

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 546 643**

51 Int. Cl.:

**G01D 11/24** (2006.01)

**F16K 37/00** (2006.01)

**G01D 5/14** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.05.2004** **E 04012173 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.06.2015** **EP 1491862**

54 Título: **Aparato para la detección magnética de posición de válvulas**

30 Prioridad:

**25.06.2003 DE 10328422**

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

**25.09.2015**

73 Titular/es:

**FESTO AG & CO. KG (100.0%)**  
**RUITER STRASSE 82**  
**73734 ESSLINGEN, DE**

72 Inventor/es:

**KÜHBAUCH, HEIKO y**  
**LEDERER, THOMAS**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 546 643 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

Aparato para la detección magnética de posición de válvulas

5 La invención se refiere a un dispositivo para la detección de posición para una disposición de válvulas de transmisión de fluidos, con una disposición estacionaria de sensores magnéticos para detectar la posición de un elemento desplazable de válvula de la disposición de válvulas, estando dispuesto un imán estacionario en la disposición de sensores de tal forma que, en caso de una posición del elemento de la válvula dentro de una zona predeterminada de detección, se configura un circuito magnético del imán sobre el elemento de la válvula hacia la disposición de sensores, de forma que la disposición de sensores emite una señal de posición que representa la posición del elemento de la válvula en el campo de detección.

10 Un dispositivo para la detección de posición de ese tipo es conocido, por ejemplo, del documento DE 100 54 308. La disposición de válvulas configura, por ejemplo, una válvula para intercambio de gases para un motor de un vehículo. El imán está integrado en la carcasa de la válvula, y está colocado cerca de un sensor de campo magnético. Una pieza actuadora oscilante configura, junto a una chapa de guiado del flujo y a un imán, un circuito magnético en el cual está colocado el sensor de campo magnético. En ello, la intensidad del flujo magnético captada por el sensor de campo magnético es dependiente de la posición de la pieza actuadora oscilante.

15 Además, del documento US 5,769,043, del DE 197 10 028 AI, así como del DE 200 03 631 UI son conocidos imanes estacionarios que interactúan con una disposición de sensores de posición, a fin de detectar la posición de un objeto de medición desplazado.

20 En el escrito europeo de publicación 1 184 611 A2 se describe un dispositivo para la detección de posición que contiene una multiválvula con un elemento magnético, por ejemplo el émbolo de accionamiento del elemento de la válvula, cuya posición es detectada a través de un sensor accionable magnéticamente. El sensor está colocado en una carcasa de la multiválvula. No obstante, se podría prescindir también del sensor con una forma alternativa de construcción de la multiválvula. Sin embargo, siempre es necesario un elemento magnético de la válvula, a fin de posibilitar una detección de posición en el caso de un equipamiento posterior de la multiválvula, dado el caso, con un sensor magnético. La fabricación de un elemento magnético de una válvula es cara, especialmente en el caso de que hayan de ser fabricadas en una serie disposiciones de válvulas con y sin detección de posición.

25 El objetivo de la invención es conseguir un dispositivo para la detección de posición con el que pueda ser reequipada una disposición de válvulas de transmisión de fluidos.

30 Este objetivo se alcanza a través de un dispositivo para la detección de posición según la instrucción técnica de la reivindicación 1.

35 La disposición de sensores está situada en una carcasa separada de la carcasa de la disposición de válvulas de transmisión de fluidos. Esta carcasa puede constituir, por ejemplo un módulo que puede colocarse sobre la carcasa de la disposición de válvulas de transmisión de fluidos, de forma que el dispositivo para la detección de posición esta configurado en forma modular. En el módulo está colocado, de forma ventajosa, uno de los imanes estacionarios. Preferentemente, todos los imanes estacionarios están dispuestos en el módulo.

40 A diferencia de la técnica conocida de detección de posición, la disposición de sensores puede ser reequipada con el imán. La disposición de sensores puede contener distintos sensores magnéticos, por ejemplo un sensor magnetoresistivo, o bien un contacto de relé de láminas flexibles. El sensor magnetoresistivo, así como el sensor de reverberación, posibilitan la puesta a disposición de una señal de posición dependiente del recorrido y variable de forma continua. El contacto de relé de láminas flexibles está previsto para la detección de una posición predeterminada del elemento de la válvula. El imán es, por ejemplo, un imán permanente. No obstante, en principio también sería posible un electromán. El imán genera un campo magnético que alcanza por encima del elemento de la válvula, por ejemplo por encima de su émbolo de accionamiento, hasta la disposición de sensores, y es captado por la misma.

45 El circuito magnético puede ser cerrado en el caso de una única posición predeterminada del elemento de la válvula dentro del campo de detección. No obstante, es posible también una detección continua y dependiente del recorrido de la posición del elemento de la válvula dentro de la zona de detección. En todo caso, se ha sobrepasado el umbral de captación de la disposición de sensores, por ejemplo una intensidad límite de campo en la que reacciona un sensor magnetoresistivo, en la posición del elemento de la válvula en la zona de detección, de forma que la disposición de sensores puede generar la señal de posición.

