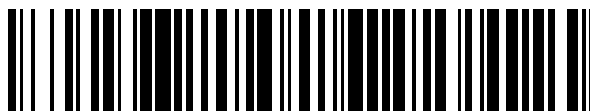


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 687 295**

51 Int. Cl.:

F15B 15/28

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **09.04.2015 PCT/EP2015/057726**

87 Fecha y número de publicación internacional: **15.10.2015 WO15155290**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.04.2015 E 15717128 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.07.2018 EP 3129661**

54 Título: **Procedimiento para detectar la posición y/o el movimiento de un pistón en un cilindro, así como disposición de cilindro**

30 Prioridad:

11.04.2014 DE 102014105154

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

24.10.2018

73 Titular/es:

**MHWIRTH GMBH (100.0%)
Kölner Strasse 71-73
41812 Erkelenz, DE**

72 Inventor/es:

KLEINEN, TORSTEN

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 687 295 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

Procedimiento para detectar la posición y/o el movimiento de un pistón en un cilindro, así como disposición de cilindro.

5 La invención se refiere a un procedimiento para detectar la posición y/o el movimiento de un pistón en un cilindro que presenta un eje central longitudinal, estando presente en una primera cara del pistón un líquido y en una segunda cara del pistón un gas.

Además, la invención se refiere a una disposición de cilindro con un cilindro y con un pistón móvil en el mismo a lo largo de un eje central longitudinal del cilindro, que es adecuado para separar un líquido presente en una primera cara del pistón de un gas presente en una segunda cara del pistón.

10 Un procedimiento de este tipo y una disposición de cilindro de este tipo encuentran uso, en particular, en relación con acumuladores de pistón. En el caso de estos, el líquido es un líquido hidráulico que es comprimido contra un gas (por ejemplo, nitrógeno) en este acumulador. El volumen del cilindro del lado del líquido comunica regularmente a través de una conexión hidráulica con un dispositivo hidráulico del que el fluido hidráulico, superando la presión de gas presente en la segunda cara del pistón, puede fluir al cilindro o bien, al aliviar la presión mediante desplazamiento del pistón desde el cilindro, puede fluir en el dispositivo hidráulico.

15 En la cara orientada a la segunda cara del pistón, el cilindro comprende regularmente una conexión a través de la cual se puede aportar gas con la presión deseada al cilindro. Después de alcanzar la presión de gas deseada, la conexión puede estar configurada de manera desacoplable. Con el fin de aumentar el volumen del acumulador, puede mantenerse también un contacto constante con una fuente de presión de gas externa mayor, con lo cual también – en función de las relaciones en volumen entre el cilindro y la fuente de presión de gas – la presión del gas puede ser mantenida más o menos constante independientemente de la posición del pistón en el cilindro.

20 Para la funcionalidad de un acumulador de pistón de este tipo, es importante en qué posición se encuentre el pistón en el cilindro. Así, por ejemplo, un mantenimiento de una presión hidráulica a determinar con ayuda del acumulador del pistón en el dispositivo hidráulico solamente es posible hasta que la primera cara del pistón no se encuentre a tope con una tapa que limita el volumen de líquido del cilindro. Por otra parte, la presión hidráulica en el dispositivo hidráulico puede limitarse también solamente con ayuda del acumulador de pistón, hasta que la segunda cara del pistón no tope en una tapa que limita el volumen del gas del cilindro. En este sentido, es ya deseable el conocimiento de la posición actual del pistón en cada caso para obtener la seguridad de funcionamiento de un dispositivo que comprende un acumulador de pistón.

25 Además de ello, para detectar variaciones en el estado de funcionamiento de un dispositivo que comprende el acumulador de pistón, en particular el dispositivo hidráulico, puede ser necesario detectar variaciones de la posición del pistón. Éstas pueden apuntar, por ejemplo, a una caída de presión por una fuga o a un aumento de presión por picos de carga.

