al desgaste, lo que reduce considerablemente su vida promedio.

Por lo tanto, sigue existiendo la necesidad de un resorte neumático con una durabilidad mejorada, mientras que al mismo tiempo sea capaz de ejercer mayores fuerzas que los estándares que pueden conseguirse en la actualidad.

Algunos ejemplos de resortes neumáticos con las desventajas descritas, típicas de la técnica conocida, pueden encontrarse en los documentos de Patente US4550899A, EP0826898A1 y EP3098474A1. Además, el documento de Patente US 4 702 463 A desvela un resorte neumático que comprende las características del preámbulo de la reivindicación 1.

Por lo tanto, el objetivo principal de esta invención es proporcionar un resorte neumático que resuelva los inconvenientes mencionados anteriormente que combine las respectivas ventajas de las dos realizaciones descritas en un solo dispositivo.

Otro objetivo de la invención es fabricar un resorte neumático con características mejoradas que sea igualmente simple y económico de producir.

Adicionalmente, es un objetivo de esta invención proporcionar un resorte neumático más fiable que sea capaz de trabajar a menores presiones de funcionamiento promedio, siendo igual la fuerza ejercida, para favorecer la seguridad.

Ventajosamente, esto se consigue por medio de un resorte diseñado para proporcionar dos cámaras de presión comunicantes en dos elementos mutuamente deslizantes, por lo que puede acomodarse con mayor facilidad el

aumento de presión debido a la compresión.

Otro objetivo de esta invención es evitar la entrada de contaminantes en la cámara de un resorte neumático sin recurrir a la sujeción de accesorios externos.

5 Por lo tanto, el objeto de la presente invención es proporcionar un resorte neumático que comprende las características de la reivindicación 1.

10 De esta manera es posible obtener un resorte neumático más eficiente y más seguro, puesto que la presión de gas se distribuye en las dos cámaras comunicantes, mientras que se mejora la junta debido al mayor acabado de las paredes externas y la mejor distribución de la propia presión.

15 Adicionalmente, el resorte puede comprender una primera válvula de carga para cargar un gas en el resorte, colocado en una segunda superficie interna del primer elemento.

En una realización preferida adicional, el límite es integral con el segundo elemento.

20 Además, el resorte puede comprender unos primeros medios de guía para guiar el límite, situados entre el vástago del límite y la segunda abertura del primer elemento, y segundos medios de guía para guiar el segundo elemento, colocado en la primera abertura.

Una realización preferida adicional del resorte neumático puede comprender una segunda válvula de carga en el segundo elemento.

25 En este caso, el segundo elemento puede comprender canales para conectar la segunda válvula de carga con la primera cámara.

Ahora se describe la presente invención, a modo de ejemplo y sin limitar el alcance de la invención, con referencia a los dibujos adjuntos que ilustran realizaciones preferidas de la misma, en donde:

30 La Figura 1 es una vista de sección de una primera realización del resorte neumático según la invención;
La Figura 2 es una vista esquemática de sección transversal del resorte neumático de la Figura 1;
La Figura 3 muestra una vista de sección de una segunda realización no reivindicada del resorte neumático según la invención;
35 La Figura 4 muestra una vista de sección de una tercera realización del resorte neumático según la invención;
Las Figuras 5A y 5B muestran resortes neumáticos que pertenecen a la técnica conocida.

40 Con referencia a las Figuras 1 y 2, el resorte neumático según la invención, indicado genéricamente con 100, comprende un elemento deslizante hueco 1, provisto de una primera abertura 14 que mira hacia una primera cámara 11, dentro de la cual se sitúa una guía 2, que también es hueca; las primeras juntas o medios de sellado 5 se colocan en la superficie interna 12 del elemento deslizante 1, mirando hacia la superficie externa 22 de la guía 2.

45 Un pistón 3 se coloca en la primera cámara 11 del elemento deslizante 1, que actúa como límite, para evitar que el sistema de elemento deslizante 1-guía 2 se salga; este pistón 3 está provisto de un cabezal 31 y un vástago 32; este último es integral con una primera pared 13 de la primera cámara 11 en la posición opuesta a la primera abertura 14.

La guía 2 sirve como restricción para el deslizamiento del vástago 32 a través de una segunda abertura 23, orientada hacia la cámara 11, obtenida en la parte superior de la guía 2.

