(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 548 046**

(51) Int. CI.:

G05D 16/10 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.09.2012 E 12184503 (6)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.06.2015 EP 2708970**

(54) Título: **Regulador de presión**

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
13.10.2015

(73) Titular/es:

GCE HOLDING AB (100.0%)
Box 21044
20021 Malmö, SE

(72) Inventor/es:

JEHLICKA, PETR

(74) Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

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

Regulador de presión

Campo técnico

La invención se refiere al campo de los reguladores de presión para gases comprimidos. De forma específica, la misma hace referencia a un regulador de presión con una estabilidad mejorada de la presión de salida.

Antecedentes

Los reguladores de presión se utilizan en numerosas aplicaciones diferentes cuando una fuente de gas comprimido se conecta a un dispositivo que usa el gas comprimido para diferentes funciones.

Un principio común en un regulador de presión consiste en que la presión de entrada se reduce en un asiento regulador mediante un accionador o émbolo regulador. El émbolo regulador ajusta un espacio libre en el asiento para obtener una presión de salida definida por una fuerza de un elemento elástico de regulación. El émbolo regulador está afectado por las siguientes fuerzas: la fuerza del área presurizada por la presión de entrada, la fuerza del elemento elástico de regulación, la fuerza del área presurizada por la presión de salida, la fuerza de reacción del asiento regulador - si el émbolo está en contacto con el asiento - y las fuerzas de fricción que afectan al émbolo. En cada estado del regulador, todas estas fuerzas se equilibran, es decir, cuando la fuerza resultante del área presurizada por la presión de entrada cambia - p. ej., cuando el gas en el cilindro se consume y la presión de entrada cambia - la fuerza resultante del área presurizada por la presión de salida también cambia. Esto resulta incluso más evidente en reguladores de presión con gran capacidad de caudal, ya que los mismos requieren una perforación grande del asiento, lo que aumenta adicionalmente la fuerza resultante del área presurizada por la presión de entrada. A esta característica descrita se hace referencia normalmente como la irregularidad o estabilidad de un regulador de presión. A efectos de poder usar la salida de presión, es importante minimizar en la medida de lo posible la influencia de los cambios de la presión de entrada, ya que los cambios de la presión de salida pueden afectar negativamente al rendimiento de los dispositivos conectados a la salida de presión.

GB 785567 A describe un regulador de presión para interrelacionar las presiones de medios gaseosos y líquidos en conductos de alta y baja presión. La función del regulador de presión según GB 785567 A consiste en reducir la presión en el lado de entrada un valor equivalente a la fuerza de un muelle en el lado de baja presión de un elemento de control. Para disminuir la dependencia directa de la baja presión con respecto al valor de alta presión se incorpora un elemento desplazable cuyo movimiento se basa en la compresión del muelle resultante del valor de la alta presión en un lado opuesto del émbolo. El émbolo está conectado a una parte de cierre del elemento de control y el elemento de control se mueve basándose en el movimiento del émbolo. Este movimiento cambia la compresión del muelle y la fuerza del muelle y define el cambio de la velocidad de reducción de presión basándose en este cambio de compresión.

Resumen de la invención

Por lo tanto, teniendo en cuenta lo anteriormente descrito, un objetivo de la presente invención consiste en dar a conocer un regulador de presión mejorado que reduce la dependencia de la presión de salida con respecto a los cambios de la presión de entrada a efectos de conseguir una mejor estabilidad de la salida de presión del regulador de presión sin aumentar el tamaño del regulador de presión. Otro objetivo de la presente invención consiste en permitir el ajuste de cada regulador producido a una presión de salida de referencia para eliminar las tolerancias de producción de los componentes del regulador de presión.

Según la invención, el anterior objetivo y otros objetivos se consiguen mediante un regulador de presión según la reivindicación 1. De forma más específica, el regulador de presión comprende un cuerpo que tiene una entrada de gas para un gas que tiene una presión de entrada, una salida de gas para el gas que tiene una presión de salida inferior a la presión de entrada y un paso que conecta la salida a la entrada, que comprende además un émbolo regulador dispuesto en el cuerpo para controlar la presión de salida del gas acercándose y alejándose con respecto a un asiento regulador de presión, y un elemento elástico de regulación dispuesto para desviar el émbolo de regulación en una dirección en alejamiento con respecto al asiento regulador de presión, contra la fuerza del gas a la presión de salida que actúa sobre el émbolo regulador en una dirección hacia el asiento regulador de presión, en el que el paso está conectado por fluidos a un émbolo flotante, estando dispuesto el émbolo flotante para moverse en respuesta a un aumento de la presión de entrada comprimiendo un elemento elástico de estabilización, de modo que un aumento de la fuerza del gas bajo la presión de entrada que actúa sobre el émbolo flotante se corresponde con un aumento de la fuerza del elemento elástico de estabilización que actúa sobre el émbolo flotante, en el que el elemento elástico de estabilización está conectado al elemento elástico de regulación a través de un elemento de conexión dispuesto de modo que la compresión del elemento elástico de estabilización provoca la descompresión del elemento elástico de regulación.

De esta manera, la disposición de un émbolo flotante aumenta la estabilidad del regulador de presión y permite obtener una presión de salida más estable, ya que el émbolo flotante compensa los cambios de la presión de entrada que, de otro modo, podrían afectar a la presión de salida.

El paso puede estar conectado por fluidos a una cámara dispuesta en el cuerpo, y el émbolo flotante puede tener una cavidad interior que forma al menos parte de la cámara, de modo que el tamaño de la cámara es ajustable y, preferiblemente, aumenta, mediante el émbolo flotante en respuesta a un cambo de la presión de entrada. Esto permite obtener una manera implementada eficaz y fácilmente de compensar las fluctuaciones de la presión de entrada mediante el émbolo flotante.

El elemento de conexión puede comprender al menos un pasador que se extiende a través de una perforación alargada en el cuerpo y está en contacto por un primer extremo con el elemento elástico de regulación y está en contacto por un segundo extremo con el elemento elástico de estabilización, de forma específica, a través del émbolo flotante. Esto permite obtener una manera sencilla y eficaz de transmitir fuerzas y/o movimiento entre el elemento elástico de estabilización y el elemento elástico de regulación.