30 Para detectar la posición y/o el movimiento de un pistón de un acumulador de pistón se conocen, por ejemplo, de la razón social Hydac International GmbH, Sulzbach, Alemania, los siguientes sistemas:

- La posición del pistón se detecta con un sistema de medición de polipasto. Un extremo del cable está fijado a un rodillo que está pretensado con un muelle, el otro extremo del cable está fijado al fondo del pistón. El movimiento del pistón se detecta a través de un potenciómetro rotativo previsto en el rodillo.
- Un extremo de un cable está fijado de nuevo al pistón. El otro extremo del cable extraído del cilindro porta un imán permanente conducido en un tubo que activa medios magnetosensibles incorporados en el tubo, en función de su posición y que, por consiguiente, permite reconocer el movimiento y la posición del pistón.
- Detección de la posición del pistón mediante ultrasonidos, estando previstas por fuera del cilindro una o varias unidades emisoras/receptoras de ultrasonidos. Cada una de estas unidades reconoce la transición entre el pistón y el aceite, de modo que se puede detectar un movimiento y/o una posición del pistón con una precisión que depende de la distancia de las unidades emisoras/receptoras de ultrasonidos.
- Determinación de la posición y/o del movimiento del pistón con ayuda de un vástago de pistón extraído del cilindro y con un transductor que actúa junto con el anterior.
- Sistema de medición del recorrido de los ultrasonidos, dispuesto en el lado del líquido, que detecta la distancia entre la tapa del lado del líquido del cilindro y el pistón.

Lo desventajoso en el caso de estos sistemas es que requieren una extracción de componentes del cilindro, con lo cual se necesitan complejas disposiciones de hermetización que son abrasivas. Con otros sistemas, la detección de la posición y/o del movimiento se puede alcanzar únicamente con una precisión limitada, o requieren la presencia de líquido hidráulico para el acoplamiento.

- 5 A partir del documento US 2002/083826 A1 se conoce un accionador hidráulico que presenta un cilindro con un pistón movido por medio de un líquido hidráulico. Para la determinación de la posición del pistón se dirige al pistón un rayo láser por medio de un conductor de luz en el cilindro, se refleja en éste y por medio de un conductor de luz se aporta a una unidad de control, con la cual se mide la duración del recorrido de la luz.

- 10 Por lo tanto, la invención se basa en la misión de crear un procedimiento mejorado para la detección de la posición y/o del movimiento de un pistón, en particular de un acumulador de pistón, así como una disposición de cilindro mejorada con un cilindro y con un pistón móvil en el mismo a lo largo de un eje central longitudinal del cilindro, en particular de un acumulador de pistón.

Este problema se resuelve mediante el procedimiento reproducido en la reivindicación 1 y mediante la disposición de cilindro reproducida en la reivindicación 3.

- 15 En el caso del procedimiento de acuerdo con la invención, bajo un ángulo que se desvía de 90°, un rayo de una onda casi monocromática se dirige a la segunda cara del pistón, se refleja de ésta y se detecta el punto de la incidencia del rayo reflejado. En virtud del ángulo de incidencia, el cual puede diferir, por ejemplo, entre 0,5 y 10° de un ángulo recto, se detecta de manera fiable un movimiento del pistón mediante la modificación del punto de incidencia del rayo reflejado.

- 20 Una ventaja particular del procedimiento de acuerdo con la invención es que no se requiere una disposición de hermetización para hermetizar partes en movimiento tales como vástagos de pistón o cables. Asimismo, es ventajoso que el procedimiento pueda ser aplicado en la cara del gas del pistón. Así, existe la posibilidad de crear un sistema que trabaja de forma redundante, en que, sobre la cara del líquido, por ejemplo, uno de los sistemas mencionados al comienzo, pertenecientes al estado de la técnica, se emplea para la detección de la posición y/o del movimiento del pistón. En particular, aquí se menciona la aplicación del sistema de medición del recorrido de ultrasonidos.

El rayo utilizado de una onda casi monocromática puede ser un rayo láser.

- 30 Si en funcionamiento existe la posibilidad de que se modifique la presión del gas presente en la segunda cara del pistón, lo cual es, por ejemplo, el caso cuando el volumen del cilindro no comunica con un volumen de gas relativamente grande para ello de una presión constante, entonces se detecta la presión del gas presente en la segunda cara del pistón. Ya que una modificación de la densidad ligada a una modificación de la presión del gas conduce a la modificación de las propiedades ópticas del gas, en particular a la modificación del índice de refracción óptico entre el gas y un vidrio protector que se encuentra eventualmente delante de un sensor para detectar el rayo reflejado, con lo cual se modificaría el punto de incidencia del rayo reflejado en el caso de una posición constante del pistón. Mediante la detección de la presión del gas presente en la segunda cara del pistón, este efecto puede ser tenido en cuenta en el caso de la detección de la posición y/o del movimiento del pistón.