50 En cambio, el cabezal 31 está restringido a deslizarse en una segunda cámara 21 de la guía 2, y su diámetro es mayor que el del vástago 32; operativamente, por lo tanto, una vez que la guía 2 se inserta en el elemento deslizante 1, el pistón 3 se inserta y se fija a la primera pared 13.

55 En cualquier caso, la primera abertura 14 tiene dimensiones sustancialmente correspondientes a la primera pared 13, por lo que el elemento deslizante 1 carece de base y las juntas 5 entre las paredes externas 22 de la guía y el propio deslizador 1 se encuentran directamente en la pared interna 12 de este último.

60 En otras palabras, la primera abertura 14 está hecho de tal manera que el deslizador 1 carece completamente de fondo; aquí, carente de fondo significa que las paredes verticales 12 no tienen ningún elemento que sobresalga de las mismas (aparte de cualquiera de las juntas o elementos deslizantes).

Ventajosamente, esto da como resultado un resorte con una configuración de alto ahorro de espacio que es suave en funcionamiento y elimina muchos de los inconvenientes de la técnica conocida.

65 Lo primero de todo, el hecho de que un elemento se coloque por encima del otro y se deslice sobre su superficie externa permite al mismo tiempo simplificar el diseño del resorte y aumentar su durabilidad y seguridad.

De hecho, un resorte diseñado de este modo es fácil de construir y de ensamblar, puesto que elimina las complicadas interacciones de sellado entre las juntas, normalmente fijas a la pared externa del pistón y a la pared interna de la cámara.

5 Además, la posición y el modo de deslizamiento del elemento superior (en este caso, el deslizador 1) sobre la superficie externa del otro elemento (la guía 2) crea protección frente a contaminantes que entren en la cámara que está integrada con el resorte, y es mucho más eficiente y más fácil de implementar que otras soluciones adoptadas en la técnica conocida.

10 En realizaciones adicionales, la función del cabezal 31 puede ser realizada por diferentes elementos, tales como perfiles y/o bordes obtenidos sobre la superficie del vástago 32 y/o cámara 21, que pueden evitar en cualquier caso que el vástago 32 salga completamente de la cámara 21 durante la expansión del resorte neumático.

15 De esta manera, el elemento deslizante 1 está restringido a moverse a lo largo del eje X de la guía 2 en relación con esta última.

20 En el caso de las realizaciones mostradas en los dibujos, que proporcionan la presencia del pistón 3, el recorrido está determinado por la distancia entre los primeros estribos 210 de la cámara 21, en particular provistos en la superficie superior de la guía 2, y el cabezal 31 del pistón 3, o entre una segunda pared 211, opuesta a dichos primeros estribos 210 y el propio cabezal 31.

En otras palabras, la excursión del cabezal 31 en la cámara 21 entre la pared 211 y los estribos 210 pueden determinar el recorrido del elemento deslizante 1 a lo largo de la superficie externa 22 de la guía 2.

25 En realizaciones alternativas, en donde el pistón 3 está ausente, o en las que la extensión es, en cualquier caso, menor que la de la guía 2 a lo largo del eje X (Figura 4), la pared 13 del elemento deslizante puede actuar como límite inferior, deteniendo su recorrido en los estribos 210 de la superficie superior de la guía 2.

30 Además, hay insertada, en la pared 211, una válvula de carga 6 para inyectar el gas en las cámaras 21 y 11, sujeta en su posición mediante un anillo de bloqueo 51.

Puede haber unas segundas juntas o medios de sellado 53 en las superficies de sellado de la válvula 6 dentro de la cámara 21.

35 Por lo tanto, el volumen total disponible para el gas está formado por ambas cámaras 11 y 21, que se ponen en comunicación mediante el juego existente entre el vástago 32 del pistón 3 y la segunda abertura 23.

40 La operación del resorte neumático 100 se basa en el deslizamiento recíproco entre el elemento deslizante 1 y la guía 2, y entre el vástago 32 y las segundas aberturas 23; La Figura 2 muestra, de una manera esquemática para aumentar su inteligibilidad, las superficies sobre las que ejerce su fuerza la presión de gas contenida en las cámaras 11 y 21.

