

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 880 025**

51 Int. Cl.:

F04B 39/10 (2006.01)

F16K 15/10 (2006.01)

F16K 15/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.06.2018 E 18177026 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.04.2021 EP 3415757**

54 Título: **Válvula de elevación geométrica variable para compresores alternativos**

30 Prioridad:

15.06.2017 IT 201700066770

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

23.11.2021

73 Titular/es:

**GENERAL ELECTRIC COMPANY (100.0%)
1 River Road
Schenectady, NY 12345, US**

72 Inventor/es:

GALEOTTI, LEONARDO

74 Agente/Representante:

DEL VALLE VALIENTE, Sonia

ES 2 880 025 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

Válvula de elevación geométrica variable para compresores alternativos

5 Campo técnico

La presente descripción se refiere a válvulas, tales como válvulas circulares o anulares. Las realizaciones del objeto descrito en la presente descripción se refieren específicamente a válvulas para compresores alternativos.

10 Antecedentes

US-2008/0230733 A1 describe una válvula de succión y presión automática que tiene un asiento de válvula, un limitador de válvula y un elemento de sellado que puede moverse hacia y desde el asiento de válvula y el limitador de válvula. Un muelle de válvula se dispone en un abarquillamiento para el muelle en el limitador de válvula y el muelle de válvula carga el elemento de sellado contra el asiento de válvula. FR 4 869 289A describe una válvula de compresor.

Los compresores alternativos equipados con válvulas de este tipo pueden emplearse en aplicaciones de procesos que incluyen refinerías, instalaciones petroquímicas, fertilizantes, refrigeración y aire, así como en la industria de gas y petróleo, para la reinyección de gas, extracción por inyección de gas, transporte de gas por conductos, almacenamiento de gas y combustión de gas combustible.

Las válvulas se disponen, típicamente, tanto en el lado de succión como en el lado de descarga de compresores alternativos para abrir y cerrar automáticamente el puerto de succión y el puerto de descarga del compresor controlando la presión dentro del cilindro del compresor.

Un ejemplo de una válvula anular del estado de la técnica se ilustra en la Fig. 1. La válvula 1 comprende un asiento 2 de válvula y una cubierta 3 protectora de válvula. El asiento de válvula está provisto de pasos 4 de flujo de gas dispuestos circunferencialmente que se extienden a través del asiento 2 de válvula. A su vez, la cubierta 3 protectora de válvula está provista de pasos 5 de flujo de gas. Un tornillo central 6 conecta el asiento 2 de válvula y la cubierta 3 protectora de válvula entre sí dejando un espacio 7 entre ellos. Se proporciona una pluralidad de anillos 8 de sellado dispuestos concéntricamente entre el asiento 2 de válvula y la cubierta 3 protectora de válvula. Cada anillo 8 de sellado se dispone a lo largo de un conjunto de pasos 4 de flujo de gas correspondientes del asiento 2 de válvula dispuestos anularmente. Se proporciona una pluralidad de muelles 9 de compresión para cada anillo 8 de sellado para empujar el anillo de sellado a una posición cerrada, en donde el anillo 8 de sellado cierra el conjunto respectivo de pasos 4 de gas poniendo en contacto estanco las superficies de sellado correspondientes de los pasos 4 de flujo de gas. Los muelles 9 de compresión se alojan en cavidades 10 de muelle respectivas proporcionadas en la cubierta 3 protectora de válvula. La presión diferencial a través de la válvula 1 causa la apertura y cierre automáticos de la válvula.

La fuerza elástica de los muelles 9 depende del coeficiente elástico de los muelles y los desplazamientos según la ley de Hooke muy conocida. Eso significa que esta fuerza depende de la distancia entre el asiento de válvula y la cubierta protectora de válvula, es decir, del espacio estanco entre estos componentes. De hecho, si la distancia, también denominada elevación en la presente descripción, entre el asiento y la cubierta protectora se incrementa, se disminuye correspondientemente la compresión del muelle y, por lo tanto, la fuerza de empuje. Si disminuye la distancia aumenta la compresión y, por lo tanto, la fuerza.

Esto significa que la elevación de la válvula es un parámetro de diseño que debe calcularse y diseñarse adecuadamente para cada condición de funcionamiento de la válvula. Sin embargo, es más bien raro que exista una sola condición durante toda la vida funcional de un compresor alternativo. El uso normal implica, generalmente, múltiples condiciones de trabajo. Esto inevitablemente hace que el valor de elevación deba diseñarse con una solución de "mejor adaptación" para adaptarse a múltiples condiciones con el resultado de que ninguna de tales condiciones será óptima. Esto plantea los siguientes problemas adicionales:

55 Posible aleteo con gases de peso molecular bajo o en condiciones particulares.

Energía desperdiciada en cada condición de trabajo debido a un diseño de elevación no optimizado.

60 En caso de funcionamiento con nitrógeno, el cliente necesita un juego de válvulas dedicado.

Posibles temperaturas más altas en el gas de descarga.

Por lo tanto, sería deseable diseñar y proporcionar una válvula que supere los inconvenientes mencionados anteriormente.

65

Breve descripción de la invención

La invención se define en las reivindicaciones adjuntas.

- 5 Según las primeras realizaciones ilustrativas, se describe una válvula para compresores alternativos. La válvula está provista de un asiento de válvula que tiene primeros pasos de flujo de gas, una cubierta protectora de válvula que tiene segundos pasos de flujo de gas y al menos un elemento de sellado móvil dispuesto entre la cubierta protectora de válvula y el asiento de válvula. El elemento de sellado está configurado para moverse entre una posición cerrada, en la que se evita el paso de fluido, y una posición abierta, en la que se permite el paso de fluido, y se empuja por elementos flexibles contra el asiento de válvula para cerrar los primeros pasos de flujo de gas. El asiento de válvula y la cubierta protectora de válvula son relativamente móviles para definir una separación o elevación variable para el elemento de sellado. Se proporciona un accionador para ajustar la posición relativa del asiento de válvula y la cubierta protectora de válvula.
- 10
- 15 Esto permite modificar el parámetro de elevación para adaptar la válvula a diferentes gases, presiones y condiciones de funcionamiento. Como consecuencia, las temperaturas de descarga disminuyen de manera sensible con altos porcentajes de ahorro de energía (hasta 25 %) en gases de alto peso molecular con mayor operabilidad para compresores alternativos.
- 20 En la solución más simple, un elemento elástico se intercala en dicha distancia o elevación. Un accionador proporciona la posición relativa correcta entre el asiento de válvula y la cubierta protectora de válvula para variar la elevación manual o automáticamente. Esta variación en la posición conduce a obtener válvulas optimizadas para cada condición de funcionamiento con los siguientes efectos positivos:
- 25 se evitan efectos de aleteo,
se mantienen las pulsaciones bajo control (con la posibilidad de tener vasos de pulsación más pequeños),
no es necesario un juego dedicado de válvulas para el funcionamiento con nitrógeno,
30 ahorro de energía alto,
mayor vida operativa de la válvula,
35 las temperaturas del gas de descarga disminuyen sensiblemente.
- Esta solución de mejora puede aplicarse al mismo tiempo tanto a válvulas de descarga como de succión y con válvulas descargadoras, lo que conduce también a una solución muy competitiva y también es aplicable en presencia de válvulas descargadoras neumáticas normales en válvulas de succión.
- 40 Según segundas realizaciones ilustrativas, hay un compresor alternativo que comprende una válvula según realizaciones de la presente descripción.
- 45 Según terceras realizaciones ilustrativas, existe un método para hacer funcionar un compresor alternativo en una condición de trabajo específica mediante el uso de una válvula según realizaciones de la presente descripción.