- 40 También una modificación de la temperatura del gas presente en la segunda cara del pistón puede tener como consecuencia una modificación de las propiedades ópticas con los efectos descritos en relación con una variación de la presión. De manera correspondiente, alternativa o adicionalmente se detecta la temperatura del gas presente en la segunda cara del pistón y se tienen en cuenta los efectos con una rutina adecuada en el caso de la detección de la posición y/o del movimiento.

- 45 La disposición de cilindro de acuerdo con la invención, que sirve preferiblemente para la configuración de un acumulador de pistón, comprende una fuente de radiación mediante la cual un rayo aplicado de una onda casi monocromática puede ser dirigido a la segunda cara del pistón bajo un ángulo que se desvía de 90°. Con el fin de que la reflexión del rayo tenga lugar con la menor dispersión posible en la segunda cara del pistón, en este dispositivo de reflexión está previsto, por ejemplo, un espejo. Si el espejo está orientado perpendicularmente al eje central longitudinal del cilindro, entonces la fuente de radiación está configurada preferiblemente de modo que el rayo emitido está orientado en un ángulo agudo con respecto a la dirección del eje central longitudinal, preferiblemente entre 0,5° y 10°. La disposición de cilindro comprende, además, un dispositivo de detección, mediante el cual se puede detectar el punto de incidencia del rayo reflejado.

La fuente de radiación y el dispositivo de detección pueden estar previstos, en particular, en una tapa que limita el volumen del cilindro en la segunda cara del pistón.

La fuente de radiación es preferiblemente una fuente láser.

El dispositivo de detección comprende, preferiblemente, un sensor de presión, el cual – de manera particularmente preferida – está adaptado en relación con su sensibilidad a las propiedades de la onda monocromática, en particular la longitud de onda y la intensidad del rayo reflejado.

- 5 Con el fin de poder tener en cuenta la influencia de una eventual variación de la presión de gas sobre la detección de la posición y/o del movimiento, está previsto un dispositivo de detección de la presión de gas.

Con el fin de poder tener cuenta también correspondientes efectos de una eventual variación de la temperatura del gas presente en la segunda cara del pistón, alternativa o adicionalmente está previsto un dispositivo de detección de la temperatura.

- 10 La disposición de cilindro de acuerdo con la invención comprende un dispositivo de evaluación para tener en cuenta la influencia de la presión y/o de la temperatura sobre el punto de incidencia del rayo reflejado en la detección de la posición y/o del movimiento del pistón, que comprende rutinas de corrección correspondientes. Estas rutinas de corrección pueden contener funciones de corrección que se determinan matemática y/o empíricamente y que tienen en cuenta la influencia de una variación de la presión y/o de la temperatura sobre el punto de incidencia del rayo reflejado en el caso de una posición determinada del pistón.
- 15

En el caso de un perfeccionamiento particularmente preferido de la disposición de cilindro de acuerdo con la invención está previsto otro dispositivo para la detección de la posición y/o del movimiento del pistón que detecta, en particular de modo eléctrico, electromagnético, acústico y/o mecánico, la posición del pistón y/o el movimiento. En el caso de este segundo dispositivo se puede tratar de uno descrito al comienzo, perteneciente al estado de la técnica.

- 20 La invención se ha de explicar adicionalmente en lo que sigue con ayuda de los dibujos adjuntos que ilustran esquemáticamente un ejemplo de realización de la invención. Muestran:

La Fig. 1, un esquema funcional de este ejemplo de realización en el caso de un cilindro cortado longitudinalmente;

la Fig. 2, un corte longitudinal a través del cilindro con el pistón en una primera posición;

- 25 la Fig. 3, una vista correspondiente a la Fig. 2 con el pistón en una segunda posición;

la Fig. 4, el corte IV en la Fig. 2;

la Fig. 5, el corte V en la Fig. 3, así como

la Fig. 6, el corte VI en la Fig. 3 en un corte longitudinal en perspectiva.