Específicamente, estas superficies son:

- 45 - una primera superficie 10, que pertenece al elemento deslizante 1, sobre el que el gas ejerce una fuerza positiva (indicada por las referencias +); el área sobre el cual la presión de gas ejerce una fuerza es igual al área interna del propio elemento deslizante 1 menos el área del vástago 32;
- 50 - una segunda superficie 20, que pertenece al cabezal 31 del pistón 3, que mira hacia la misma dirección que la primera superficie 10, sobre la cual el gas ejerce una fuerza igualmente positiva; el área disponible para el gas es igual al área de la parte superior del pistón 3;
- 55 - una tercera superficie 30, que pertenece también al cabezal 31, pero que en la dirección opuesta a las superficies 10 y 20; en consecuencia, la contribución dada por la fuerza ejercida en ella por el gas (indicada por las referencias -) tendrá la dirección opuesta a las primeras dos contribuciones, y se calculará sobre el área de la parte superior del pistón 3 menos el área del vástago 32.

La suma de las contribuciones de las tres superficies 10, 20 y 30, por lo tanto, serán equivalentes a una fuerza ejercida por el gas sobre el área igual al área interna del elemento deslizante 1; ventajosamente, esto permite obtener valores de carga comparables con los soportados por un resorte neumático del tipo de junta de camisa.

60 Además, una solución diseñada de esta manera también hace posible aprovecharse de las ventajas de la configuración de junta de vástago; de hecho, puesto que la pared interna 12 del elemento deslizante 1 y la pared externa 22 de la guía 2 son las únicas superficies deslizantes, es posible acoplarlas de la misma manera conveniente utilizada en la variante de junta de vástago, que proporciona, como se ha mencionado anteriormente, el uso de juntas 5 en la interferencia entre las dos.

65 En los resortes de "junta de camisa" de la técnica conocida, los medios de sellado están alojados en la superficie

lateral de un pistón, que parece un elemento relativamente pequeño que se desliza sobre las paredes internas de una cámara.

5 Además, una vez comprimido, el pistón siempre tiene una cara mirando hacia el interior de la cámara y una orientada hacia el entorno de vacío intermedio.

10 En el resorte según la presente invención, el área superficial reducida del pistón es reemplazada por el área superficial más grande de la guía 2, facilitando el deslizamiento recíproco y minimizando la probabilidad de roturas o averías.

Además, en el resorte neumático según la invención, la interfaz en los medios de sellado se expone en todo momento a la presión de la cámara, por un lado, y la presión del entorno externo por el otro.

15 Por lo tanto, la diferencia de presión total en la interfaz es más pequeña, y esto asegura un mejor sellado, mayor seguridad y también permite reducir el tamaño de las juntas que deben instalarse.

El elemento deslizante 1, que se desliza fuera de la guía 2, protege la superficie de deslizamiento, que está representada por la superficie externa 22 de la guía 2 en la realización descrita.

20 De esta manera, se elimina el fenómeno de depresión típico de los resortes de camisa y se minimiza la posibilidad de que se cueelen partículas y/o sustancias indeseadas en las cámaras 11 y 21.

25 Además, esta solución hace posible realizar el mecanizado de acabado superficial mecánico sobre la superficie externa 22 de la guía 2 de una manera más simple que el mecanizado de las paredes internas y con la posibilidad de obtener mayores grados de acabado.

30 Un resorte neumático del tipo descrito tiene la ventaja adicional de explotar también la superficie externa del cilindro para aumentar el sellado de la cámara; en consecuencia, la presión de trabajo promedio y la temperatura desarrollada relativa son inferiores con respecto a los resortes conocidos, siendo igual la fuerza desarrollada.

Esto, por una parte, aumenta la seguridad durante el funcionamiento del resorte y, por otra parte, permite resortes más compactos.

35 Además, la guía 2 puede tener una base más grande 25 que la superficie externa 22 para que actúe como el segundo límite del deslizador 1 para proteger adicionalmente el hueco entre la superficie externa 22 de la guía 2 y la superficie interna 12 del propio deslizador 1. De hecho, de esta manera se interrumpe el deslizamiento del deslizador a cierta distancia de la superficie de soporte (igual a la altura de la base de la guía) e, incluso en presencia de cualquier aceite u otros elementos en la superficie, su entrada en el hueco se hace menos inmediata.