De forma ventajosa, el elemento de conexión comprende tres pasadores rígidos que se extienden a través de tres perforaciones alargadas respectivas en el cuerpo, lo que otorga una buena estabilidad a la conexión.

El elemento elástico de estabilización y el émbolo flotante pueden estar dispuestos en una carcasa que está conectada al cuerpo y que es desplazable para ajustar la compresión inicial del elemento elástico de estabilización. Esto permite obtener una manera sencilla y eficaz de ajustar la compresión inicial del elemento elástico de estabilización y, de esta manera, permite ajustar cada regulador de presión a una presión de salida de referencia determinada y reduce la dependencia con respecto a las tolerancias de producción de los componentes.

La carcasa puede comprender una ventilación para ventilar un espacio libre entre la carcasa y el émbolo flotante. De esta manera, es posible reducir el riesgo de contaminar el regulador de presión con agua o cualquier impureza procedente de una fuente externa. También es posible usar la ventilación para detectar posibles fugas a lo largo de los precintos en el regulador de presión.

La carcasa puede estar conectada al cuerpo mediante una conexión roscada.

La carcasa puede comprender una guía para guiar el émbolo flotante en una dirección longitudinal de la carcasa, correspondiéndose la dirección longitudinal de la carcasa con una dirección de cambio de longitud de los elementos elásticos de estabilización y de regulación durante la compresión y la descompresión. La guía puede tener forma de un manguito fijado en una dirección longitudinal de la carcasa y que encierra y guía de forma deslizable una parte extrema del émbolo flotante, de modo que el émbolo flotante puede moverse solamente en una dirección longitudinal de la carcasa. De esta manera, el movimiento del émbolo flotante se estabiliza y el funcionamiento del regulador de presión mejora adicionalmente.

Si una ventilación está presente, el manguito puede estar dispuesto rodeando la ventilación, y el émbolo flotante puede comprender orificios pasantes para obtener un contacto de fluidos entre el espacio libre y la ventilación. Esto mejora adicionalmente las posibilidades de ventilación del espacio libre.

El regulador de presión puede comprender un orificio pasante adaptado para permitir el paso de un gas a la presión de salida a través del émbolo regulador y al interior de un espacio cerrado dispuesto detrás del émbolo regulador, adyacente a un extremo del émbolo regulador distal con respecto al asiento regulador de presión, de modo que el gas a la presión de salida puede actuar sobre el extremo distal del émbolo regulador en una dirección hacia el asiento regulador de presión. El orificio pasante puede comprender al menos una abertura radial adyacente al extremo del émbolo regulador proximal con respecto al asiento regulador de presión, y una perforación axial a través del émbolo regulador, estando conectada la perforación a la al menos una abertura radial.

El elemento elástico de regulación y el elemento elástico de estabilización pueden tener forma de muelles.

Breve descripción de los dibujos

Los objetivos, características y ventajas de la presente invención descritos anteriormente, así como otros adicionales, resultarán más comprensibles gracias a la siguiente descripción detallada ilustrativa y no limitativa de las realizaciones preferidas de la presente invención, haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en los que los mismos números de referencia se usarán para los elementos similares, y en los que:

La Fig. 1 es una vista despiezada de un regulador de presión.

La Fig. 2 es una vista en sección del regulador de presión.

La Fig. 3 es otra vista en sección del regulador de presión.

Las Figs. 4a y 4b muestran las presiones presentes en el regulador de presión.

Las Figs. 5a y 5b muestran unas vistas en sección en detalle de un émbolo de regulación.

Las Figs. 6a y 6b muestran dos posiciones de otro regulador de presión.

La Fig. 7 muestra un detalle de una variante del mecanismo de estabilización del regulador de presión.

Descripción detallada de las realizaciones

Las Figs. 1-3 muestran un regulador 1 de presión que tiene un cuerpo 2 con una entrada 3 para gas que tiene una presión de entrada y una salida 5 para gas a una presión de salida inferior a la presión de entrada. De forma típica, el gas es un gas comprimido que es suministrado desde la salida 5 a una presión de salida determinada a dispositivos que usan el gas comprimido a cierta presión para diversas funciones. La entrada 3 está conectada a una fuente de gas comprimido, tal como un cilindro de gas. Un paso 7 conecta la entrada 3 a un asiento regulador 11 de presión y a un mecanismo 4 de estabilización. El regulador de presión está dispuesto para suministrar una presión de salida más o menos constante del gas en la salida 5, en gran medida independiente con respecto a los cambios en la presión de entrada.

Esto se consigue haciendo que el regulador 1 de presión comprenda un mecanismo de estabilización con un émbolo 9 de regulación que está dispuesto en un asiento regulador 11 de presión y que controla la caída de presión en el asiento regulador 11 de presión acercándose o alejándose con respecto al asiento. Un elemento elástico 13 de regulación en forma de muelle 13 de regulación está montado en el regulador de presión, desviando el émbolo 9 de regulación en una dirección en alejamiento con respecto al asiento regulador 11 de presión.

Aparte de la fuerza de desviación del muelle 13 de regulación que actúa sobre el émbolo 9 de regulación, una fuerza del gas a la presión de salida también actúa sobre el émbolo 9 de regulación en un extremo 15 del émbolo 9 de regulación distal con respecto al asiento regulador 11 de presión. Un orificio pasante 17 está dispuesto en el émbolo 9 de regulación para permitir el paso del gas a través del émbolo 9 de regulación y al interior del espacio cerrado 19 situado entre el extremo distal 15 y la parte del cuerpo 2 situada detrás del extremo distal 15. Debe observarse que esta parte del cuerpo 2 puede tener forma de tapón amovible 21. Un precinto 23 está dispuesto para precintar el espacio cerrado 19. Este precinto se muestra en forma de junta tórica, aunque también sería posible usar otras opciones, por ejemplo, una membrana flexible 23a, tal como se muestra en la vista en sección de la Fig. 5b.