- 30 El ejemplo de realización representado en el dibujo de una disposición de cilindro comprende un cilindro 1 con un eje central longitudinal L. En el cilindro está previsto un pistón 2, el cual puede ser desplazado a lo largo del eje central longitudinal L. El pistón comprende en el dibujo medios de hermetización no representados de un tipo en sí conocido tales como, por ejemplo, anillos de pistón, con el fin de determinar un efecto de hermetización entre una periferia externa y la periferia interna del cilindro 1.

- 35 En la cara representada a la derecha en el dibujo, el pistón presenta una cavidad 3, mientras que, por el contrario, la cara del pistón representada a la izquierda en el dibujo está configurada de forma plana. La cara representada a la izquierda en el dibujo forma una primera cara 4 del pistón en la que se presenta, en funcionamiento de la disposición de cilindro como acumulador de pistón, un líquido, por ejemplo, un aceite o una mezcla de agua y glicol. El volumen de líquido 5 así formado del cilindro 1 está limitado hacia el exterior por una primera tapa 6. Esta última presenta un orificio de conexión 7 central para la conexión de un dispositivo hidráulico no representado en el dibujo.

- 40 En funcionamiento, el volumen de líquido 5 está lleno regularmente por completo con líquido. Con el fin de mantener este líquido bajo presión y con el fin de poder compensar variaciones del volumen de líquido en el dispositivo hidráulico, entre la segunda cara 8 del pistón, enfrentada a la primera cara 4 del pistón, y una segunda tapa 9 y el cilindro 1 está limitado un volumen de gas 10. Éste, en funcionamiento de la disposición de cilindro de pistón, está lleno regularmente con nitrógeno puesto a presión, en la medida en que en el caso del líquido se trate de aceite, o
- 45 de aire, cuando en el caso del líquido se trata de una mezcla de agua y glicol.

Con el fin de poder detectar una posición y/o un movimiento del pistón 2 en el cilindro 1, en la segunda tapa 9 está dispuesta una disposición 11 que comprende una fuente de radiación 12, mediante la cual un rayo de una onda casi monocromática puede ser dirigido a la segunda cara 8 del pistón, y un dispositivo de detección 13 mediante el cual se puede detectar el punto de incidencia del rayo reflejado. La dirección de detección puede abarcar un sensor de área.

Además, en la segunda tapa 9 está previsto un dispositivo de detección de la presión de gas 14 y un dispositivo de detección de la temperatura 15 que detectan la presión y la temperatura del gas que se encuentra en el volumen de gas 10. La disposición 11 está unida eléctricamente con un dispositivo 16 para controlar la fuente de radiación 12 y para la lectura del dispositivo de detección 13. El dispositivo de detección de la presión de gas 14 está unido eléctricamente con un convertidor de señal 17, el dispositivo de detector de la temperatura 15 está unido con un convertidor de señal 18.

El dispositivo 16 y los convertidores de señal 17 y 18 están unidos de nuevo eléctricamente con un dispositivo de tratamiento de señales 19 el cual, teniendo en cuenta las funciones de corrección de la presión y temperatura a partir de las señales obtenidas por el dispositivo 16, emite en una primera salida 20 la posición real del pistón 2 en el cilindro 1 y en una segunda salida 21 una señal que se genera a partir de una posición de reposo en el caso de una puesta en movimiento del pistón 2.

La estructura constructiva del ejemplo de realización representado y su modo de acción se han de explicar ahora adicionalmente haciendo referencia a las Figs. 2 a 6:

como se puede reconocer en la Fig. 2, que muestra el pistón 2 en una posición desplazada desde el centro hacia la primera tapa 6, con ayuda de la fuente de radiación 12 se emite un rayo de una onda casi monocromática, aquí un rayo láser 22, a la segunda cara 8 del pistón. Tal como se puede reconocer en la Fig. 6, la segunda cara 8 del pistón está provista de un espejo 23 que está orientado al menos casi perpendicularmente al eje central longitudinal L. Dado que el rayo láser 22 incide bajo un ángulo oblicuamente a la dirección del eje central longitudinal L sobre el espejo 23, el rayo 24 reflejado se refleja bajo un ángulo de reflexión correspondiente de signo inverso al dispositivo de detección 13.