40 Operativamente, el gas se carga en la cámara 11 a través de una primera válvula de carga 6 y/o una segunda válvula de carga 61.

La segunda válvula 61 se coloca a lo largo de una pared de la cámara 11 adyacente al entorno externo.

45 En la variante mostrada, la segunda válvula de carga 61 se coloca en la pared 13; para permitir que el gas alcance la cámara 11, los canales 62 se obtienen dentro de la propia pared 13 a fin de eludir el volumen total del vástago 32, que también está fijado a la pared 13.

50 Además, la segunda abertura 23 puede tener medios de guiado 24 para mejorar el deslizamiento del vástago 32 a través de él, (Figura 3); de un modo similar, la primera abertura 14 también puede tener medios de guiado 205 para el deslizamiento del elemento deslizante 1 en la guía 2; en este caso, es posible obtener dos posiciones de control deslizante distintas del elemento deslizante 1 a lo largo del eje de la guía 2, evitando el peligroso fenómeno de agarrotamiento entre el elemento deslizante 1 y la propia guía 2 debido a un desplazamiento entre los dos elementos. De hecho, de lo contrario, el mueble se atascaría, provocando posteriormente una liberación incontrolada
55 peligrosa del elemento deslizante debido al aumento de la presión de gas dentro de la cámara.

60 El hecho de que esta variante del resorte tenga dos cámaras comunicantes 11 y 21 contribuye al objetivo mencionado anteriormente de conseguir mayor eficiencia y durabilidad, siendo igual el tamaño del resorte. De hecho, gracias también a este invento, es posible disminuir la presión interna, puesto que se distribuye en las paredes de las dos cámaras, a diferencia de la técnica conocida que prevé que los diversos compartimentos permanezcan estancos y, por lo tanto, deban soportar mayores esfuerzos.

65 Del mismo modo, con referencia a la Figura 1, también es posible añadir medios de guiado 105, en particular una guía de vástago, a las juntas 5 en la pared interna 12 del deslizador 1.

Además, es posible taladrar agujeros en los estribos 210 para asegurar una comunicación entre la cámara 21 de la

guía 2 y la cámara 11 del deslizador.

5 Estas medidas, junto con la distribución de la fuerza sobre un área mayor que, en consecuencia, reduce significativamente la presión dentro del resorte, son particularmente ventajosas desde el punto de vista de la seguridad, minimizando el riesgo de accidentes.

10 La Figura 4 muestra una segunda variante de la invención. En general, el resorte neumático 300 tiene sustancialmente los mismos elementos mencionados hasta ahora para las realizaciones anteriores, que, de hecho, se indican mediante las mismas referencias numéricas.

15 En detalle, sin embargo, la junta 5 y la guía de vástago 305 se protegen adicionalmente frente a la infiltración de aceite o polvo al estar completamente empotradas en las paredes internas 12 de la cámara 11 del deslizador 1.

20 Esto permite explotar al máximo la superficie del cilindro, a la vez que se tiene una protección inferior 301 para las juntas 5 y la guía del vástago 305 que comprende el grosor de la propia pared 12.

25 El elemento deslizante 1 está restringido a deslizarse a lo largo del eje X entre un primer extremo, que comprende la pared 13 del propio deslizador 1, y un segundo extremo que comprende el cabezal 31 del pistón 3, ambos restringidos por los estribos 210 de la pared superior de la guía 2.

30 En este caso, la base 25 es más ancha que las paredes externas 22 de la guía, pero más estrecha que las dimensiones globales del elemento deslizante 1, de modo que la protección inferior 301, que consiste esencialmente en el extremo inferior de la pared 12, sobresale ligeramente de la propia base 25.

35 La base 25 también está completamente abierta en el fondo a fin de acomodar un elemento de cierre 326 adaptado para encajar en la propia base 25 una vez que el pistón 3 se ha insertado en la cámara 21.

40 En detalle, de hecho, en este caso el pistón 3 está hecho de una sola pieza; además, el pistón 3 tiene una cavidad 33 que se desarrolla a lo largo del eje X.

La misma solución técnica que se acaba de describir, que se refiere al elemento de cierre 326, puede implementarse en la pared 13 de la primera cámara 11, por ejemplo en la realización no reivindicada de la Figura 3.