50 Una disposición de válvulas tiene respectivamente, por ejemplo, un elemento de válvula. No obstante, también son imaginables las disposiciones de válvulas que contengan varios elementos de válvula, cuya posición pueda captarse a través de un dispositivo para la detección de posición según la invención.

55 Configuraciones ventajosas de la invención resultan de las reivindicaciones subordinadas, así como de la descripción.

- Preferentemente existe una disposición magnética de conductores, a través de la cual transcurre el circuito magnético en la posición del elemento de la válvula dentro de la zona predeterminada de detección. Por ejemplo, está prevista una pieza de chapa magnéticamente suave de guiado del flujo, por ejemplo de hierro dulce. De forma adecuada, la disposición magnética de conductores presenta dos o más elementos de guiado del flujo separados entre sí, a través de los cuales es conducido el circuito magnético desde los imanes hacia el elemento de la válvula y desde el elemento de la válvula hacia la disposición de sensores.
- Se entiende que pueden estar previstos también varios imanes para la configuración del circuito magnético detectable por la disposición de sensores.
- El imán y/o la disposición magnética de conductores están colocados, de forma adecuada, sobre la disposición de sensores. Con ello están unidas esencialmente todas las piezas estacionarias. Se entiende que también partes de la disposición de conductores pueden estar separados de la disposición de sensores, y pueden configurar por ejemplo un componente de la carcasa de la disposición de válvulas.
- La disposición magnética de conductores puede estar colocada total o parcialmente en la carcasa de la disposición de válvulas. La disposición magnética de conductores puede configurar también un componente integral de la disposición de válvulas. También la disposición de sensores puede estar colocada en la carcasa de la disposición de válvulas.
- No obstante, se prefiere una variante en la que la disposición de sensores, especialmente en combinación con el imán estacionario, al menos uno, y/o con al menos algunas partes de la disposición de conductores, puede separarse de la disposición de válvulas.
- El dispositivo para la detección de posición puede situarse, de forma ventajosa, total o parcialmente en una prolongación axial del elemento de la válvula.
- La forma en que el dispositivo para la detección de posición detecta la posición puede comprender múltiples variantes.
- La disposición de sensores puede estar definida, por ejemplo, para la detección de una posición final del elemento de la válvula. Pero también es posible que esté definida para la detección de la velocidad del elemento de la válvula, de una distancia del elemento de la válvula a una posición predeterminada, o bien para la detección de ciclos de conmutación de la disposición de válvulas de transmisión de fluidos. Son posibles sin más las variantes y combinaciones de las medidas citadas anteriormente.
- El elemento de la válvula presenta preferentemente al menos una sección magnéticamente conductora para la formación del circuito magnético. Se trata en ello, por ejemplo, de una sección de hierro dulce, o algo similar. No obstante, en principio está permitido también que el material del elemento de la válvula sea magnetizado a través del imán excitador estacionario. Además, es imaginable que el elemento de la válvula presente también una sección magnética, por ejemplo de polvo magnético que está distribuido en una masa portadora elástica, por ejemplo goma sintética y/o resina sintética.
- Para la transmisión de la señal de posición pueden estar previstos conductores separados de señal de posición. No obstante, el dispositivo para la detección de posición presenta preferentemente una interfase de red, por ejemplo una interfase tipo bus y/o una interfase de Internet para la transmisión de las señales de posición.
- Las medidas siguientes, especialmente preferidas, se basan en un concepto modular.
- El dispositivo para la detección de posición es, de forma adecuada, un módulo de detección de posición. La disposición de válvulas de transmisión de fluidos es, por ejemplo, un módulo de válvulas. El módulo de detección de posición y el módulo de válvulas pueden alinearse uno junto al otro, de forma adecuada, en una dirección de alineamiento hacia una batería de válvulas de transmisión de fluidos, la cual puede presentar también, por ejemplo, otros módulos de válvulas y/o módulos de detección de posición. A título de ejemplo, un módulo de detección de posición está colocado entre dos módulos de válvulas, y detecta una o varias posiciones de elementos de válvulas de los módulos de válvulas.
- El módulo de válvulas, o bien el módulo de detección de posición, pueden ser reunidos en un diseño autoportante. No obstante, existen de forma adecuada zonas de montaje para los módulos, por ejemplo sobre un elemento de soporte sobre el que se pueden colocar el módulo de detección de posición, o bien el módulo de válvulas. El módulo de detección de posición presenta preferentemente medios de contacto del módulo para el establecimiento de una conexión eléctrica con los medios de contacto de la batería de válvulas, que están disponibles en el lugar de montaje. A través de los medios de contacto pueden establecerse, por ejemplo conexiones de comunicación tipo bus. Especialmente preferida es una variante en la que pueden colocarse opcionalmente en un lugar de montaje bien un módulo de detección de posición, o bien un módulo de válvulas también. Los medios de contacto de módulo de detección de posición están configurados de forma adecuada, para una identificación del módulo de detección de posición, en una unión de comunicación que puede establecerse a través de los medios de contacto de la batería de válvulas. Los medios de contacto del módulo contienen, por ejemplo, un contacto enchufable