Como resulta evidente por la comparación de las Figs. 2 y 3, el punto de incidencia del rayo láser 22 se desplaza sobre el espejo 23 cuando el pistón 2 es desplazado en el cilindro a lo largo del eje longitudinal central L, a saber, en el ejemplo de realización representado en las Figs. 2 y 3, en el caso de un desplazamiento del pistón conforme al dibujo hacia la derecha y hacia arriba. Dado que el ángulo de incidencia se mantiene constante en relación con el eje longitudinal central L, el punto de incidencia P del rayo 24 reflejado se desplaza sobre el dispositivo de detección 13 hacia arriba, de modo que mediante la detección del punto de incidencia P se puede detectar tanto la posición del pistón 2 en el cilindro 1 como el comienzo de un movimiento.

Tal como se muestra en la Fig. 6, el volumen de gas 10 está separado del dispositivo 11 por un vidrio empleado en un taladro escalonado 25. Entre el escalón del taladro y el vidrio está dispuesta una junta 27. Contra esta junta, el vidrio está presionado mediante un manguito roscado 28 que está girado en un taladro roscado 29.

Lista de símbolos de referencia:

- 1 cilindro
- 2 pistón
- 3 cavidad
- 40 4 primera cara del pistón
- 4 volumen de líquido
- 6 primera tapa
- 7 taladro de conexión
- 8 segunda cara del pistón
- 45 9 segunda tapa 10
- 10 volumen de gas
- 11 disposición
- 12 fuente de radiación

	13	dispositivo de detección
	14	dispositivo de detección de la presión de gas
	15	dispositivo de detección de la temperatura
	16	dispositivo
5	17	convertidor de señal
	18	convertidor de señal
	19	dispositivo de tratamiento de señales
	20	primera salida
	21	segunda salida
10	22	rayo láser
	23	espejo
	24	rayo reflejado
	25	taladro escalonado
	26	vidrio
15	27	junta
	28	manguito roscado
	29	taladro roscado
	L	eje central longitudinal
	P	punto de incidencia

20

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para detectar la posición y/o el movimiento de un pistón (2) en un cilindro (1) que presenta un eje central longitudinal (L), estando presente en una primera cara (4) del pistón un líquido y en una segunda cara (8) del pistón un gas, en donde bajo un ángulo de incidencia distinto de 90°, en dirección al eje central longitudinal (L), un rayo (22) de una onda casi monocromática se dirige a la segunda cara (8) del pistón, se refleja de ésta y se detecta el punto de la incidencia (P) del rayo (24) reflectado, caracterizado por que se detecta la presión del gas presente en la segunda cara (8) del pistón y/o por que se detecta la temperatura del gas presente en la segunda cara (8) del pistón y se tiene en cuenta la influencia de la presión de gas y/o de la temperatura en el punto de incidencia (P) del rayo (24) reflectado en la detección de la posición y/o el movimiento del pistón (2).
2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por que el rayo (22) de una onda casi monocromática es un rayo láser.
3. Disposición de cilindro con un cilindro (1) y con un pistón (2) móvil en el mismo a lo largo del eje central longitudinal (L) del cilindro (1), que es adecuado para separar líquido presente en una primera cara (4) del pistón de un gas presente en una segunda cara (8) del pistón, en donde la disposición de cilindro comprende una fuente de radiación (12) mediante la cual un rayo (22) de una onda casi monocromática puede ser dirigido a la segunda cara (8) del pistón bajo un ángulo distinto de 90°, y la segunda cara (8) del pistón presenta un dispositivo para la reflexión del rayo, y la disposición de cilindro comprende un dispositivo de detección (13), mediante el cual se puede detectar el punto de incidencia (P) del rayo (24) reflectado, caracterizada por que está previsto un dispositivo de detección de la presión de gas (14) para detectar la presión del gas presente en la segunda cara (8) del pistón, y/o por que está previsto un dispositivo de detección de la temperatura (15) para detectar la temperatura del gas presente en la segunda cara (8) del pistón, y por que está previsto un dispositivo de evaluación para tener en cuenta la influencia de la presión y/o de la temperatura sobre el lugar del punto de incidencia (P) del rayo (24) reflectado en la detección de la posición y/o del movimiento del pistón (2).
4. Disposición de cilindro según la reivindicación 3, caracterizada por que la fuente de radiación (12) es una fuente láser.
5. Disposición de cilindro según la reivindicación 3 o 4, caracterizada por que el dispositivo de evaluación (13) comprende un sensor de área que está adaptado, preferiblemente en relación con su sensibilidad, a las propiedades de la onda monocromática.
6. Disposición de cilindro según una de las reivindicaciones 3 a 5, caracterizada por un segundo dispositivo para detectar la posición y/o el movimiento del pistón que detecta preferiblemente de modo eléctrico, electromagnético, acústico y/o mecánico, la posición y/o el movimiento del pistón.