Tal como puede observarse en la Fig. 1, el émbolo de regulación comprende un primera parte alargada 9a que está unida a una parte plana 9b con un diámetro más grande que finaliza en un extremo distal 15 o que se prolonga en la misma. Además, una fuerza del gas a la presión de entrada también actúa sobre el émbolo 9 de regulación a través del paso 7. Esto también se muestra en las Figs. 6a y 6b, en las que, en la Fig. 6a, el regulador de presión cierra el paso de gas de la entrada a la salida y en la Fig. 6a el paso está abierto. Tal como se muestra en las vistas en detalle, esto se consigue alejando y acercando el émbolo de regulación hasta contactar con el asiento regulador 11 de presión y cerrarlo.

En la Fig. 5a se muestra una vista en detalle de una realización del émbolo 9 de regulación. Tal como se ha mencionado anteriormente, el émbolo 9 de regulación comprende un orificio pasante 17 con una o más aberturas radiales 53 adyacentes al extremo del émbolo regulador 9 proximal con respecto al asiento regulador 11 de presión, una perforación axial 55 que se extiende a través del émbolo regulador 9 y unos planos 56 que permiten que el gas alcance las aberturas radiales 53 a través de un espacio libre entre los planos 56 y el cuerpo 2 del regulador. El orificio pasante 17 permite el paso del gas a una presión de salida a través del regulador y al interior del espacio cerrado 19. Un precinto 57 de asiento puede estar dispuesto en un espacio libre 59 ciego situado en el extremo del émbolo 9 de regulación proximal con respecto al asiento regulador 11 de presión. El espacio libre 59 ciego puede tener una protuberancia interior para mantener el precinto 57 de asiento en su posición.

El émbolo 9 de regulación o, de forma más precisa, el muelle 13 de regulación, está en contacto funcional con un émbolo flotante 25, que está dispuesto para moverse en respuesta a un aumento o disminución de la presión de entrada en la entrada 3. En otras palabras, el paso 7 está conectado por fluidos al émbolo flotante 25, de modo que cuando la presión de entrada aumenta el émbolo flotante 25 se mueve, comprimiendo un elemento elástico 27 de estabilización en forma de muelle 27 de estabilización y aumentando de este modo de manera eficaz la longitud del muelle 13 de regulación. Dicho de otra manera, un aumento de la fuerza del gas bajo la presión de entrada que actúa sobre el émbolo flotante 25 desde la entrada 3 a través del paso 7 se corresponde con un aumento de la fuerza del muelle 27 que actúa sobre el émbolo flotante 25 cuando el muelle 27 se comprime. Diseñando el regulador de presión tal como se ha descrito en la presente memoria, un cambo teórico de la presión de salida basado en un cambio de la presión de entrada se compensa mediante un cambio de la fuerza del muelle del regulador, lo que, a su vez, mejora la estabilidad del regulador de presión.

Las Figs. 4a y 4b también muestran cómo la presión de entrada y la presión de salida actúan sobre las diferentes partes del regulador de presión. Tal como puede observarse, el paso 11 está conectado por fluidos a una cámara 26 dispuesta en el cuerpo 2 y el émbolo flotante tiene una cavidad interior 28 que forma al menos parte de la cámara 26, de modo que el tamaño de la cámara 26 es ajustable mediante el émbolo flotante 25 en respuesta a un cambio de la presión de entrada.

A título comparativo, las Figs. 6a y 6b muestran cómo actúan la presión de entrada y la presión de salida en partes diferentes de un regulador de presión que no forma parte de las realizaciones de la presente invención. Este regulador de presión se muestra en posición cerrada en la Fig. 6a y en posición abierta en la Fig. 6b.

La conexión entre el émbolo flotante 25 y el muelle 13 de regulación se consigue mediante varios pasadores rígidos 29 que se extienden a través del cuerpo 2 en unas perforaciones alargadas 31. Consideraciones prácticas han demostrado que tres pasadores es un número adecuado para obtener una conexión estable. También sería posible usar más pasadores, y también es posible usar menos de tres pasadores. Es posible disponer una arandela 30 entre el muelle 13 de regulación y los pasadores 29 para mejorar adicionalmente la estabilidad de la conexión entre los pasadores 29 y el muelle 13 de regulación.

Tal como puede observarse más claramente en la Fig. 1, el émbolo flotante 25 comprende una parte 33 de manguito que encierra parcialmente una parte interior 35. La parte 33 de manguito puede tener una rosca interior para poder unirla por enroscamiento a una rosca exterior de la parte interior 35. El émbolo flotante 25 incluye un anillo 37 de soporte y un precinto 39 para asegurar la estanqueidad a gases del émbolo flotante 25.

El émbolo flotante está dispuesto en una carcasa 41 que puede unirse al cuerpo 2 mediante una conexión roscada. La longitud axial del muelle 13 de regulación está determinada por la colocación de la carcasa con respecto al cuerpo. Esta posición puede ser ajustada, p. ej., por un operario, hasta una posición que permite obtener un tamaño adecuado del muelle 13 de regulación adaptado al valor de referencia de salida de presión del regulador de presión. De esta manera, es posible permitir el ajuste de cada regulador de presión a una presión de salida de referencia determinada y reducir la dependencia con respecto a las tolerancias de producción de los componentes.

La carcasa 41 incluye una ventilación central 43 que está dispuesta para ventilar un espacio libre 45 que está presente entre el émbolo flotante 25 y la carcasa 41. La ventilación 43 también asegura la ventilación del espacio alrededor del émbolo regulador 9 a través del espacio libre de los pasadores 29 en las perforaciones 31. La ventilación 43 puede acoplarse a un tapón de cualquier tamaño para reducir el riesgo de contaminación del espacio interno del regulador con agua o cualquier impureza procedente de una fuente externa. También es posible usar la ventilación 43 para detectar fugas a lo largo de los precintos incluidos en el regulador de presión, tales como el precinto 39 en el émbolo flotante, el precinto 23 dispuesto en el émbolo regulador 9 y los precintos adicionales, tal como un precinto 45 dispuesto en la parte 9a de émbolo regulador.