Breve descripción de los dibujos

- 50 La siguiente descripción de realizaciones ilustrativas será más evidente cuando se considere en conjunto con las figuras adjuntas, en donde:
- La Figura 1 ilustra una sección transversal según un plano longitudinal de una válvula anular automática del estado de la técnica actual;
- 55 la Figura 2 ilustra una sección transversal longitudinal del cabezal de un compresor alternativo del estado de la técnica actual donde pueden usarse válvulas según realizaciones ilustrativas de la presente descripción;
- la Figura 3 ilustra una sección transversal según un plano longitudinal de una válvula anular automática con elementos elásticos (arandelas Belleville) entre el asiento de válvula y la cubierta protectora de válvula;
- 60 la Figura 4 ilustra la misma válvula de la Figura 3 que tiene muelles helicoidales como elementos elásticos entre el asiento de válvula y la cubierta protectora de válvula;
- 65 las Figuras 5 y 6 ilustran una sección transversal de una válvula accionada a través de un vástago giratorio. En esta solución, el vástago mueve la cubierta protectora de válvula con su movimiento giratorio. Esto conduce a aumentar la dimensión de elevación entre el asiento de válvula y la cubierta protectora de válvula;

las Figuras 7 y 8 ilustran las mismas válvulas de las Figuras 5 y 6 accionadas a través de un vástago de traslación;

5 las Figuras 9 y 10 ilustran una realización de una válvula que tiene una placa intermedia entre el asiento de válvula y la cubierta protectora de válvula. La placa puede moverse verticalmente y actúa como un limitador para los anillos, modificando la dimensión de elevación;

la Figura 11 ilustra otro ejemplo de una válvula anular automática; y

10 las Figuras 12, 13, 14, 15, 16, 17 y 18 (de aquí en adelante, Figuras 12-18) ilustran realizaciones ilustrativas que difieren principalmente en el tipo de accionador usado para variar la elevación entre el asiento de válvula y la cubierta protectora de válvula.

Descripción detallada de la invención

15 La siguiente descripción de realizaciones ilustrativas se refiere a los dibujos que se acompañan. Los mismos números de referencia en diferentes dibujos identifican elementos idénticos o similares. La siguiente descripción detallada no limita la invención. En lugar de ello, el alcance de la invención queda definido por las reivindicaciones adjuntas.

20 Un ejemplo de una válvula anular automática se ilustra en las Figs. 3 y 4. La válvula 10 anular automática comprende un asiento 12 de válvula y una cubierta 13 protectora de válvula. El asiento de válvula está provisto de pasos 14 de flujo de gas dispuestos circunferencialmente que se extienden a través del asiento 12 de válvula. A su vez, la cubierta 13 protectora de válvula está provista de pasos 15 de flujo de gas. Un tornillo central 16 conecta el asiento 12 de válvula y la cubierta 13 protectora de válvula entre sí con la interposición de uno o más elementos elásticos 41 como arandelas Belleville (Fig. 3) o muelles (Fig. 4) dejando un espacio o elevación variable 17 entre ellos.

30 Se coloca al menos un anillo obturador 18 entre el asiento 12 de válvula y la cubierta 13 protectora de válvula. El anillo obturador 18 se dispone a lo largo de un paso 14 de flujo de gas correspondiente del asiento 12 de válvula. Cuando está presente una pluralidad de pasos 14 de flujo de gas dispuestos anularmente del asiento 12 de válvula, una pluralidad de anillos 18 obturadores dispuestos concéntricamente se ubica entre el asiento 12 de válvula y la cubierta 13 protectora de válvula. Se proporciona una pluralidad de elementos antagonistas para contrarrestar un movimiento de apertura de los anillos obturadores 18; como ejemplo, estos elementos consisten en una pluralidad de elementos flexibles, como muelles 19 de compresión, para cada anillo obturador 18 para empujar el anillo obturador 18 en una posición cerrada, en donde el anillo obturador 18 cierra el conjunto respectivo de pasos 14 de flujo de gas al ponerse en contacto estanco con las correspondientes superficies de sellado de los pasos 14 de flujo de gas. Los muelles 19 de compresión se alojan en cavidades 20 de muelle respectivas proporcionadas en la cubierta 13 protectora de válvula.

40 La presión diferencial a través de la válvula 10 causa la apertura y cierre automáticos de la válvula.

45 En las Figs. 5 y 6 se muestra otro ejemplo. Aquí la válvula se ilustra en posición de montaje con su jaula 28 dentro de un cilindro 26, particularmente para actuar como una válvula de succión (a la izquierda) y una válvula de descarga (a la derecha) de un compresor alternativo. La diferencia entre las dos configuraciones se representa mediante el intercambio en posición del asiento 12 de válvula y la cubierta 13 protectora de válvula, también denominado en la presente descripción asiento antagonista. El asiento 12 se fija al cilindro 26, mientras que la cubierta protectora 13 se fija al vástago 30. El desplazamiento del vástago 30 permite aumentar o disminuir la elevación 17 entre el asiento 12 de válvula y la cubierta 13 protectora de válvula. Hay unos finales 24 de carrera para limitar el recorrido del vástago 30 y, por lo tanto, establecer un intervalo límite para la elevación 17.

En la configuración de las Figs. 5 y 6, el asiento 12 tiene un agujero roscado acoplado a roscas correspondientes del vástago 30 que actúa como un tornillo sinfín para convertir la rotación del vástago en un movimiento de traslación.

55 En la configuración de las Figs. 7 y 8, el vástago 30 se acciona directamente para su traslación sin ninguna conversión cinemática. En cualquier caso, el resultado es una distancia variable 17 entre el asiento 12 de válvula y la cubierta 13 protectora de válvula que puede ajustarse finamente controlando un accionador.

60 Las Figs. 9 y 10 muestran otro ejemplo. Aquí se introduce una placa 22 entre el asiento 12 de válvula y la cubierta 13 protectora de válvula. La válvula asume la configuración descrita en WO 2013/087615.

65 Según el objeto descrito en la presente descripción, la placa 22 es extraíble de tal manera que puede reemplazarse, p. ej., si la placa de asiento se rompe o se desgasta. Se proporciona una pluralidad de elementos antagonistas para contrastar un movimiento de apertura de la placa y, por lo tanto, de los anillos 18 de sellado; como ejemplo, estos elementos consisten en una pluralidad de elementos flexibles, como muelles 19 de compresión.

ES 2 880 025 T3

En esta configuración, la elevación o distancia variable 17 de la válvula se forma entre la placa 22 y el asiento 12 con posible interposición de uno o más elementos elásticos 41 como arandelas Belleville o muelles.

5 El asiento 12 de válvula se fija al cilindro 26 de la válvula mientras que la placa 22 se fija al vástago 30. La cubierta protectora 13 se fija y solo la placa 22 puede trasladarse para variar la elevación 17. Los finales 24 de carrera pueden proporcionarse ventajosamente, por ejemplo, en forma de protuberancias del perno 25 que fija la cubierta protectora 13.

10 Como en la configuración de las Figs. 5, 6, 7 y 8, la traslación del vástago 30 puede provocarse por su rotación debido a un engranaje de tornillo sinfín o a la acción directa de un accionador lineal o ambos.

Más generalmente, cualquier tipo de acoplamiento puede usarse siempre que sea capaz de variar la distancia entre el asiento y el contraasiento o entre el asiento/contraasiento y un elemento ubicado entre el asiento y el contraasiento como una placa. Los ejemplos no limitantes incluyen accionadores hidráulicos/neumáticos de un solo pistón o de múltiples pistones, accionadores piezoeléctricos electromagnéticos, motores de velocidad gradual o similares.

20 En las válvulas según las Figs. 11-18, el asiento 12 se fija a la jaula 28 de válvula y el contraasiento 13 se fija al cilindro 26 o viceversa. La distancia 17 entre el asiento 12 y el contraasiento 13 puede recortarse actuando sobre la jaula 28. La manera más simple es mediante la introducción de calzos 27 de tamaño variable entre la jaula 28 y la cubierta 31 como se muestra en la Fig. 11. Las soluciones más sofisticadas requieren la presencia de un accionador 32 que empuje la jaula 28 contra la acción de uno o más elementos antagonistas 41 ubicados en la distancia 17 entre el asiento 12 y el contraasiento 13.

25 Además, en este caso, se pueden utilizar para ello diferentes tipos de accionadores. La Fig. 12 ilustra una configuración con un accionador hidráulico/neumático 32. En las Figs. 13 – 15 se usa un accionador piezoeléctrico 34 dentro de la cámara de gas. Este puede colocarse entre la jaula 28 y la cubierta 31 (Fig. 13), entre el asiento 12 y el contraasiento 13 con los elementos elásticos 41 contrarrestando el movimiento ubicado entre el asiento 12 o el contraasiento 13 y un perno 33 que asegura el asiento 12 o el contraasiento 13 con el cilindro (Fig. 14) o entre la jaula 28 y el asiento 12 o el contraasiento 13 (Fig. 15).