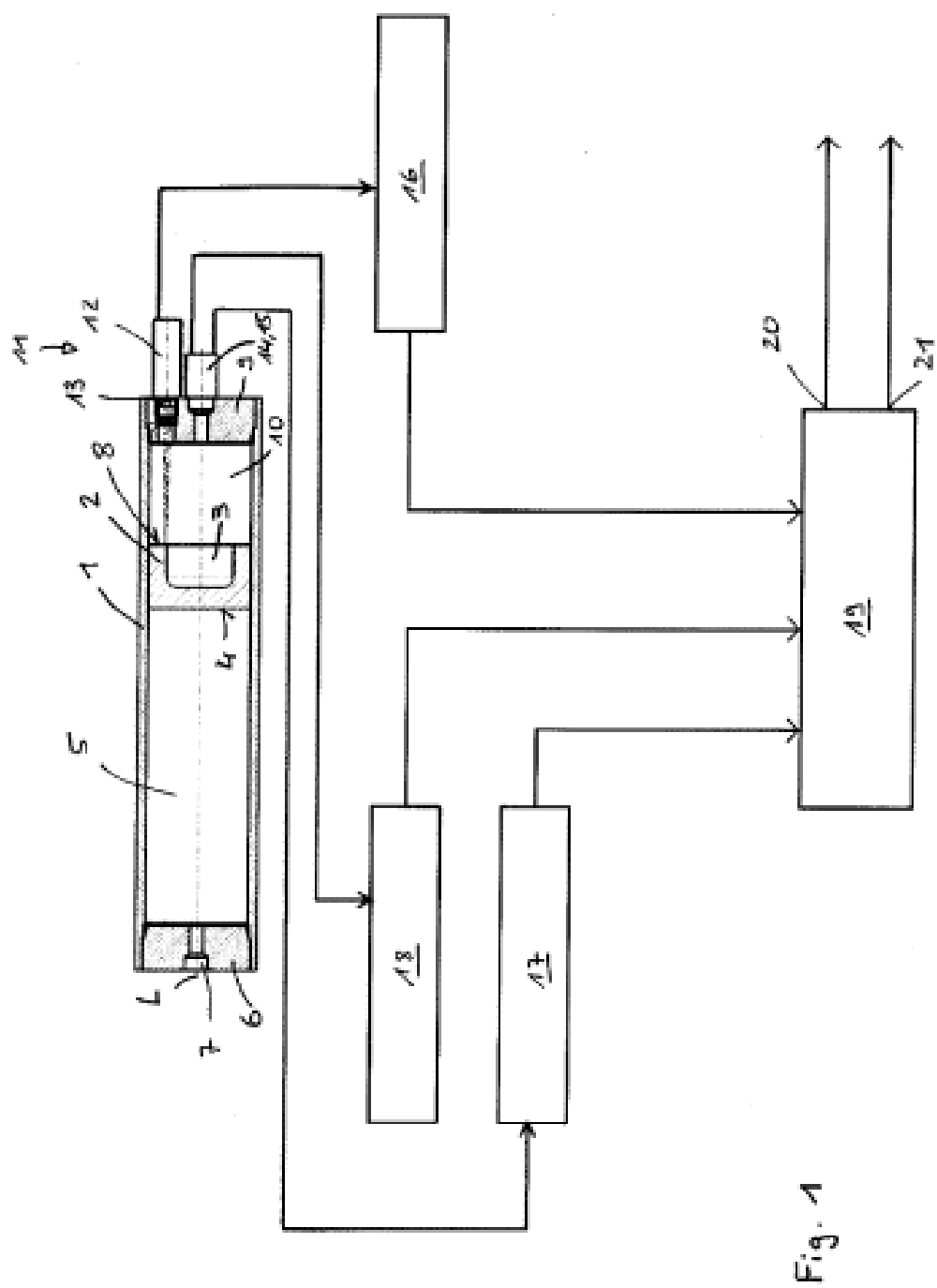


Fig. 1

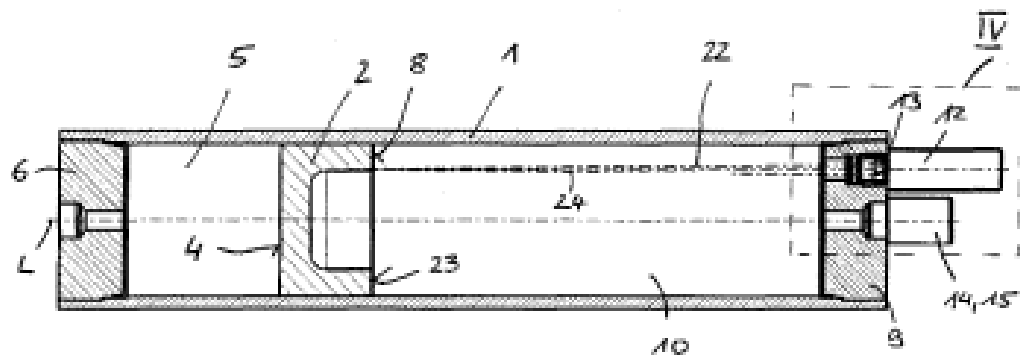


Fig. 2