De esta manera, el resorte neumático se vuelve casi completamente simétrico en la disposición de sus partes, con la ventaja de la simplicidad de construcción y montaje de las partes.

La invención se describe a modo únicamente de ejemplo, sin limitar el alcance de aplicación de acuerdo con sus realizaciones preferidas, pero se entenderá que la invención puede modificarse y/o adaptarse por parte de expertos en el campo sin alejarse por ello del alcance del concepto inventivo.

REIVINDICACIONES

1. Resorte neumático (100), que comprende
- 5 un primer elemento (2),
un segundo elemento (1), y
un límite (3),
en donde el segundo elemento (1) comprende
10 una primera cámara (11) y una primera abertura (14) para acceder a la primera cámara (11),
el primer elemento (2) puede fijarse a un plano de referencia y comprende una segunda cámara (21), una
segunda abertura (23) para acceder a la segunda cámara (21), y paredes externas (22), y se inserta en la
primera cámara (11) del primer elemento (2) a través de la primera abertura (14),
en donde dichos primer y segundo elementos (2, 1) son móviles y se deslizan recíprocamente a lo largo de un
15 eje (X),
en donde el límite (3) comprende
un vástago (32) y un cabezal (31) adaptados para deslizarse a través de la segunda abertura (23) en la segunda
cámara (21) en paralelo al eje (X) a fin de limitar el recorrido máximo del segundo elemento (1) a la extensión de
las paredes externas (22) del primer elemento (2), **caracterizado por que**
20 dichas primera y segunda cámaras (11, 21) se comunican a través de un juego existente entre dicho vástago
(32) y dicha segunda abertura (23), y el segundo elemento (1) se desliza a través de la primera abertura (14) a lo
largo de las paredes externas (22) del primer elemento (2).
2. Resorte neumático (100), según la reivindicación 1, **caracterizado por que** comprende unos primeros medios de
sellado o juntas (5) situados entre las paredes externas (22) del primer elemento (2) y una primera superficie interna
25 (12) del segundo elemento (1).
3. Resorte neumático (100), según cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado por que** comprende una
primera válvula de carga (6) para cargar un gas en el resorte (100), situada en una segunda superficie interna (211)
del primer elemento (2).
- 30 4. Resorte neumático (100), según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el límite (3)
es integral con el segundo elemento (1).
5. Resorte neumático (100), según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** comprende
35 unos primeros medios de guiado (24) para guiar el límite (3), situados entre el vástago (32) del límite (3) y la
segunda abertura (23) del primer elemento (2) y unos segundos medios de guiado para guiar el segundo elemento
(1), situados en la primera abertura (14).
6. Resorte neumático (100), según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el segundo
40 elemento (1) comprende una segunda válvula de carga (61).
7. Resorte neumático (100), según la reivindicación 6, **caracterizado por que** el segundo elemento (1) comprende
canales (62) para conectar la segunda válvula de carga (61) con la primera cámara (11).