35 En la realización de la Fig. 16 se usa un motor 42 de velocidad gradual que actúa sobre un gato de rosca unido a la jaula de válvula. En la Fig. 17 se proporciona un accionador electromagnético 43 mientras que en la Fig. 18 se muestra una configuración de múltiples pistones.

Las realizaciones se han ilustrado principalmente con referencia a válvulas anulares, pero las enseñanzas de la presente descripción pueden extenderse fácilmente también a otro tipo de válvulas tales como válvulas de elevación como las descritas, por ejemplo, en la patente US-9.297.373.

40 La Fig. 2 ilustra el cabezal 11 de un compresor alternativo que usa cuatro válvulas 1 anulares automáticas. Las válvulas se disponen en los puertos de succión y puertos de descarga del compresor designado 35, 36, 37, 38.

45 Más detalladamente, el cabezal 11 del compresor define un cilindro compresor 13 en donde un pistón 14 es movable de manera alternante. Una varilla 15 del pistón 14 se conecta a una manivela (no se muestra), que mueve de forma alternante el pistón 14.

50 El pistón 14 divide el cilindro 13 en dos cámaras 39, 40 de compresión separadas. El cabezal 11 de compresor está provisto de un primer puerto 17 de succión en comunicación de fluidos con la primera cámara 39 de compresión a través de una primera válvula 35 anular automática. Un segundo puerto 29 de succión está en comunicación de fluidos con la segunda cámara 40 de compresión a través de una segunda válvula 36 anular automática. Un primer puerto 21 de descarga está en comunicación de fluidos con la primera cámara 39 de compresión a través de una tercera válvula 37 anular automática y un segundo puerto 23 de descarga está en comunicación de fluidos con la segunda cámara 40 de compresión a través de una cuarta válvula 38 anular automática.

55 El movimiento alternante del pistón 14 provoca la succión selectiva del gas en la primera cámara 39 de compresión y la descarga de gas comprimido desde la segunda cámara 40 de compresión y viceversa. Las válvulas 35, 36, 37 y 38 anulares automáticas se abren selectivamente cuando la presión en los primeros pasos 4 de flujo de gas excede la fuerza elástica de los muelles 19.

60 La presente invención se define, además, mediante la reivindicación 14 adjunta sobre un método.

REIVINDICACIONES

1. Válvula para compresores alternativos, comprendiendo la válvula:
 - 5 - un asiento (12) de válvula con primeros pasos (14) de flujo de gas que se extienden a través de dicho asiento (12) de válvula;
 - una cubierta (13) protectora de válvula que tiene segundos pasos (15) de flujo de gas que se extienden a través de dicha cubierta (13) protectora de válvula;
 - 10 - al menos un anillo obturador (18) dispuesto entre dicha cubierta (13) protectora de válvula y dicho asiento (12) de válvula, estando el anillo obturador (18) configurado para moverse entre una posición cerrada en la que se evita el paso de fluido y una posición abierta en la que se permite el paso de fluido,

en donde dicho al menos un anillo obturador (18) es desviado flexiblemente por elementos flexibles (19) contra el asiento (12) de válvula para cerrar dichos primeros pasos (14) de flujo de gas,

15 en donde el asiento (12) de válvula y la cubierta (13) protectora de válvula son relativamente móviles para definir una distancia o elevación (17) variable del anillo obturador (18) y caracterizada por que la válvula comprende además un accionador (32, 34, 42, 43) para ajustar la posición relativa del asiento (12) de válvula y la cubierta (13) protectora de válvula.
- 20 2. Válvula según la reivindicación 1, en donde se proporcionan uno o más elementos antagonistas (41), tales como muelles, arandelas Belleville o similares, ubicándose estos elementos antagonistas (41) en la distancia (17) entre el asiento (12) y la cubierta protectora (13) o entre el asiento (12) o la cubierta protectora (13) y una parte fija de la válvula.
- 25 3. Válvula según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el accionador (32) actúa sobre un elemento (30) de traslación, acoplándose la cubierta (12) protectora de válvula a este elemento (30) para trasladarse a/desde el asiento (12) de válvula.
- 30 4. Válvula según la reivindicación 3, que comprende además elementos limitadores (24) para limitar el recorrido del elemento (30) de traslación y de esta manera establecer un intervalo de valores para la elevación (17).
- 35 5. Válvula según la reivindicación 3 o 4, en donde el elemento (30) de traslación comprende un vástago giratorio, teniendo el asiento (12) un agujero roscado acoplado a las roscas correspondientes del vástago para actuar como un tornillo sinfín para convertir la rotación del vástago en un movimiento de traslación.
- 40 6. Válvula según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el asiento (12) o la cubierta protectora (13) se acopla con una jaula (28) de válvula, causando el movimiento de la jaula (28) el desplazamiento del asiento (12) de válvula con respecto a la cubierta (13) protectora de válvula o viceversa.
- 45 7. Válvula según la reivindicación 6, en donde un elemento (27) limitador de calibración de un conjunto de elementos limitadores se interpone entre la jaula (28) y una cubierta (31) o una parte estática de la válvula para compensar la posición de la jaula (28) con respecto al asiento (12) o la cubierta protectora (13).
8. Válvula según la reivindicación 6 o 7, en donde se proporciona un accionador (32, 34) para actuar sobre la jaula (28) para desplazar relativamente el asiento (12) de válvula con respecto a la cubierta (13) protectora de válvula.
- 50 9. Válvula según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el accionador (32, 34) se selecciona del grupo que comprende: accionadores piezoeléctricos electromagnéticos (43) hidráulicos/neumáticos, de uno o múltiples pistones y motores (42) de velocidad gradual.
- 55 10. Válvula según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además una placa (22) interpuesta entre el asiento (12) de válvula y la cubierta (13) protectora de válvula, en donde el al menos un anillo obturador (18) se empuja elásticamente por elementos flexibles (19) contra dicha placa extraíble (22) para cerrar dichos primeros pasos (14) de flujo de gas, formándose la distancia o elevación (17) variable entre la placa (22) y el asiento (12) de válvula con la interposición de uno o más elementos elásticos (41) tales como arandelas Belleville, muelles o similares.
- 60 11. Un compresor alternativo que comprende una válvula según cualquiera de las reivindicaciones anteriores.
- 65 12. Un compresor alternativo según la reivindicación 11, que comprende un cabezal (11) de compresor que define un cilindro (13) de compresor en donde un pistón (14) es móvil de forma alternante, en donde el pistón (14) divide el cilindro (13) en dos cámaras (39, 40) de compresión separadas, estando el cabezal (11) de compresor provisto de:

- un primer puerto (17) de succión en comunicación de fluidos con la primera cámara (39) de compresión a través de una primera válvula (35) anular automática;
- un segundo puerto (29) de succión en comunicación de fluidos con la segunda cámara (40) de compresión a través de una segunda válvula (36) anular automática;
- un primer puerto (21) de descarga en comunicación de fluidos con la primera cámara (39) de compresión a través de una tercera válvula (37) anular automática; y
- un segundo puerto (23) de descarga en comunicación de fluidos con la segunda cámara (40) de compresión a través de una cuarta válvula (38) anular automática,

en donde el movimiento alternante del pistón (14) provoca la succión selectiva del gas en la primera cámara (39) de compresión y la descarga de gas comprimido desde la segunda cámara (40) de compresión y viceversa, estando las válvulas (35, 36, 37, 38) anulares automáticas configuradas para abrirse selectivamente cuando la presión en los primeros pasos (4) de flujo de gas excede la fuerza elástica de los muelles (19), en donde al menos una de las válvulas (35, 36, 37, 38) anulares automáticas es una válvula según una o más de las reivindicaciones anteriores 1 a 10.

13. Compresor según la reivindicación 11 o 12, que comprende además una unidad de control configurada para accionar el accionador de las válvulas para recortar la elevación según condición de trabajo específica.