Según una variante del regulador de presión es posible disponer una guía para el émbolo flotante 25 en la carcasa 41 para asegurar que el émbolo flotante 25 solamente se mueve en la dirección longitudinal de la carcasa 41. P. ej., esta guía puede tener forma de manguito 47 dispuesto alrededor de la ventilación 43 y que encierra y guía de forma deslizable una parte extrema 25a del émbolo flotante 25. De este modo, el émbolo flotante 25a también puede incluir unos orificios pasantes 49 para obtener un contacto de fluidos entre el espacio libre alrededor del émbolo flotante 25 y la ventilación 43.

REIVINDICACIONES

1. Regulador (1) de presión que comprende

un cuerpo (2) que tiene

una entrada (3) de gas para un gas que tiene una presión de entrada,

una salida (5) de gas para el gas que tiene una presión de salida inferior a la presión de entrada y

un paso (7) que conecta la salida a la entrada,

un émbolo regulador (9) dispuesto en el cuerpo para controlar la presión de salida del gas acercándose y alejándose con respecto a un asiento regulador (11) de presión,

un elemento elástico (13) de regulación dispuesto para desviar el émbolo de regulación en una dirección en alejamiento con respecto al asiento regulador de presión, contra la fuerza del gas a la presión de salida que actúa sobre el émbolo regulador en una dirección hacia el asiento regulador de presión,

caracterizado por el hecho de que

el paso está conectado por fluidos a un émbolo flotante (25), estando dispuesto el émbolo flotante para moverse en respuesta a un aumento de la presión de entrada comprimiendo un elemento elástico (27) de estabilización, de modo que un aumento de la fuerza del gas bajo la presión de entrada que actúa sobre el émbolo flotante se corresponde con un aumento de la fuerza del elemento elástico de estabilización que actúa sobre el émbolo flotante,

en el que el elemento elástico de estabilización está conectado al elemento elástico de regulación a través de un elemento (29) de conexión dispuesto de modo que la compresión del elemento elástico de estabilización provoca la descompresión del elemento elástico de regulación.

2. Regulador de presión según la reivindicación 1, en el que el paso está conectado por fluidos a una cámara (26) dispuesta en el cuerpo, teniendo el émbolo flotante una cavidad interior (28) que forma al menos parte de la cámara, de modo que el tamaño de la cámara es ajustable mediante el émbolo flotante en respuesta a un cambo de la presión de entrada.

3. Regulador de presión según la reivindicación 2, en el que el tamaño de la cámara aumenta en respuesta al aumento de la presión de entrada.

4. Regulador de presión según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el elemento (29) de conexión comprende al menos un pasador (29) que se extiende a través de una perforación alargada (31) en el cuerpo y está en contacto por un primer extremo con el elemento elástico de regulación y está en contacto por un segundo extremo con el elemento elástico de estabilización, de forma específica, a través del émbolo flotante.

5. Regulador de presión según la reivindicación 4, en el que el elemento de conexión comprende tres pasadores rígidos (29) que se extienden a través de tres perforaciones alargadas (31) respectivas en el cuerpo.

6. Regulador de presión según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el elemento elástico de estabilización y el émbolo flotante están dispuestos en una carcasa (41) que está conectada al cuerpo y que es desplazable para ajustar la compresión inicial del elemento elástico de estabilización.

7. Regulador de presión según la reivindicación 6, en el que la carcasa comprende una ventilación (43) para ventilar un espacio libre (45) entre la carcasa y el émbolo flotante.

8. Regulador de presión según la reivindicación 6 o 7, en el que la carcasa está conectada al cuerpo mediante una conexión roscada.

9. Regulador de presión según cualquiera de las reivindicaciones 6-8, en el que la carcasa comprende una guía (47) para guiar el émbolo flotante en una dirección longitudinal de la carcasa, correspondiéndose la dirección longitudinal de la carcasa con una dirección de cambio de longitud del elemento elástico de estabilización y del elemento elástico de regulación durante la compresión y la descompresión.

10. Regulador de presión según la reivindicación 9, en el que la guía tiene forma de un manguito (47) fijado en una dirección longitudinal de la carcasa y que encierra y guía de forma deslizable una parte extrema (25a) del émbolo flotante, de modo que el émbolo flotante puede moverse solamente en una dirección longitudinal de la carcasa.

11. Regulador de presión según la reivindicación 10, en combinación con la reivindicación 7, en el que el manguito está dispuesto rodeando la ventilación, y en el que el émbolo flotante comprende orificios pasantes (49) para obtener un contacto de fluidos entre el espacio libre y la ventilación.

12. Regulador de presión según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el émbolo regulador comprende un orificio pasante (17) adaptado para permitir el paso de un gas a la presión de salida a través del émbolo regulador y al interior de un espacio cerrado (19) dispuesto detrás del émbolo regulador, adyacente a un extremo del émbolo regulador distal con respecto al asiento regulador de presión, de modo que el gas a la presión de salida puede actuar sobre el extremo distal del émbolo regulador en una dirección hacia el asiento regulador de presión.

13. Regulador de presión según la reivindicación 12, en el que el orificio pasante comprende

al menos una abertura radial (53) adyacente al extremo del émbolo regulador proximal con respecto al asiento regulador de presión, y

una perforación axial (55) a través del émbolo regulador, estando conectada la perforación a la al menos una abertura radial.

14. Regulador de presión según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el elemento elástico de regulación y el elemento elástico de estabilización tienen forma de muelles.