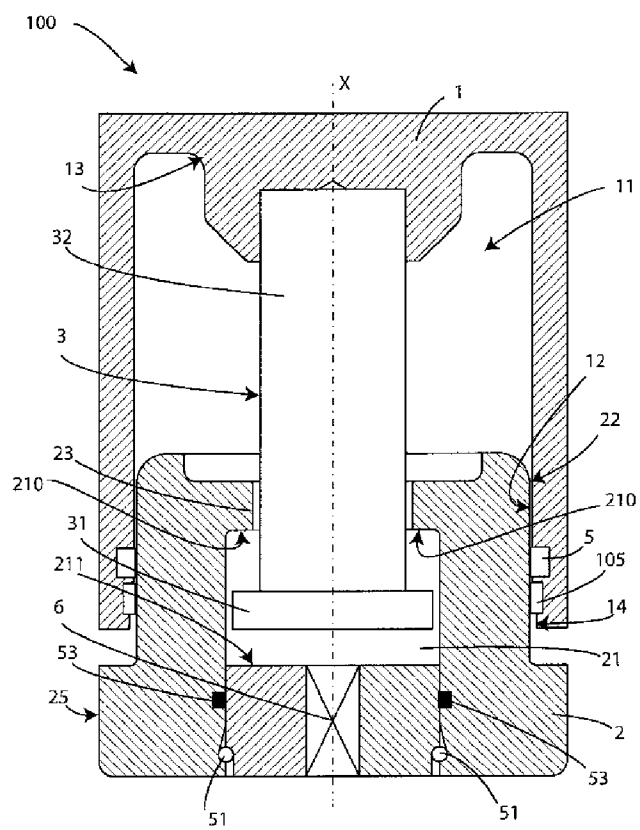


Fig. 1

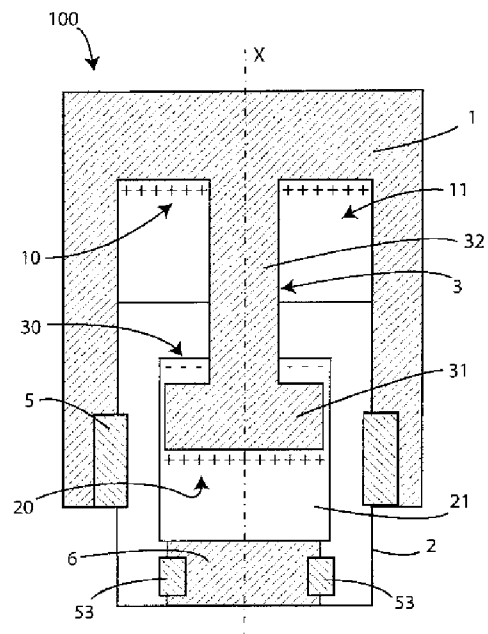


Fig. 2

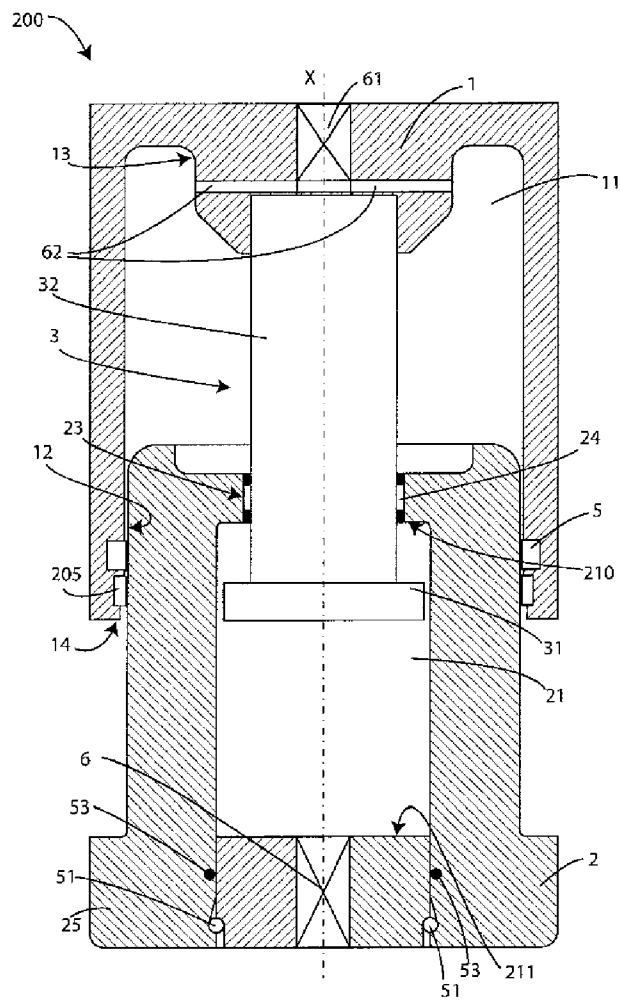


Fig. 3