14. Método para operar un compresor alternativo en una condición de trabajo específica, comprendiendo el compresor un cilindro, un pistón que se desliza en dicho cilindro, un conducto de succión con una válvula de succión y un conducto de descarga con una válvula de descarga, comprendiendo cada válvula un asiento (12) de válvula y una cubierta (13) protectora de válvula relativamente móviles, al menos un obturador (18), al menos un elemento (19) de empuje configurado para empujar el obturador (18) hacia una posición de cierre, y un accionador (32, 34, 42, 43) para ajustar la posición relativa del asiento (12) de válvula y la cubierta protectora (13); comprendiendo el método:

- variar la posición mutua del asiento (12) de válvula y la cubierta (13) protectora de válvula con el accionador (32, 34, 42, 43) para establecer una distancia (17) entre la válvula y el asiento (12) optimizada para la condición de trabajo del compresor;
- mover de forma alternante el pistón en el cilindro para succionar un gas en el cilindro a una presión de succión y descargar el gas del cilindro a una presión de descarga;
- abrir y cerrar selectivamente la válvula de succión y la válvula de descarga mediante presión diferencial a través de las válvulas.

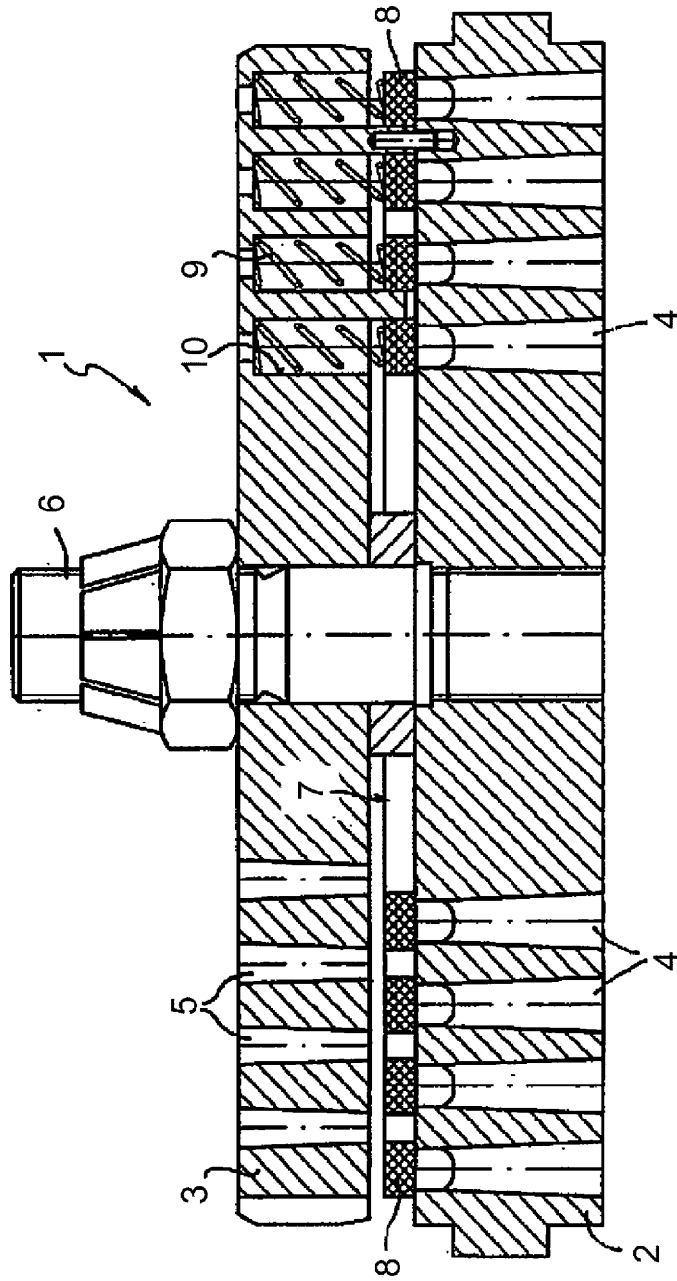


Fig. 1

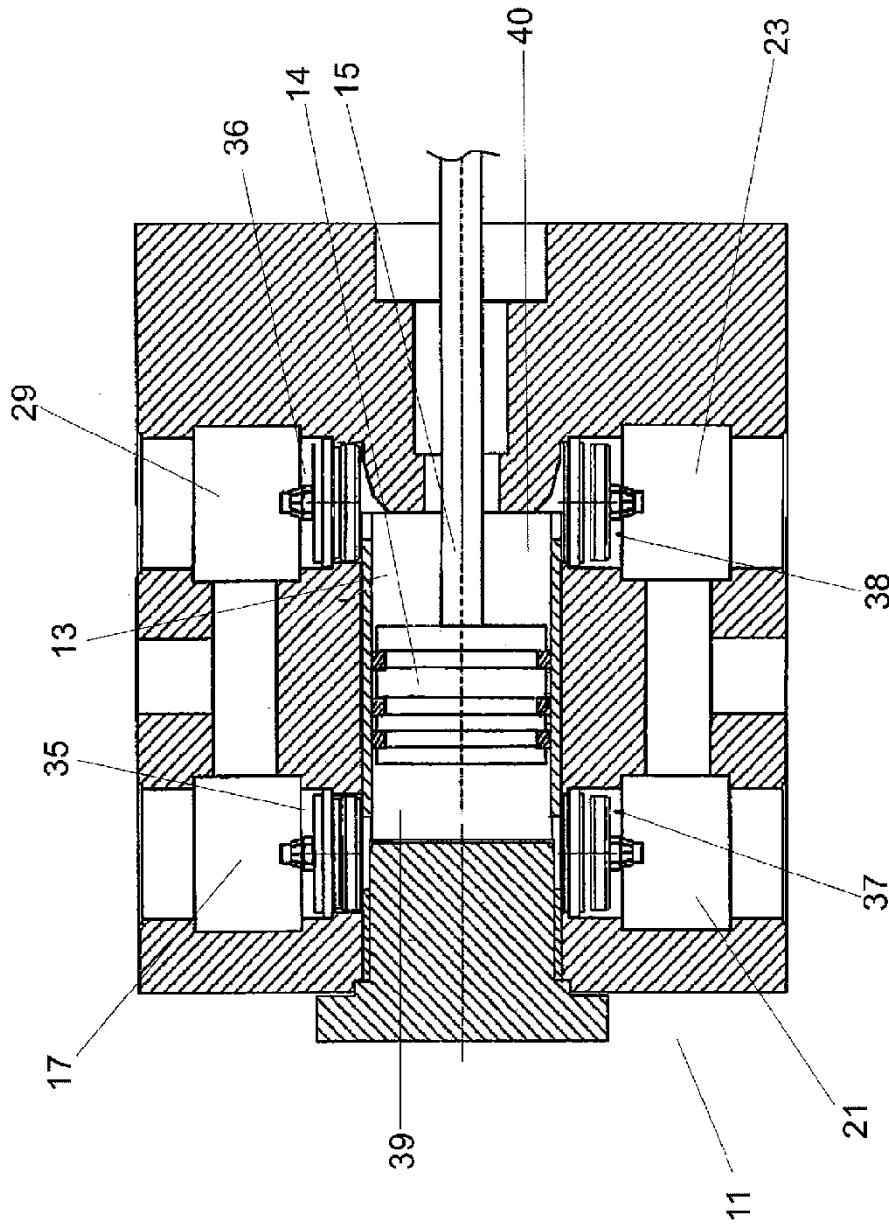


Fig. 2

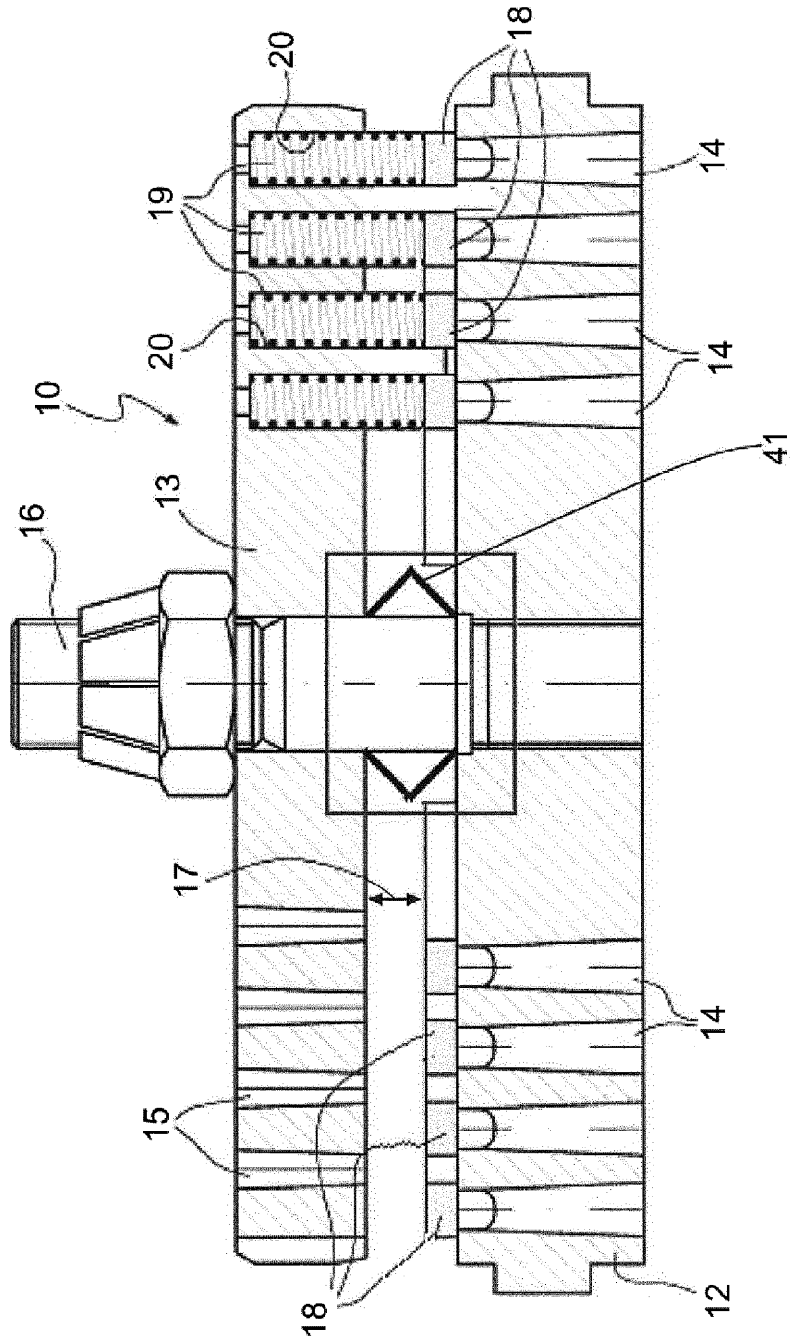


Fig. 3

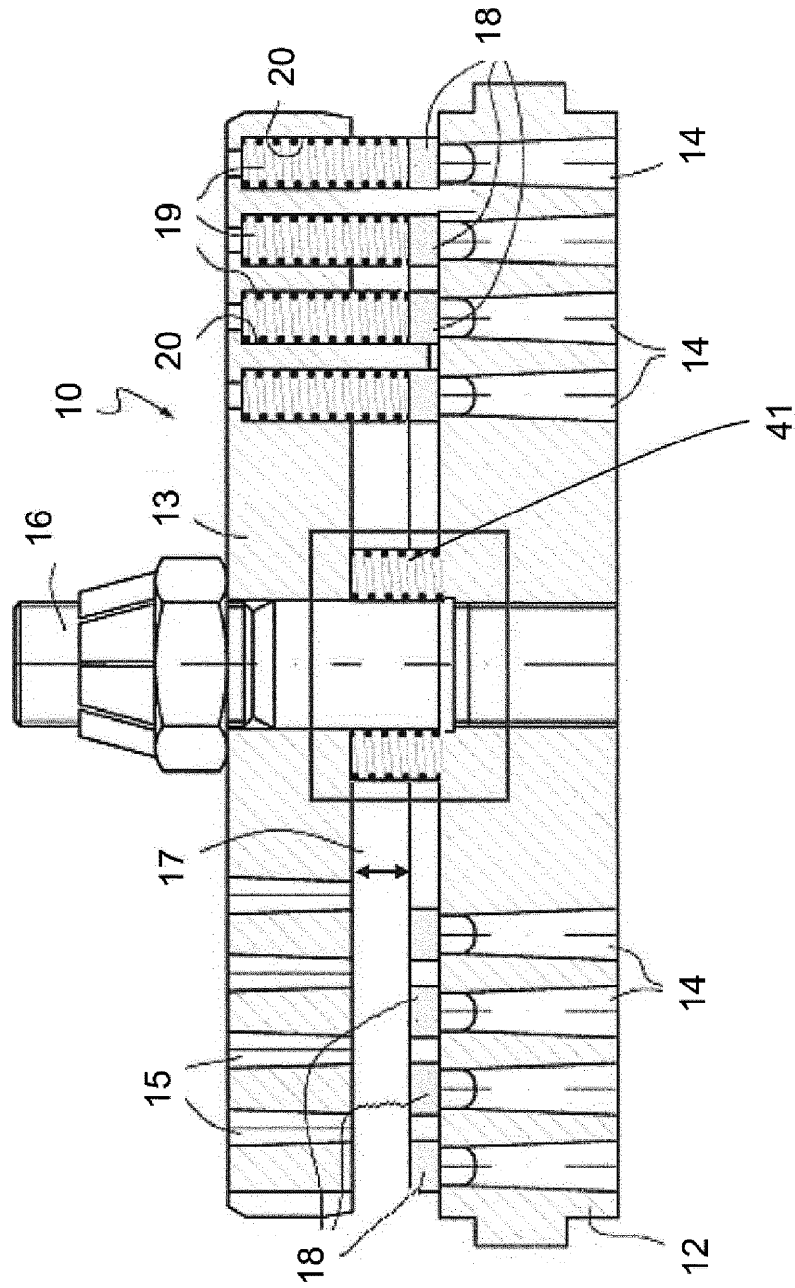


Fig. 4

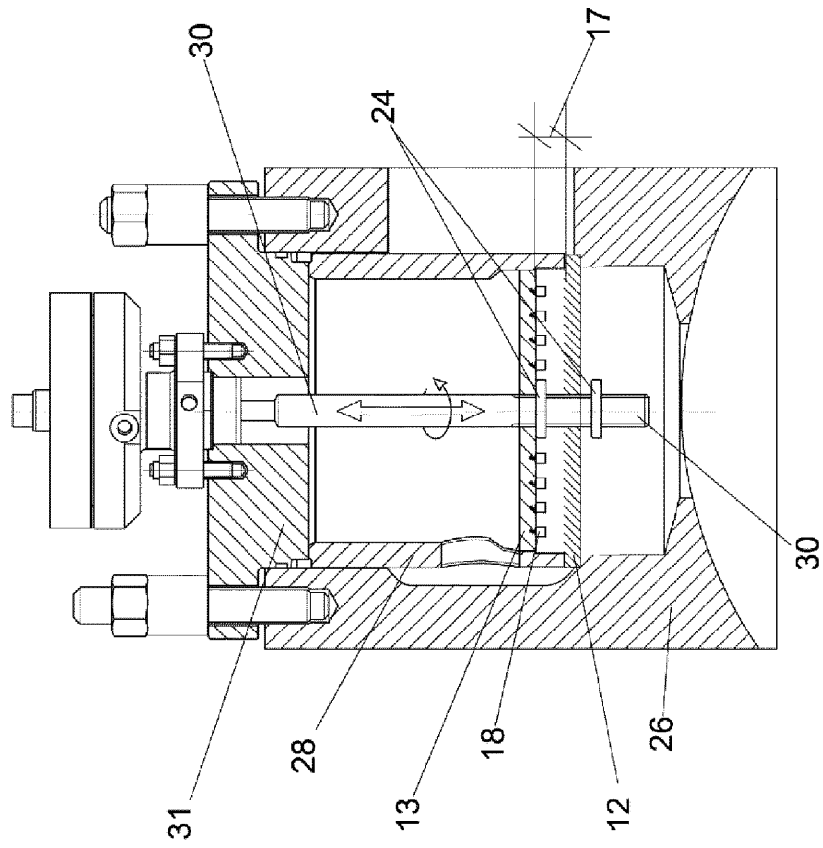


Fig. 6

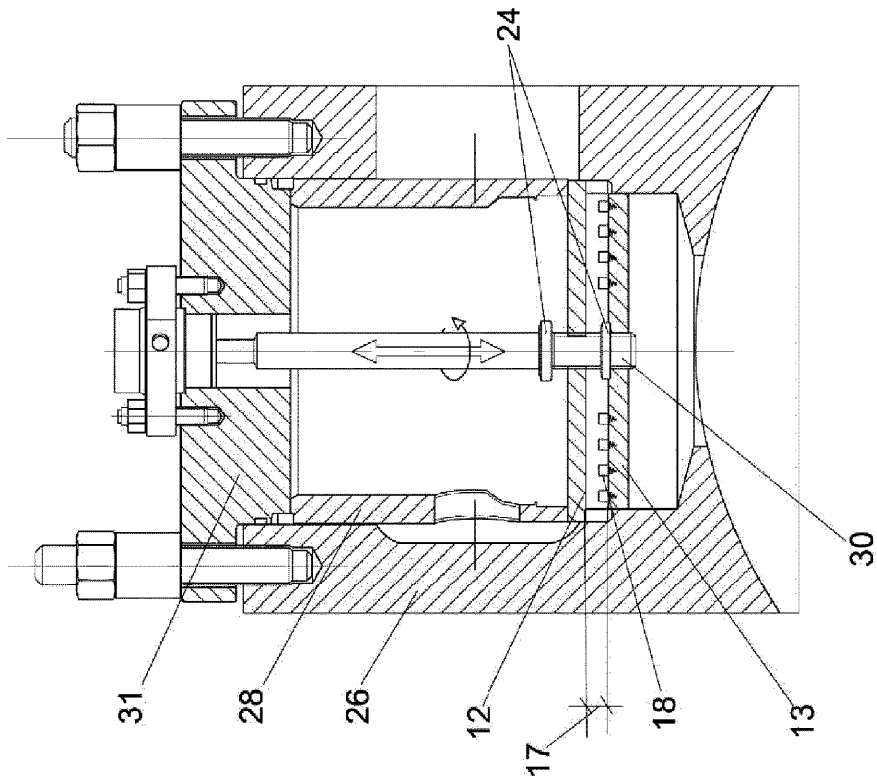
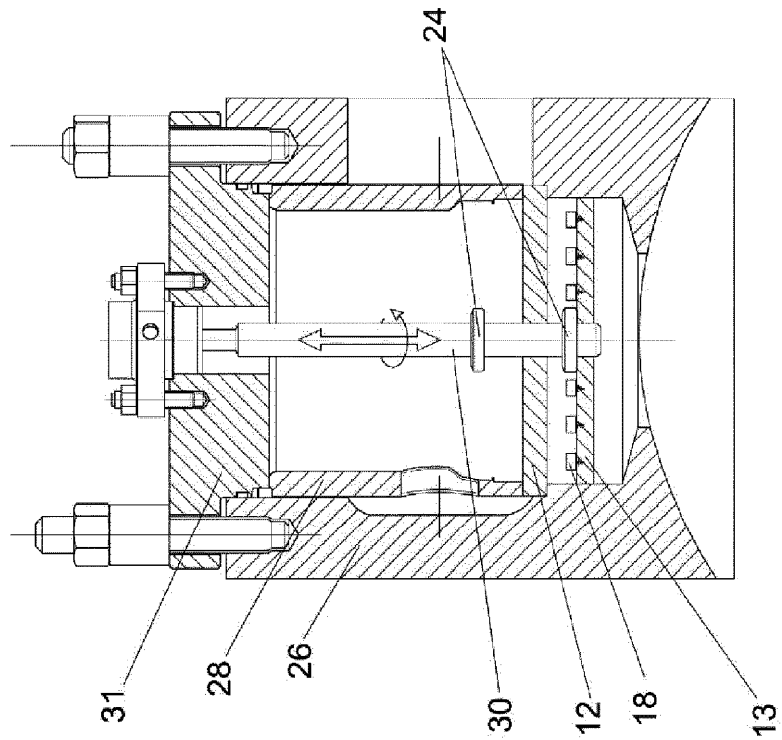
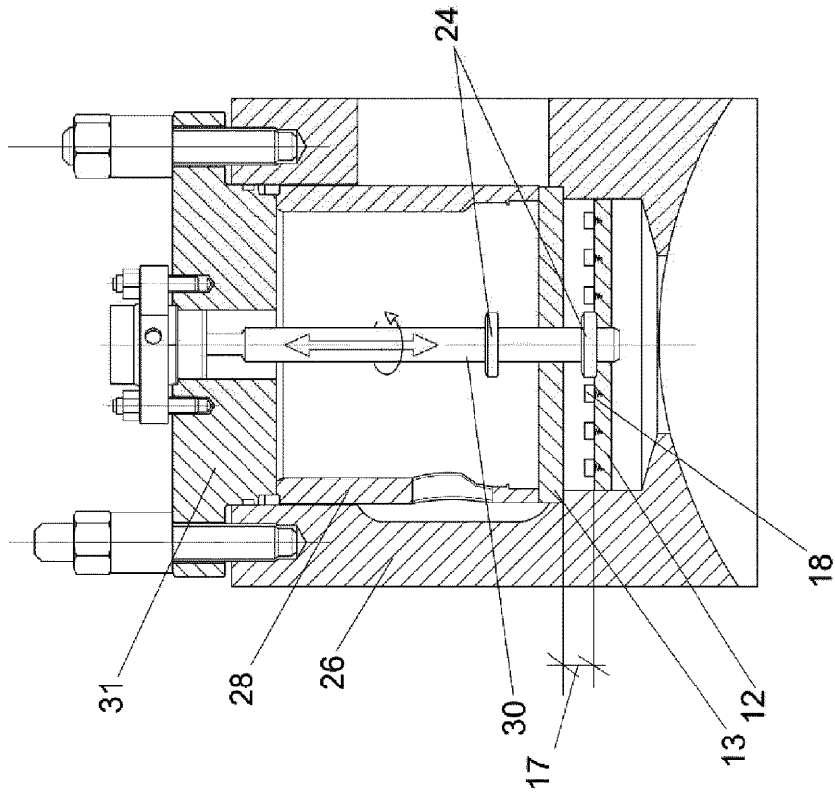