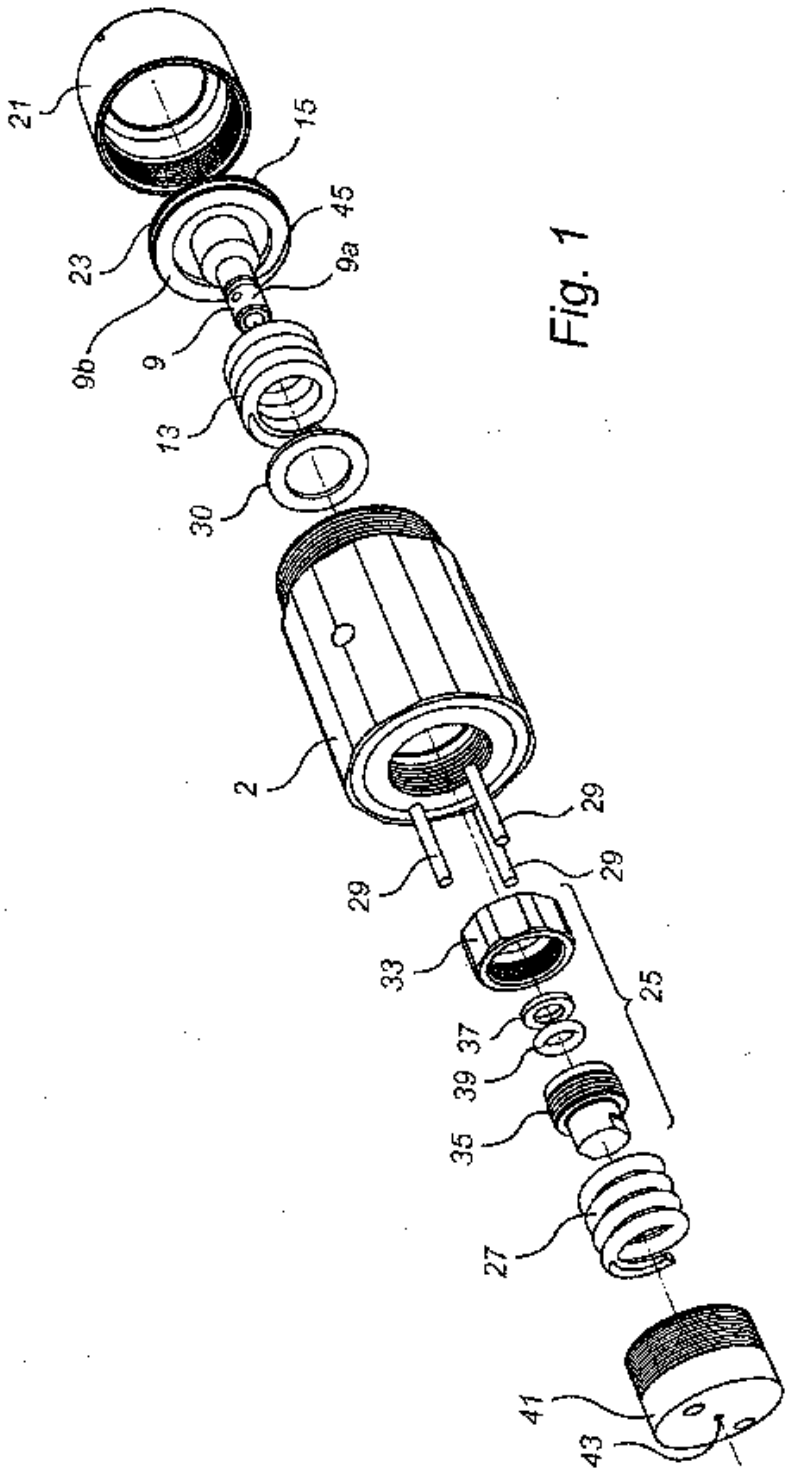


Fig. 1

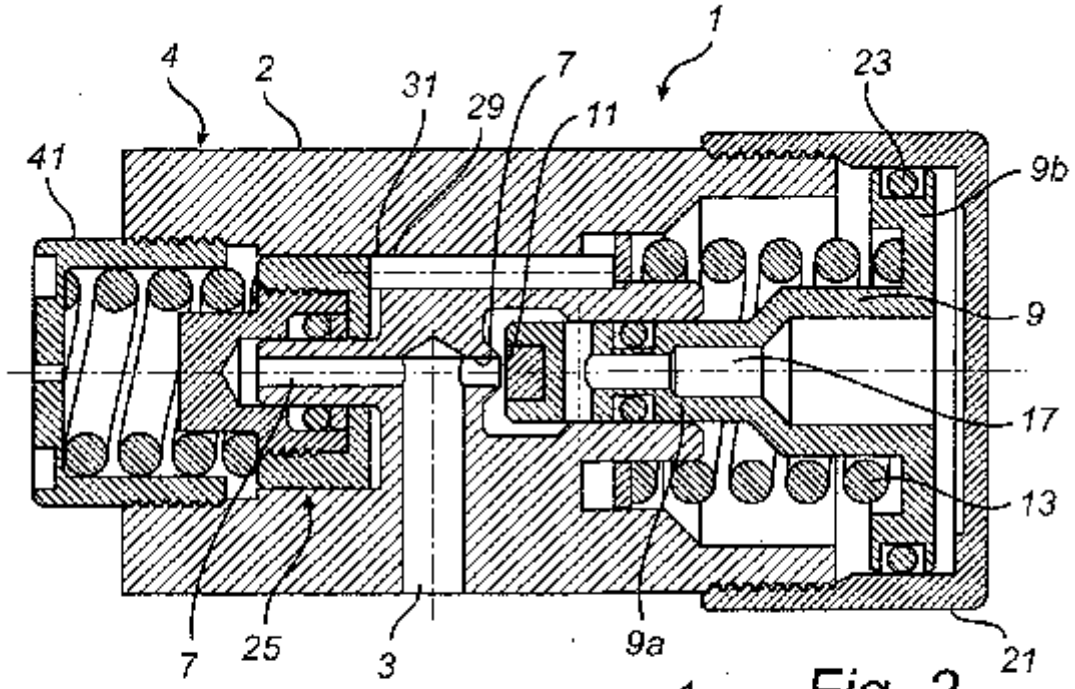

1
4
2
31
29
7
11
23
41