codificado. Estos pueden dar también una respuesta eléctrica predeterminada al aplicar una corriente eléctrica de prueba y/o una tensión de prueba. Es posible también que el dispositivo para la detección de posición envíe a través de los medios de contacto del módulo una información de identificación para la identificación de al menos una función de diagnóstico, por ejemplo de la función de detección de la posición.

5 A continuación se describen más detalladamente ejemplos de ejecución de la invención, según el dibujo. Se muestran:

Figura 1 una vista en perspectiva de una batería de válvulas con dos módulos de válvulas de transmisión de fluidos, así como dos dispositivos para la detección de posición, según la invención, en forma de módulos de detección de posición.

10 Figura 2 una vista parcial de la batería de válvulas según la figura 1, con un elemento de soporte, un módulo de válvulas y un módulo de detección de posición.

Figura 3 una vista parcial del módulo de detección de posición según la figura 2, así como un elemento de válvula del módulo de válvulas según la figura 2,

Figura 4 una vista parcial detallada de los componentes mostrados en la figura 3,

15 Figura 5 una vista desde arriba de un módulo de detección de posición y de un módulo de válvulas según la figura 1,

Figura 6 una vista parcial de un segundo ejemplo de ejecución, diferente del primer ejemplo de ejecución según las figuras 1 a 5, en el que de una disposición de válvulas se muestra únicamente un elemento de válvula, cuya posición es detectada a través de un dispositivo para la detección de posición colocado en la carcasa de la disposición de válvulas,

20

Figura 7 una vista en perspectiva de un tercer ejemplo de ejecución de un dispositivo para la detección de posición, el cual está asignado a dos módulos adyacentes de válvulas,

Figura 8 una vista desde arriba del dispositivo para la detección de posición según la figura 7, y

Figura 9 una vista en perspectiva de un módulo de válvulas, y de un cuarto ejemplo de ejecución de un dispositivo para la detección de posición asignado al mismo, los cuales están representados, no obstante, solamente de forma parcial.

25

En una batería 10 de válvulas de transmisión de fluidos, en este caso una batería neumática de válvulas, están colocados sobre un elemento 12 de soporte módulos 13, 15 de válvulas, así como módulos 14, 16 de detección de posición y módulos 17, 18 de aire de escape. Los módulos 13, 15 de válvulas son controlados y vigilados por un aparato de control 11 de la batería 10 de válvulas. La posición respectiva de los elementos 22 de válvula de los módulos 13, 15 de válvulas es detectada por los módulos 14, 16 de detección de posición. Los módulos 13 a 18 están alineados en una dirección 31 de alineamiento sobre el aparato 11 de control. La batería 10 de válvulas sirve, por ejemplo, para el control de una máquina, de una instalación o de algunos instrumentos de trabajo. Las instalaciones a controlar son accionadas a través de la energía de fluidos, en este caso a través de aire comprimido.

30

35 En dependencia de la posición de los elementos 22 de válvula de los módulos 13, 15 de válvulas, las instalaciones a controlar, por ejemplo cilindros neumáticos de trabajo, motores lineales, o similares, son sometidas o bien descargadas por aire comprimido, y con ello son accionadas. Los módulos 13, 15 de válvulas son disposiciones de válvulas de transmisión de fluidos, por ejemplo válvulas múltiples, a título de ejemplo válvulas 2/3.

Un elemento central del elemento 12 de soporte configura un bloque de distribución 40 para la alimentación de los módulos 14 de válvulas con aire comprimido, y para su descarga de presión. A través de conexiones 20 de alimentación puede alimentarse aire comprimido, el cual accede a través de un canal de alimentación 21 hacia los módulos 12, 14 de válvulas, los cuales están situados encima en el bloque de distribución 40. En dependencia de sus elementos de válvula 22, el aire comprimido fluye a través de canales 23 de trabajo hacia las conexiones de trabajo 24, dispuestas delante en el bloque de distribución 40, a fin de accionar instalaciones conectadas al mismo, que no están representadas. El aire comprimido que refluye desde esas instalaciones llega a los módulos 17, 18 de aire de escape a través de canales 25 de descarga, los cuales contienen, por ejemplo, silenciadores. En los módulos 17, 18 de aire de escape, el medio comprimido puede escaparse a través de salidas 26.