Fig. 5



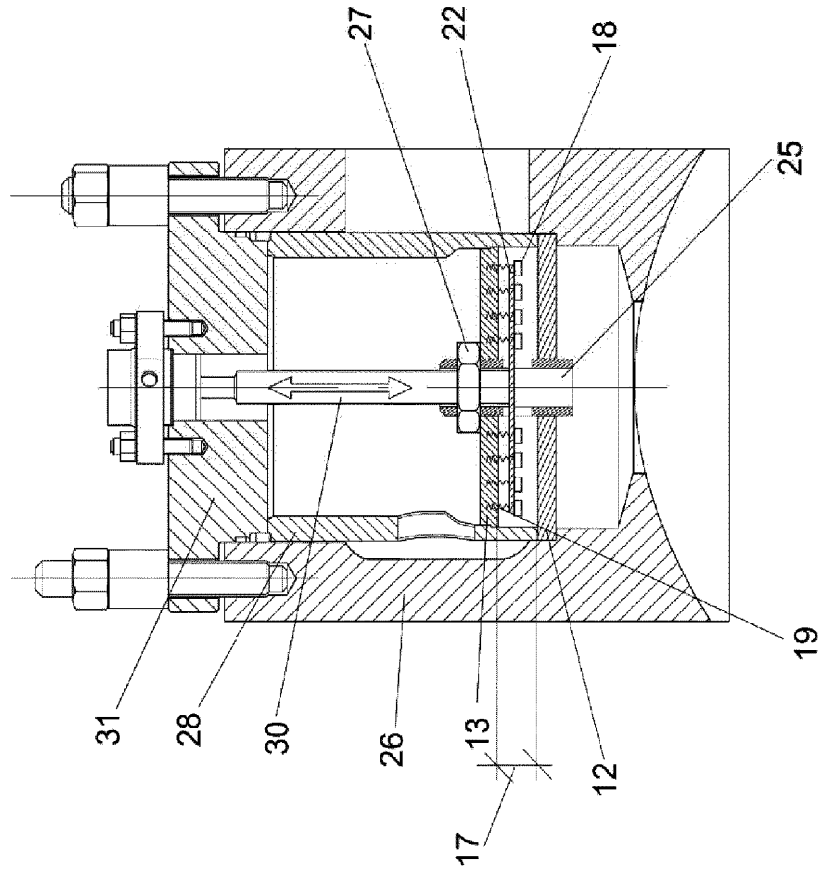


Fig. 10

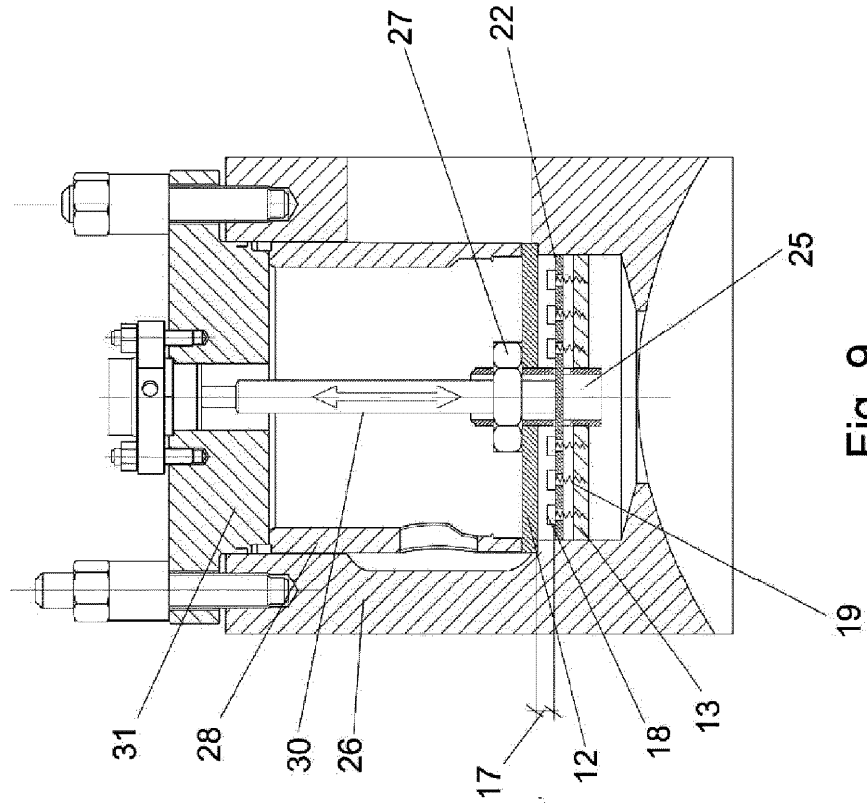
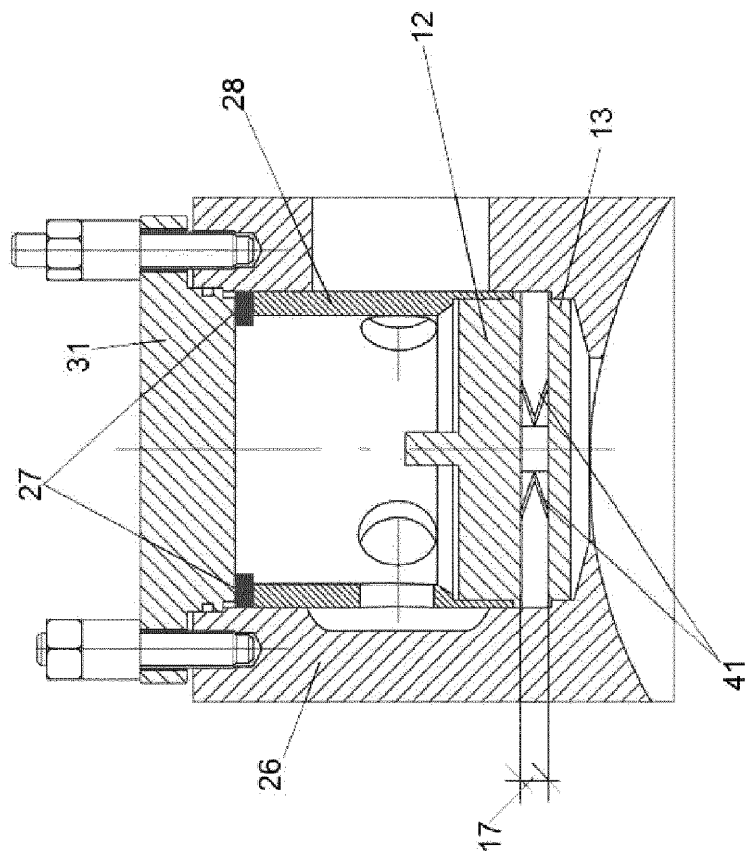
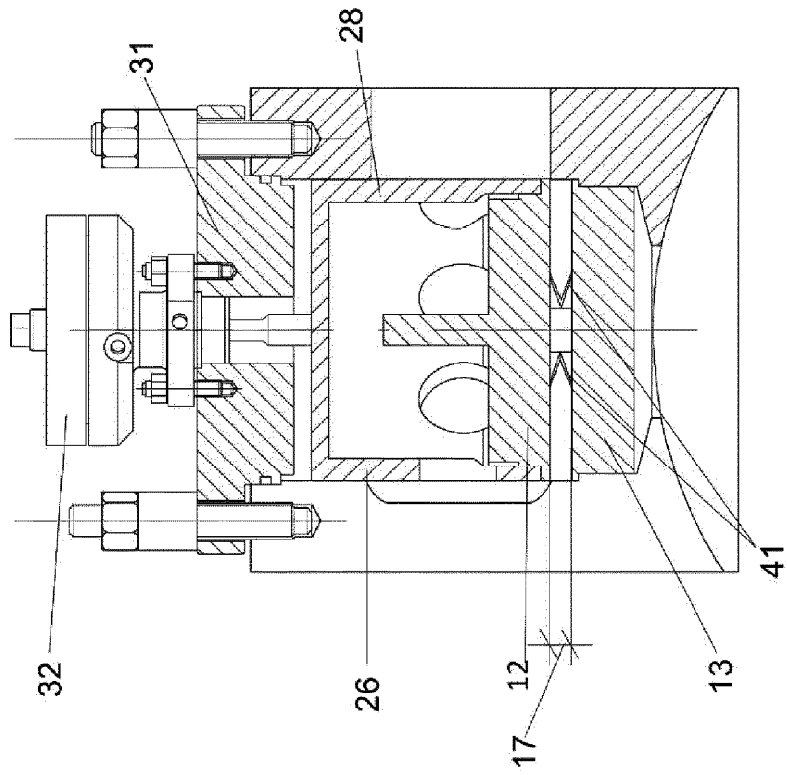