9b
9
17
13
7
25
3
9a
21

Fig. 2

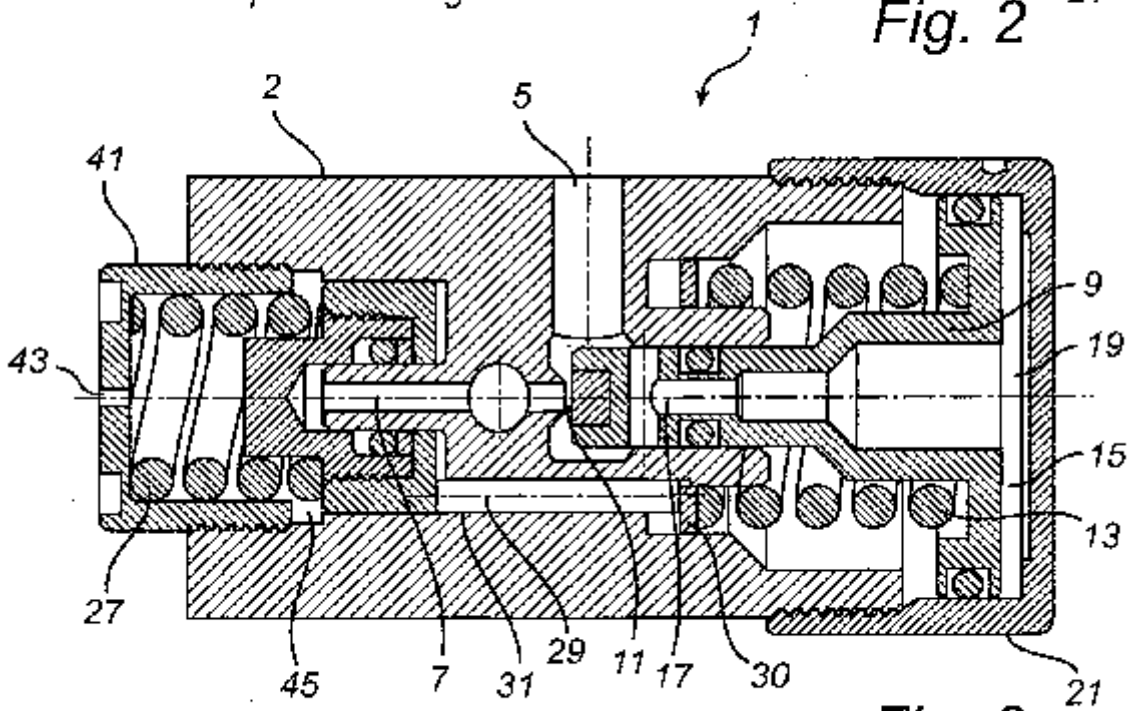
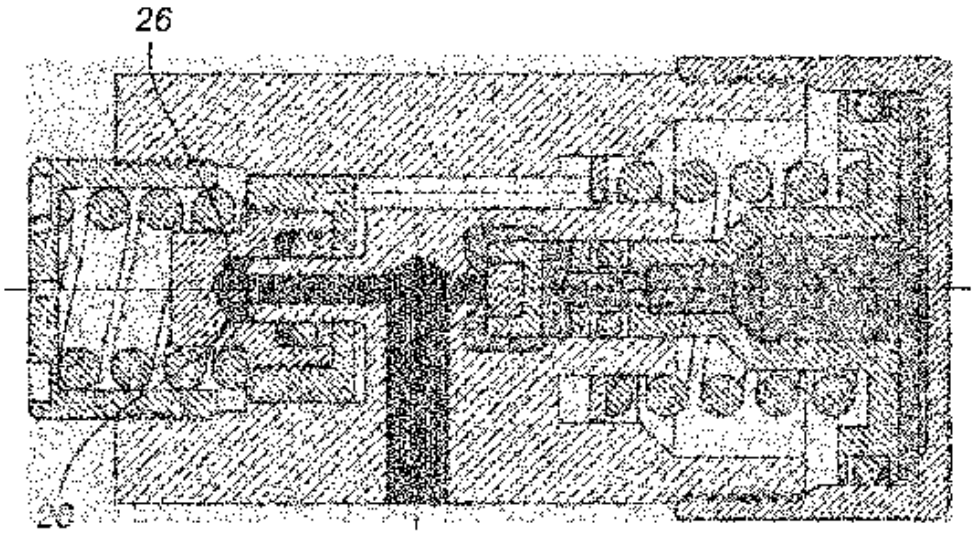