40

45

Los módulos 13, 15 de válvulas pueden ser accionamientos controlados directamente, pudiendo estar previstos accionamientos electrodinámicos y/o electrostáticos para accionar los elementos 22 de válvula. En este caso se trata, en los módulos 13, 15 de válvulas, de los llamados módulos con mando hidráulico previo, en los que accionamientos 42 de válvulas controlan en flujo o el reflujos de medio comprimido, en este caso aire comprimido, para accionar los elementos 22 de válvula. Este medio de mando previo acciona pistones 43, 44 que están dispuestos en los extremos axiales de los elementos 22 de válvula. En la técnica conocida de detección de posición, esos pistones han de ser magnéticos, o bien estar dotados con imanes permanentes, a fin de que sensores magnéticos puedan detectar la posición de los pistones 43, 44. No obstante, esto no es necesario con la técnica

50

55

5 detección de posición según la invención. No obstante, los módulos 13, 15 de válvulas están configurados para la cooperación con los módulos 14, 16 de detección de posición. Estos pueden ser accionados también, no obstante, sin los módulos 14, 16 de detección de posición, cuando no sea necesaria la detección de la posición de los elementos 22 de válvula. El esfuerzo constructivo para la detección de la posición de los elementos 22 de válvula es mínimo en los módulos 13, 15 de válvulas, y pueden ser utilizados especialmente elementos estandarizados 22 de válvulas, los cuales han de presentar solamente una conductividad magnética en algunas secciones. No obstante, de todas formas este es el caso en un gran número de metales férricos que son utilizados usualmente para elementos de válvula.

10 Los módulos 14, 16 de detección de posición están asignados a los módulos 13, 15 de válvulas, y detectan la posición de sus elementos 22 de válvula. En principio también sería posible que un módulo de detección de posición esté configurado para la detección de la posición en cooperación con dos módulos de válvulas vecinos. Los módulos 13, 15 de válvulas y los módulos 14, 16 de detección de posición tienen carcasas con contornos exteriores casi idénticos, encajando en escotaduras de una carcasa vecina 45, 46, por ejemplo, salientes que cooperan para el alojamiento de tornillos de sujeción con los que los módulos 13 a 16 están atornillados fijamente al elemento 12 de soporte, estando montados los módulos 13 a 16. En todo caso, los módulos 13 a 16 pueden colocarse cerca uno del otro, lo cual se revela como ventajoso para la detección de la posición, que se describe a continuación, a través de los módulos 14, 16 de detección de posición.

15 Los módulos 14, 16 de detección de posición están montados en este caso en gran parte de la misma forma, y presentan disposiciones magnéticas 50 de sensores con sensores magnetoresistivos 51, 52. Los sensores 51, 52 están ejecutados, por ejemplo, como circuitos de conmutación integrados, los cuales están colocados sobre una pletina 53. La pletina 53 puede contener otros componentes eléctricos, no representados, por ejemplo componentes de preparación de señales para la preparación de las señales de posición generadas a través de los sensores 51, 52, componentes de comunicación, como por ejemplo bloques funcionales de interfases de bus para la comunicación a través de un bus interno 29 de la batería de válvulas, o similares.

20 Con los sensores 51, 52 pueden detectarse las posiciones axiales finales del elemento 22 de la válvula. Además, la señal de posición preparada por los módulos 14, 16 de detección de posición es modificable, dependiendo del desplazamiento, cuando el pistón 43, 44 se encuentra en la zona de detección de los sensores 51, 52. Por ejemplo, la amplitud de la señal de posición aumenta cuando los pistones 43, 44 se acercan a los sensores 51, 52. Con ello, los sensores 51, 52 pueden no solamente detectar la posición respectiva del elemento 22 de la válvula, sino también la distancia del elemento 22 de la válvula a las posiciones finales. A través de una detección del comportamiento de la velocidad del elemento 22 de la válvula, la cual pueden proporcionar también en principio los módulos 14, 16 de detección de posición, puede ser diagnosticado también, por ejemplo, un envejecimiento del módulo 13, 15 de válvula respectivo, un desgaste, o algo similar. Además, los módulos 14, 16 de detección de posición pueden contener medios de conteo y/o medios de almacenamiento para la detección de los ciclos de conmutación de los módulos 13, 15 de válvula.

25 En los sensores 51, 52 están dispuestos imanes estacionarios 54, así como disposiciones magnéticas 55 de conductores. La disposición magnética 55 de conductores contiene, por ejemplo, piezas de hierro dulce. Cuando el elemento 22 de válvula se encuentra en la zona de sus respectivas posiciones finales, por ejemplo en la posición mostrada en la figura 3, se cierran circuitos magnéticos 56, los cuales parten de los imanes 54, a través de las disposiciones magnéticas 55 de conductores, así como de los pistones 43, 44, de forma que los sensores 51, 52 pueden detectar la presencia de los pistones 43, 44 en sus respectivas zonas de detección, es decir, las zonas de topes de finales de recorrido, y pueden emitir una correspondiente señal de posición. Los imanes 54, así como las disposiciones 55 de conductores están integrados en este caso en los módulos 13, 15 de válvula. Las mismas forman, según la invención, un componente de los módulos de detección de posición, configurados correspondientemente.