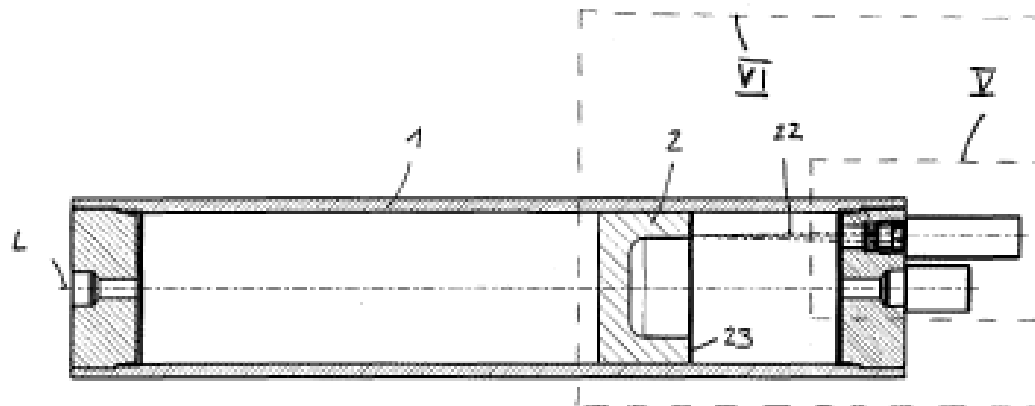


Fig. 3

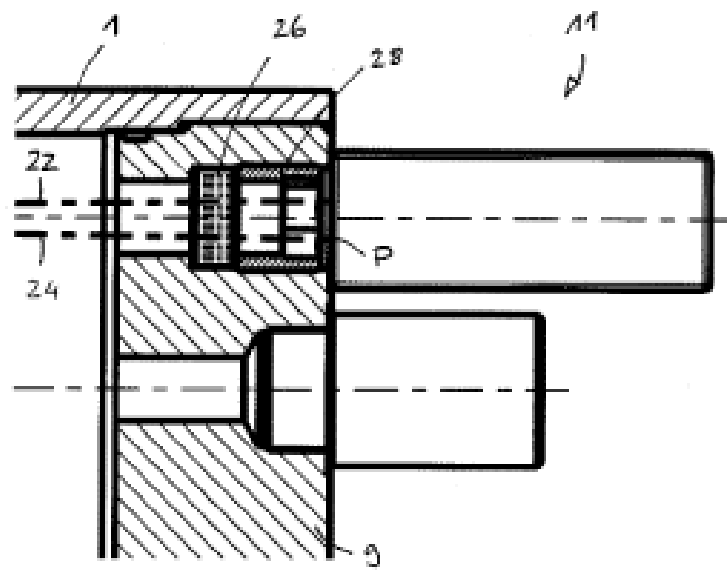


Fig. 4