1
2
5
41
9
43
19
15
13
27
45
7
31
29
11
17
30
21

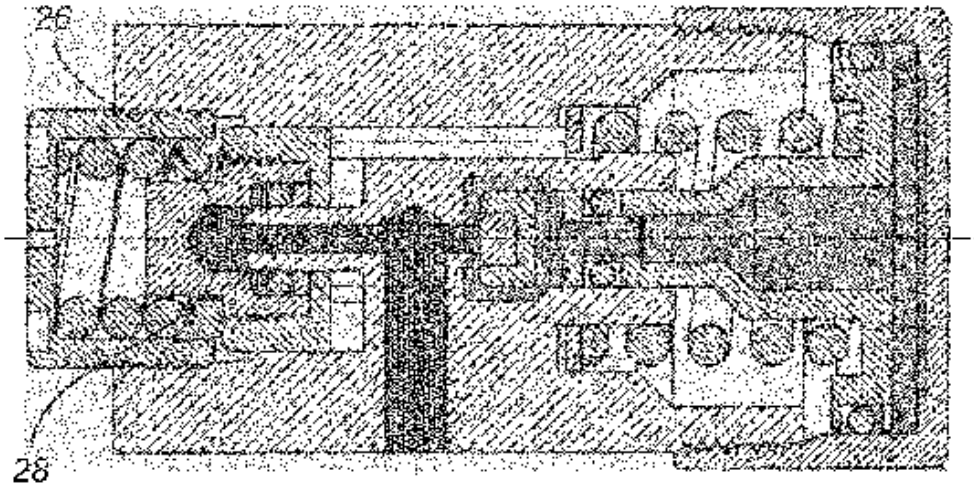
Fig. 3



Pasos presurizados por presión entrada

Pasos presurizados por presión salida/reducida

Fig. 4a



Pasos presurizados por presión entrada

Pasos presurizados por presión salida/reducida

Fig. 4b