30 Según la figura 4, a continuación se describe más detalladamente el transcurso de un circuito magnético 56 en el sensor 52. Cuando el pistón 44 se encuentra dentro de una zona 57 del sensor 52, señalada mediante una flecha 57, se cierra el circuito magnético 56. El circuito magnético 56 transcurre desde el imán 54 hacia el sensor 52 a través de una pieza de conducción del flujo, a través del pistón 44, así como de otras piezas magnéticas 59 y 60 de conducción del flujo.

35 Las piezas magnéticas 58 y 59 de conducción del flujo están orientadas hacia el lado frontal 61 del pistón 44, y con ello a lo largo del eje de desplazamiento del elemento 22 de la válvula. Las piezas magnéticas 58 y 59 de conducción del flujo pueden configurar un tope de final de recorrido para el pistón 44, o bien estar integradas en una zona de tope de final de recorrido para el pistón 44. El imán 54, así como la pieza magnética 60 de conducción del flujo, los cuales están en contacto con las piezas magnéticas 58 y 59 de conducción del flujo, están orientadas hacia el sensor 60, y con ello por tanto hacia la pared lateral de la carcasa 45. La disposición magnética 55 de conductores conduce con ello al flujo magnético del imán 54 por una parte en la dirección axial del elemento 22 de la válvula, y por otra parte de forma perpendicular a esa dirección axial, hacia el sensor 52. El imán 54, así como la pieza magnética 60 de conducción del flujo, generan, o bien conducen el flujo magnético hacia la parte exterior de la carcasa 45.