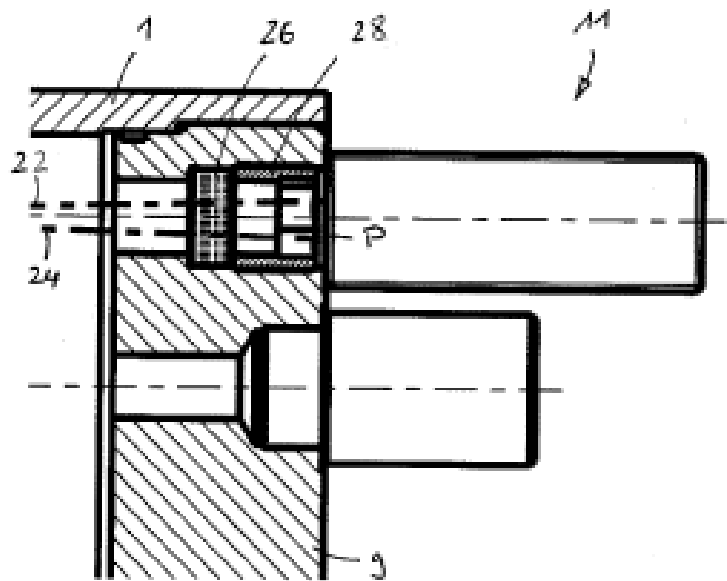


Fig. 5

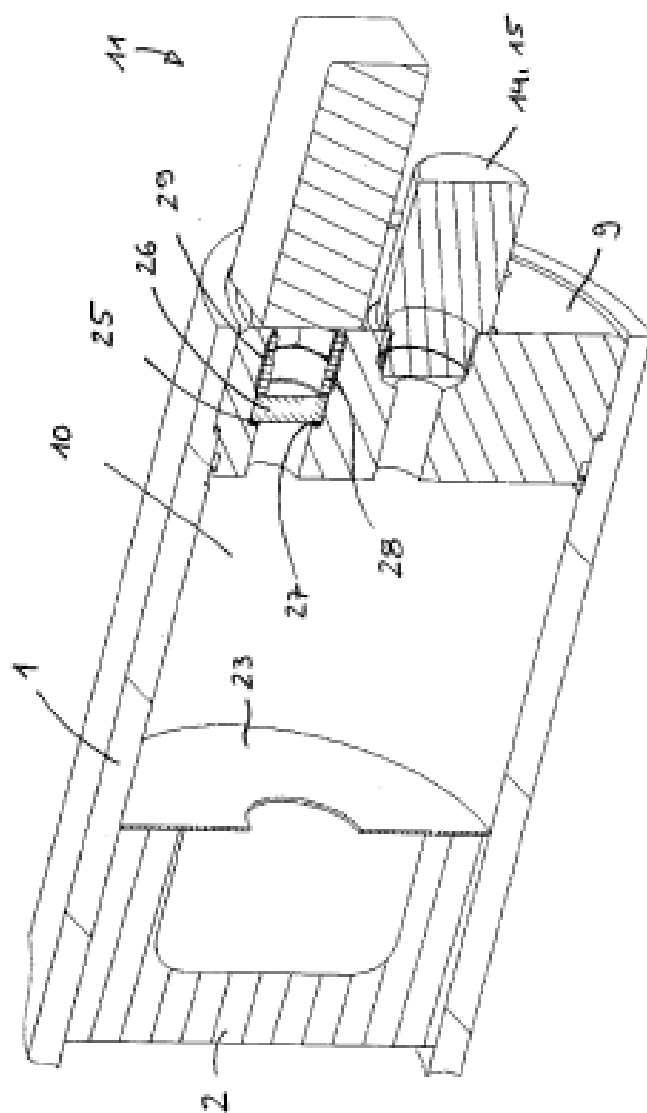


Fig. 6