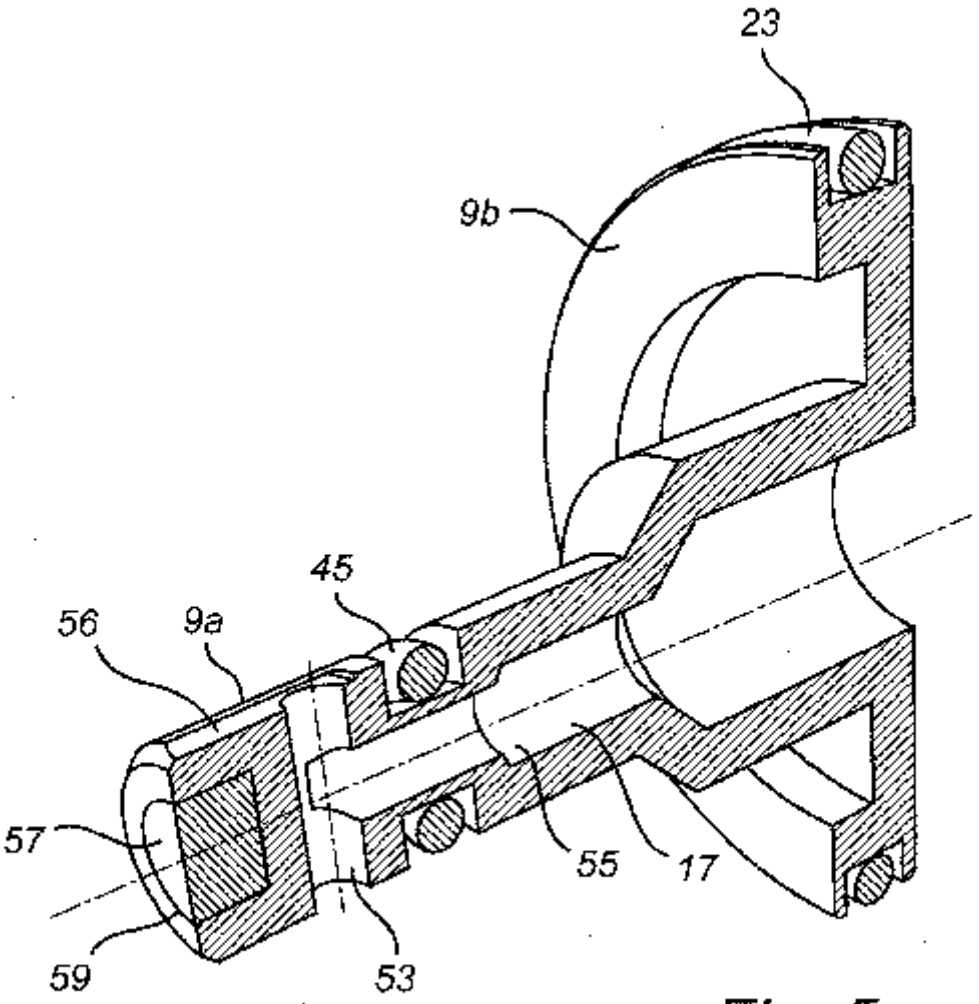


Fig. 5a

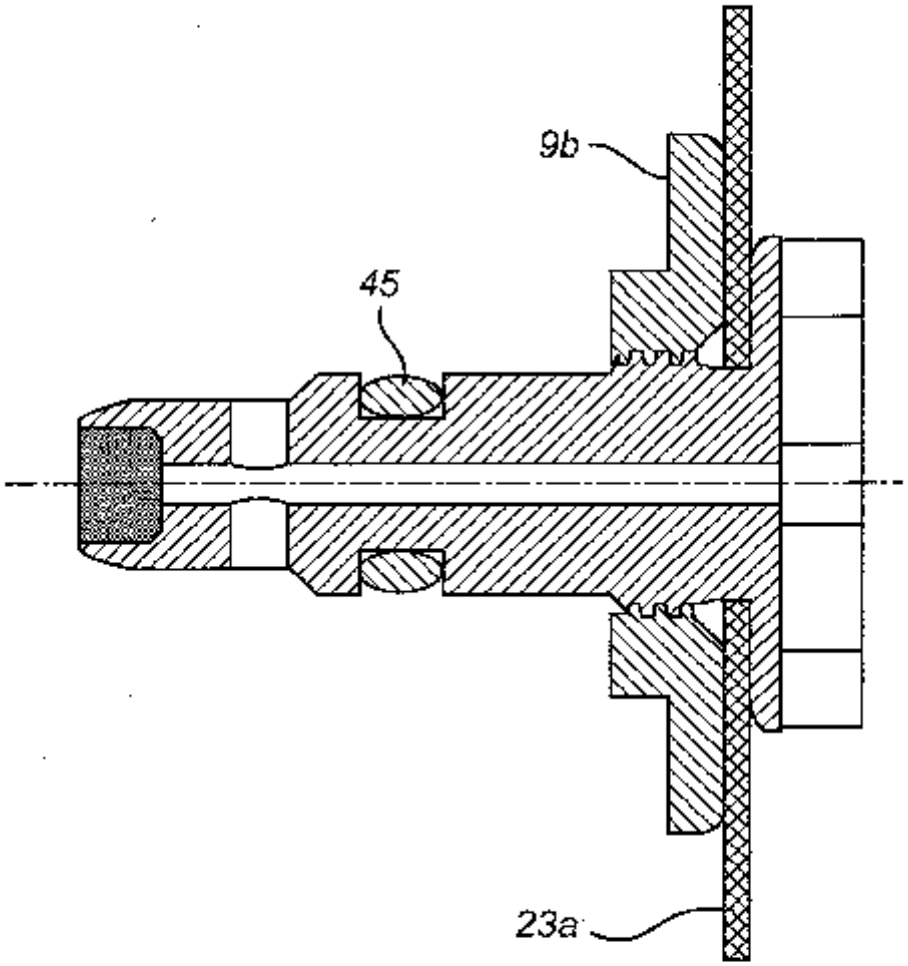


Fig. 5b

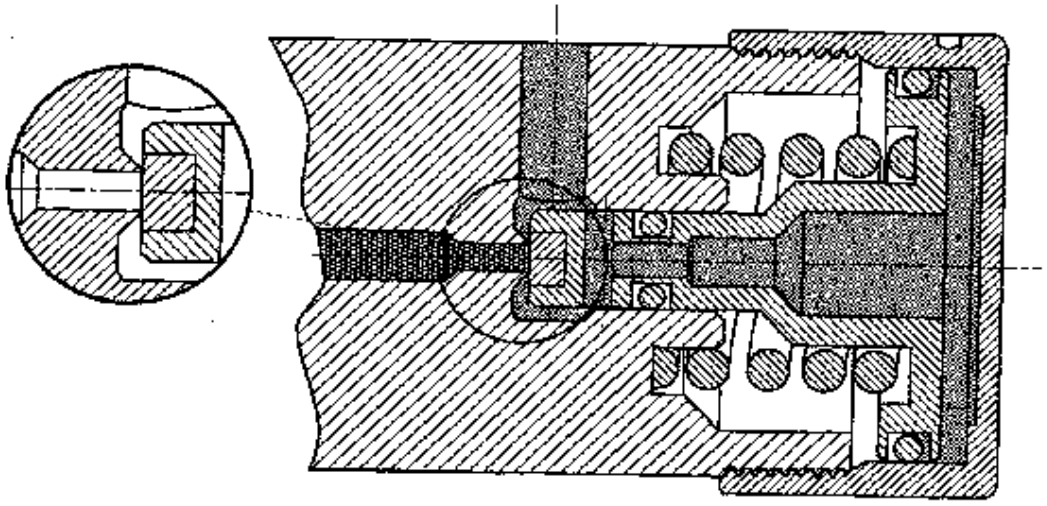

Presión entrada
Presión salida

Fig. 6a

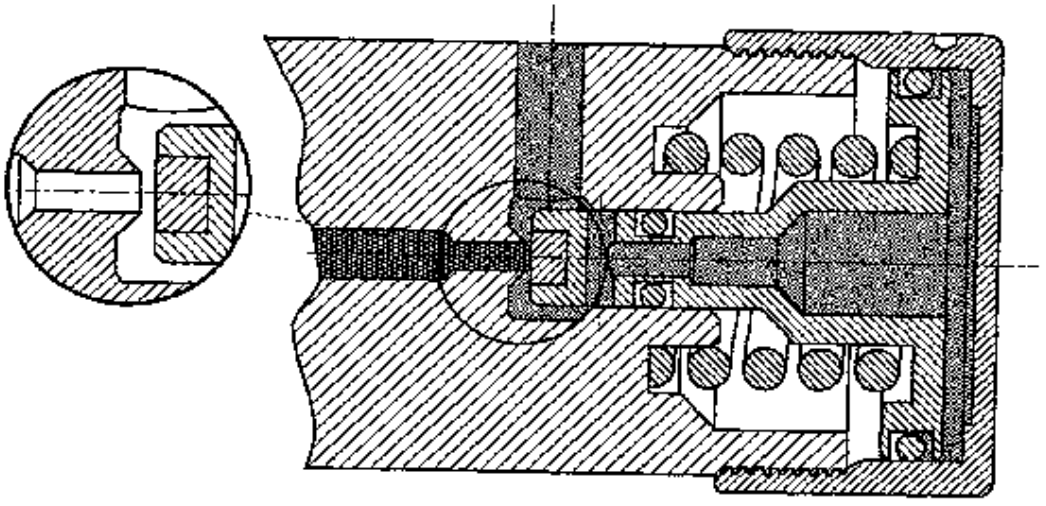

Presión entrada
Presión salida

Fig. 6b

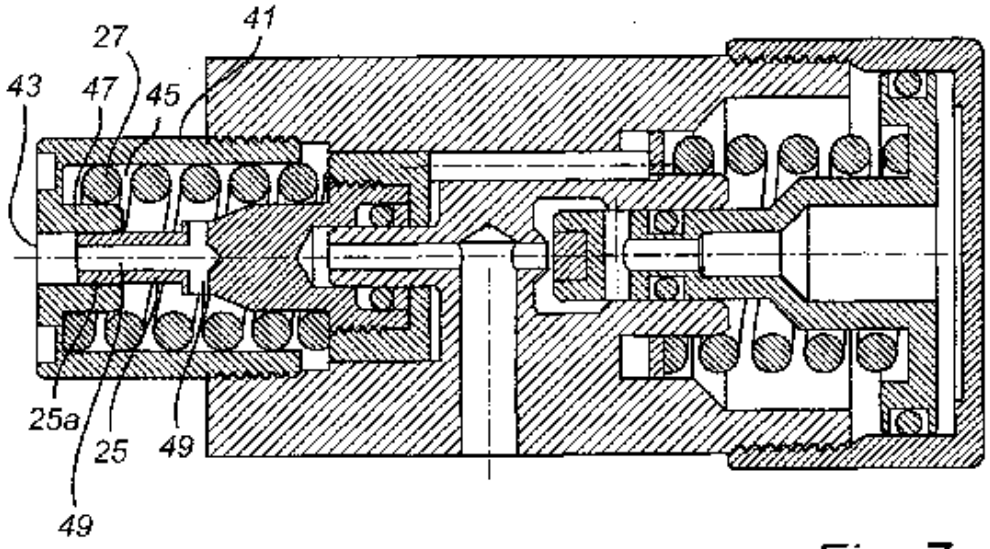


Fig. 7