- 5 En las figuras 3 y 4 están representados, unidos directamente entre sí, el sensor 52 y el imán permanente 44, o bien la pieza 60 de conducción del flujo del módulo 16 de detección de posición. En la práctica, como por ejemplo en el caso del módulo 15 de detección de posición, el cual es una modificación del módulo 16 de detección de posición, pueden estar colocadas entremedio unas paredes 45, 46 de la carcasa, cerrándose el circuito magnético 56 a través de esas paredes. Adicionalmente, en el módulo 15 de detección de posición se han colocado respectivamente dos piezas 58 de conducción del flujo entre la pared de su carcasa y los sensores 51, 52. Cada una de las piezas 58 de conducción del flujo está asignada al imán 54 y a la pieza 60 de conducción del flujo, y conduce al flujo magnético generado, o bien conducido por las mismas hacia los sensores 51, 52.
- 10 Según la invención, el imán permanente 54 y/o la pieza 60 de conducción del flujo están configurados como un componente de un módulo de detección de posición. Por ejemplo, el sensor 52 podría estar situado más en el interior del módulo 14 de detección de posición, de forma que el imán 54 pueda ser colocado, por ejemplo, entre la pared de la carcasa 46 y el sensor 54.
- En lugar de las piezas 58 a 60 de conducción del flujo podría colocarse respectivamente también, por ejemplo, un imán.
- 15 Se entiende que no solamente las posiciones de secciones finales, por ejemplo de los pistones 43, 44 del elemento 22 de válvula, pueden ser detectadas a través de un módulo de detección de posición según la invención. A título de ejemplo, con un sensor 62, que está asignado a una sección intermedia 63 del elemento 22 de válvula, puede ser detectada la posición de esa sección intermedia 63. En ello, un flujo magnético se genera por un imán 64, el cual está asignado al sensor 62, de forma que se origina un circuito magnético 65 desde el imán 64 hasta el sensor 62, a través de la sección intermedia 63. Para la formación del circuito magnético 65, la sección intermedia 63 del elemento 22 de válvula presenta, por ejemplo en su perímetro exterior, un anillo 66 de un material magnéticamente conductor, por ejemplo un metal de hierro. En caso del sensor 62 pueden estar previstas adicionalmente disposiciones magnéticas de conductores, a modo de la disposición 55 de conductores. El sensor 62 es un componente opcional, el cual no está disponible en una forma preferida de ejecución de los módulos 14, 16 de detección de posición. No obstante, por motivos de una mejor identificabilidad, la disposición alrededor del sensor 62 está dibujada con líneas continuas, y sin embargo se suprime en las figuras 4 y 5.
- 20 La disposición 50 de sensores genera señales de posición en dependencia de la posición del elemento 22 de la válvula. Esas señales de posición se transmiten, por ejemplo, en forma de telegramas por bus sobre el bus interno 29 a un módulo local 19 de control y/o a un control superior 27, y/o a los módulos 13, 15 de válvulas. Además puede estar previsto un visualizador local de las señales de posición. Este es el caso, por ejemplo en el módulo 16 de detección de posición, el cual presenta medios de visualización 67 en su parte superior. Los medios de visualización 67 contienen, por ejemplo, diodos luminosos con los que puede señalarse, por ejemplo, la posición del elemento 22 de la válvula en las posiciones finales, y una posición intermedia. Los medios de visualización 67 pueden contener también, por ejemplo, un LCD (Liquid Crystal Display).
- 30 El módulo local de control 19 configura un control local de la batería 10 de válvulas. A través de una interfase 28 puede conectarse un control superior 27, el cual puede enviar órdenes de control al módulo local de control 19 y/o a los módulos 13, 15 de válvulas, y/o a los módulos 14, 16 de detección de posición. En la dirección contraria, la dirección de vigilancia, el módulo de control 19 y/o los módulos 14, 16 de detección de posición envían mensajes, por ejemplo mensajes de posición, al control 27 y/o al módulo 19 de control.
- 35 El bus interno 29 sirve para la comunicación interna de la batería de válvulas. Sobre el bus 29 pueden establecerse conexiones 30 de comunicación de bus entre el módulo 19 de control, los módulos 13, 15 de válvulas y los módulos 14, 16 de detección de posición, los cuales presentan, por ejemplo, componentes 69 de interfase para la comunicación por bus. El bus interno 29 es, por ejemplo, un profibus, un bus CAN (CAN = Controller Area Network), o bien otro bus de campo. No obstante, en el caso del bus interno 29 puede tratarse también de un bus propietario, el cual está ajustado de forma óptima al estado de la comunicación de la batería 10 de válvulas.
- 40 Los módulos 13, 15 de válvulas, así como los módulos 14, 16 de detección de posición, pueden encajarse desde arriba sobre el elemento 12 de soporte. El posicionamiento de los módulos 13 a 16 se facilita a través de salientes de guiado 47, los cuales se encuentran delante sobre los módulos 13 a 16. Los salientes 45 penetran, al encajar los módulos 13 a 16 en alojamientos 48 de guiado, en el elemento 12 de soporte, y son guiados a través de los alojamientos 48 de guiado. En la situación de montados de los módulos 13 a 16, los contactos 34, 35 de módulo de los módulos 13, 15 de válvulas, o bien de los módulos 14, 16 de detección de posición, está unidos con contactos 32 de la batería de válvulas del elemento 12 de soporte. Los contactos 32 de la batería de válvulas sirven para la conexión de conductores 33 de bus, los cuales sirven para el establecimiento del bus interno 29. Los contactos 34, 35 de módulo son, por ejemplo, enchufes de contacto que cooperan con los contactos 32 de la batería de válvulas, que están configurados como alojamientos de enchufe. Los contactos 35 de módulo están unidos con la pletina 53, por ejemplo mediante una unión por estañado. Los contactos 35 de módulo sobresalen de los módulos 14, 16 de detección de posición hacia abajo.
- 55 Sobre espacios de montaje 36 a 39 del elemento 12 de soporte, sobre los que están montados en este caso los módulos 13 a 16, están previstas aberturas 41 de entrada/salida en la parte de arriba, a través de las cuales pueden

unirse los módulos, por ejemplo los módulos 13, 15 de válvulas, con el sistema de canales del bloque 40 de distribución. Por ejemplo, los módulos 13, 15 de válvulas están unidos con el canal 21 de alimentación, con los canales de descarga 25, así como con los canales de trabajo 23, a través de la abertura 41 de entrada/salida. Entre los módulos 13, 15 de válvulas y el bloque 40 de distribución puede estar colocada una junta, no representada. Por el contrario, los módulos 14, 16 de detección de posición no tienen en este caso ninguna abertura en la parte de abajo, a fin de unirse con las aberturas de entrada/salida, y en lugar de eso los módulos 14, 16 de detección de posición pueden presentar en la parte de abajo disposiciones de juntas para cerrar las aberturas 41 de entrada/salida.

En principio es también posible que los módulos 14, 16 de detección de posición produzcan otras funciones de diagnóstico, por ejemplo una detección de presión en el sistema de canales del bloque 40 de distribución. Para ello podrían penetrar, por ejemplo, sensores de presión de los módulos 14, 16 en los canales 21, 23, 25, y/o estar previstas aberturas de diagnóstico en la parte baja de los módulos 14, 16, que cooperen con las aberturas 41 de entrada/salida.