Fig. 9



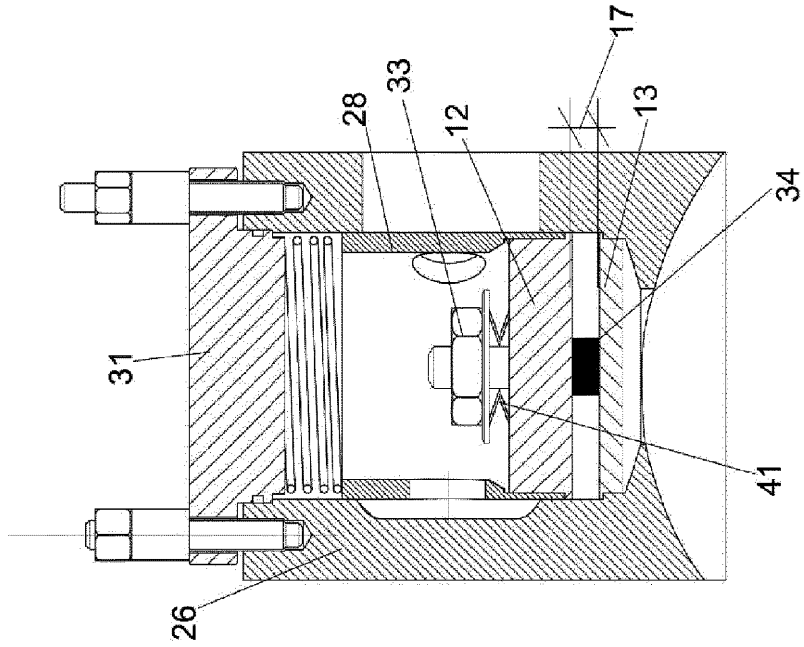


Fig. 14

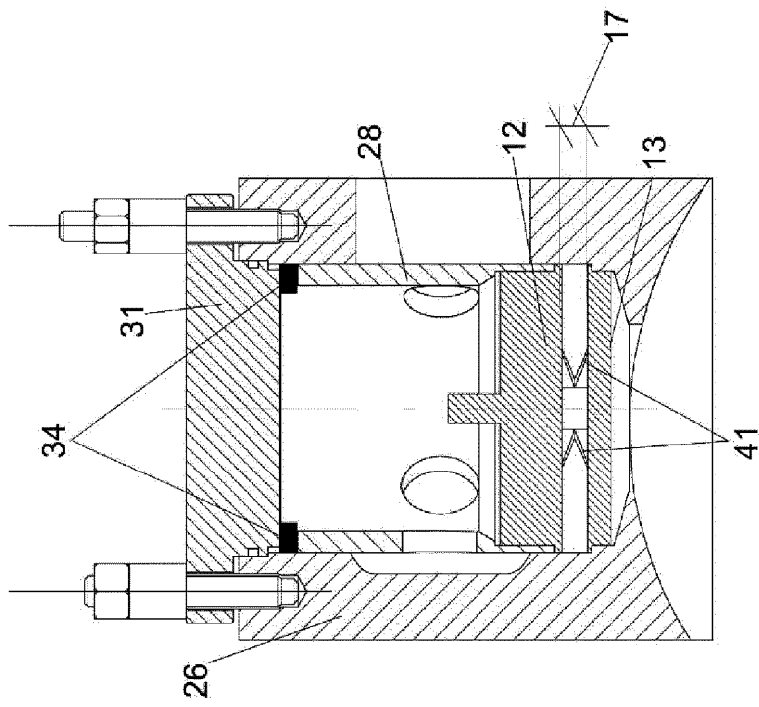


Fig. 13

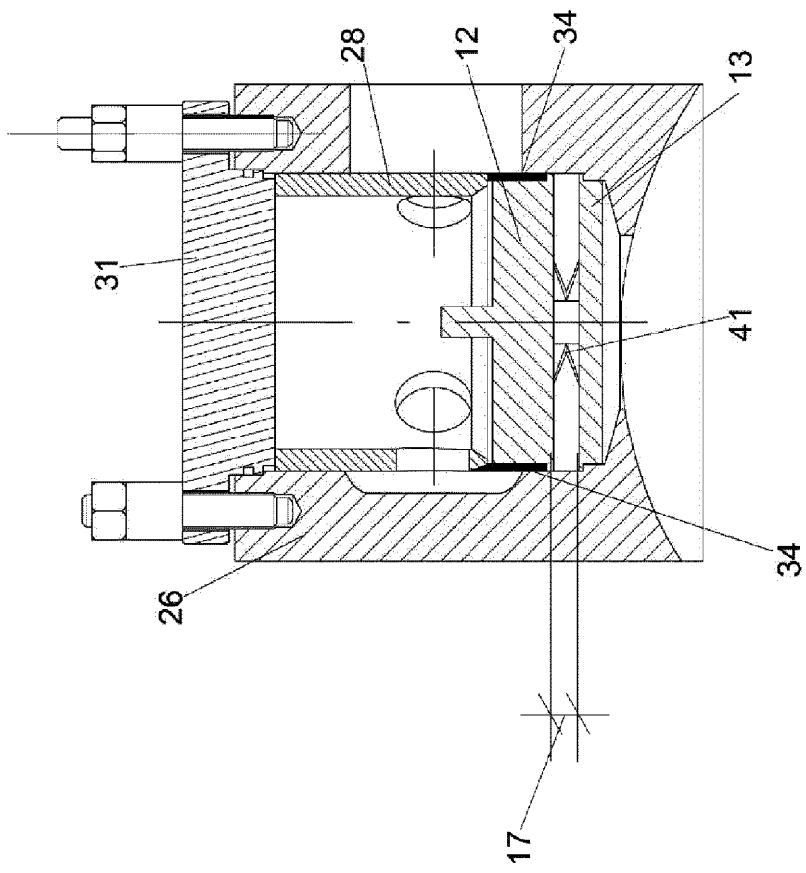


Fig. 15

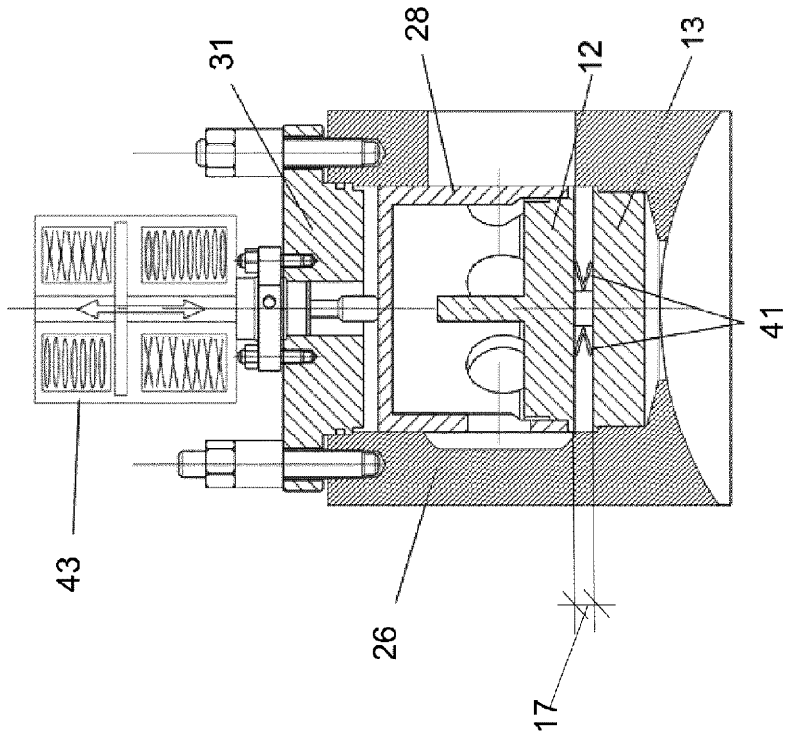


Fig. 17

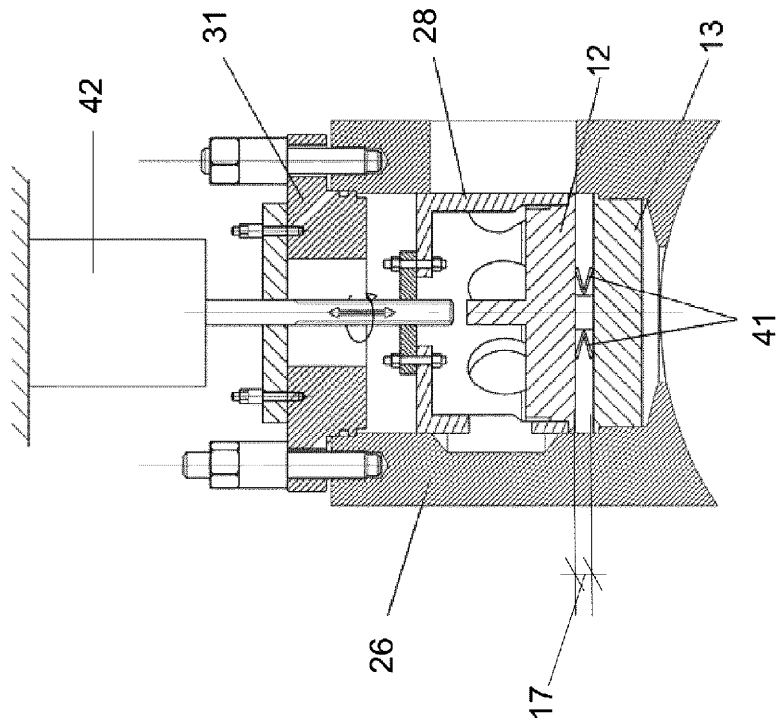


Fig. 16