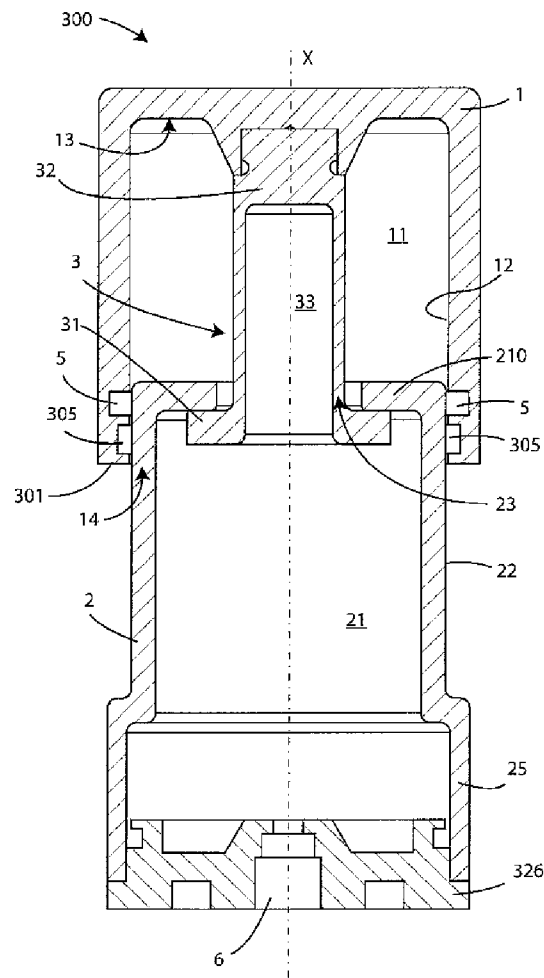


Fig. 4

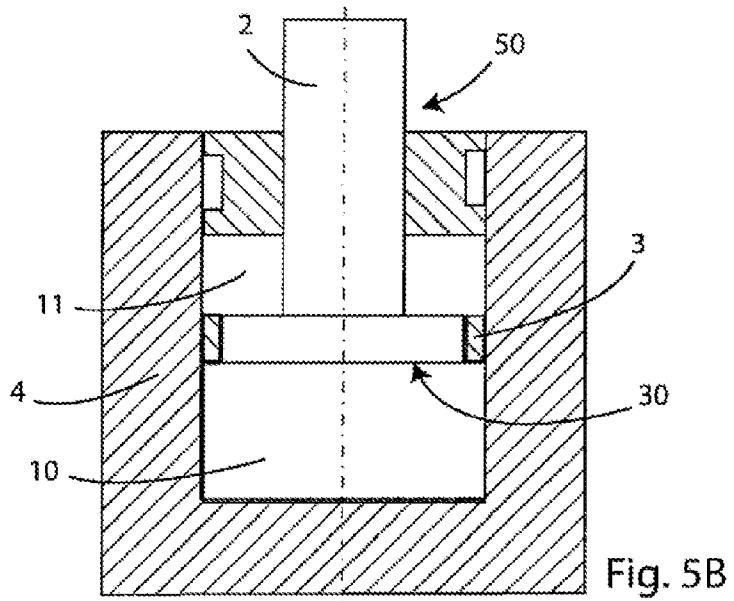
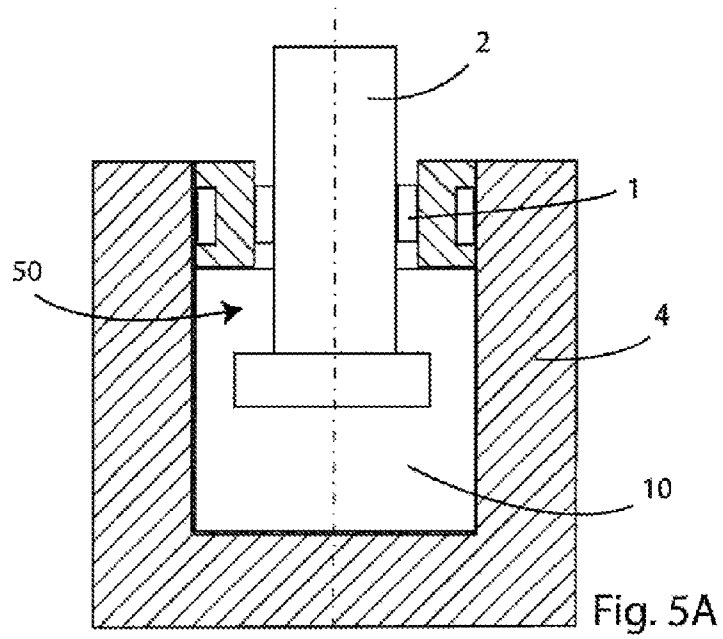


Fig. 5
Técnica anterior