Al contrario del primer ejemplo de ejecución, en el segundo ejemplo de ejecución se ha integrado un dispositivo 70 de detección de posición en una carcasa 71 de una disposición 72 de válvulas. La disposición 72 de válvulas puede estar configurada, por ejemplo, como un módulo de válvulas que puede integrarse en una batería de válvulas. La disposición 72 de válvulas contiene un elemento 73 de válvula de una válvula, por ejemplo de una válvula 2/3. El elemento de válvula se corresponde esencialmente con el elemento 22 de válvula, y presenta pistones 43, 44 accionables por aire comprimido. El dispositivo 70 de detección de posición está integrado en una tapa 74 de carcasa de la carcasa 71. La tapa 74 de carcasa cierra frontalmente la carcasa 71, por ejemplo a la manera de las tapas de carcasa 49 de los módulos 13, 15 de válvulas (véase la figura 1).

El dispositivo 70 de detección de posición está asignado al pistón 44, y detecta, por ejemplo, su posición final. No obstante puede estar previsto también para una detección continua de la posición, pudiendo detectar también, por ejemplo, la posición del elemento 73 de válvula mostrado en la figura 5, en la que el pistón 44 está separado del dispositivo 70 de detección de posición. Asimismo, en el pistón 44 puede estar previsto opcionalmente un dispositivo de detección de posición en la forma del dispositivo 70 de detección de posición.

El dispositivo 70 de detección de posición contiene un sensor 75, por ejemplo un sensor magnetoresistivo o un sensor Hall, en este caso en la forma de un circuito integrado de conmutación. El sensor 75 está colocado sobre un elemento de soporte 78, el cual está ejecutado, por ejemplo, como una placa eléctrica. El sensor 75 está colocado en la dirección axial del elemento 73 de válvula. Un imán 76, colocado en el sensor 75, genera un campo magnético de forma que se cierra un circuito magnético 79 desde el imán 76, a través del pistón 44, conductor del magnetismo, y de una pieza de conducción del flujo, hasta el sensor 75. El sensor 75 puede determinar la posición del pistón 44, por ejemplo según la intensidad de campo en el circuito magnético 79. En lugar de la pieza 77 de conducción del flujo podría estar previsto un segundo imán. También es posible que el pistón esté magnetizado al menos parcialmente, de forma que el mismo pueda cerrar el circuito magnético 79. El imán 76 y la pieza 77 de conducción del flujo están orientados en la dirección axial del elemento 73 de válvula, y están pegados, por ejemplo, sobre la carcasa del sensor 75. A través de contactos eléctricos 78 en la parte inferior de la tapa 74 de la carcasa pueden capturarse las señales de posición generadas por el sensor 75, y que representan la posición del elemento 73 de la válvula. Los contactos 80 se enchufan, por ejemplo, en contactos correspondientes de un elemento de soporte, en la forma del elemento 12 de soporte.

En una variante no representada de la invención, se ha colocado un dispositivo de detección de posición en la parte superior sobre un elemento de soporte, en la forma del elemento 12 de soporte, y sirve para la detección de la posición de elementos de válvula que están contenidos en disposiciones de válvulas que pueden colocarse sobre los elementos de soporte. Las disposiciones de válvulas pueden estar configuradas, por ejemplo, de forma similar a los módulos 13, 15 de válvulas, estando configuradas las disposiciones magnéticas de conductores para el guiado de un flujo magnético hacia la parte inferior de los módulos de válvulas respectivos. Puede estar prevista también una variante, en la que la disposición de sensores, el imán o los imanes, y/o una disposición magnética de conductores están situadas en la parte superior de un elemento de soporte, a fin de detectar la posición de los elementos de válvula que están contenidos en las disposiciones de válvulas colocadas sobre el elemento de soporte. El imán y/o las disposiciones magnéticas de conductores pueden encajar sobre las carcasas de las disposiciones de válvulas en escotaduras correspondientes.

Un módulo 90 de detección de posición según la figura 7 es un tercer ejemplo de ejecución de un dispositivo de detección de posición según la invención. El módulo 90 de detección de posición está colocado, por ejemplo, entre los módulos 13', 15' de válvulas, los cuales se corresponden esencialmente con los módulos 13, 15 de válvulas. Frente a los módulos 14 y 16 de detección de posición, el módulo 90 de detección de posición presenta una anchura doble, es decir, que está asignado a dos zonas de montaje, por ejemplo las zonas de montaje 37 y 38. Los módulos 13', 15' de válvulas están colocados a ambos lados del módulo de detección de posición, por ejemplo en las zonas de montaje 36 y 39.

Las funciones básicas del módulo 90 de detección de posición se corresponden con las de los módulos de detección de posición explicados anteriormente, por ejemplo los módulos 14 y 16 de detección de posición. El módulo 90 de detección de posición comprende las respectivas posiciones finales de los elementos 22 de válvula de los módulos

13', 15' de válvulas. Sin embargo, una diferencia considerable es que en los módulos 13', 15' de válvulas no han de estar disponibles tanto un imán estático como una disposición de conductores. Estos componentes están contenidos, en caso necesario, en el módulo 90 de detección de posición.

5 Sobre una pletina 91 se han dispuesto sensores 92, por ejemplo sensores magnetoresistivos, sensores Hall o similares, los cuales están asignados a las respectivas posiciones finales de los elementos 22 de las válvulas. El campo magnético necesario para los sensores 92 es generado por imanes permanentes 93 estacionarios, los cuales están colocados, como la pletina 91, en una carcasa 94 del módulo 90 de detección de posición. Un imán permanente 93 estacionario está asignado a un respectivo sensor 92, de forma que se dispone en conjunto de  
10 cuatro disposiciones de sensores-imanés, las cuales están asignadas a las respectivas posiciones finales de los elementos 22 de las válvulas.

El módulo 90 de detección de posición puede detectar la respectiva posición de los elementos 22 de las válvulas sin la ayuda de piezas magnéticas de guiado del flujo, de forma que no han de estar disponibles los correspondientes elementos de guiado del flujo ni en el módulo 90 de detección de posición ni en los módulos 13', 15' de válvulas vecinos.

15 Sin embargo, en una variante opcional es posible, por ejemplo, que existan elementos 96 de guiado del flujo en un módulo de válvulas, por ejemplo en el módulo 15' de válvulas, por ejemplo en la parte frontal en una zona de tope del elemento 22 de válvula. A título de ejemplo, en la figura 8 está representado, arriba a la derecha, como se configura un flujo magnético 97, partiendo del imán estacionario 93, a través del elemento 22 de válvula y del elemento 96 de guiado del flujo, hacia el sensor 92, de forma que el sensor 92 puede detectar la posición del elemento 22 de  
20 válvula, en este caso la posición superior.

Los módulos de comunicación 95, por ejemplo circuitos de conmutación integrados correspondientes, sirven para la comunicación en el bus interno 29. El módulo 90 de detección de posición se registra automáticamente en el bus interno 29, y transmite sobre el bus 29 los valores de medición detectados respectivamente por los sensores 92, referidos a la posición de los elementos 22 de válvula de los módulos 13', 15' de válvulas vecinos. Es también  
25 posible que el módulo 90 de detección de posición envíe una información al bus 29 de que no está disponible ningún módulo de válvulas en la respectiva zona vecina de montaje, cuando allí no puede detectarse ningún elemento de válvula correspondiente.

Se entiende que el módulo 90 de detección de posición pueda estar configurado también, por ejemplo, para mediciones de velocidad, para la detección de posiciones relativas, o bien otras similares.

30 A saber, es especialmente ventajoso que los módulos de válvulas, los cuales son utilizado en combinación con el módulo 90 de detección de posición, no necesiten ningún componente adicional para la detección de la posición de sus elementos 22 de válvula, cuando éstos puedan conducir el magnetismo, a fin de funcionar con los sensores 92, o bien con los imanes estacionarios 93 existentes localmente en el módulo 90 de detección de posición. No obstante, en los módulos 13', 15' de válvulas pueden existir también adicionalmente imanes estacionarios, por  
35 ejemplo un imán respectivo en lugar del correspondiente elemento 96 de guiado del flujo, de forma que ese imán, en cooperación con el respectivo imán 93 del módulo 90 de detección de posición, ponga a disposición el flujo magnético para el sensor 92 respectivo que se le ha asignado. Además, en la carcasa 94 del módulo 90 de detección de posición pueden existir instalaciones de apantallamiento magnético entre los imanes 93, por ejemplo chapas de apantallamiento, a fin de que los imanes 93 no se influyan mutuamente. Puede existir, por ejemplo, una  
40 instalación de apantallamiento entre las disposiciones de sensores-imanés asignadas al módulo 13' de válvulas y las disposiciones de sensores-imanés asignadas al módulo 15' de válvulas.

Un módulo 100 de detección de posición representa un dispositivo de detección de posición, y está representado parcialmente en la figura 9. Además, se representa un módulo 13'' de válvulas, el cual se corresponde esencialmente con el módulo 13 de válvulas, y presenta asimismo un elemento 22 de válvula. En el módulo 13'' de  
45 válvulas no se han representado, para hacer el dibujo más inteligible, los elementos de la carcasa de las válvulas que rodean al elemento 22 de válvula. El módulo 100 de detección de posición está representado asimismo solo parcialmente, no estando representada por ejemplo su carcasa, la cual está separada de la carcasa del módulo 13'' de válvulas. Sin embargo, se muestra una pletina 101 del módulo 100 de detección de posición, sobre la que está colocado un sensor 102, por ejemplo un sensor magnetoresistivo. El sensor 102 detecta la posición del elemento  
50 22 de válvula. El campo de excitación necesario para ello lo proporciona un imán estacionario 103, el cual constituye un componente del módulo 13'' de válvulas, y está asignado, por ejemplo, a un extremo del elemento 22 de válvula. No son necesarios elementos magnéticos de guiado ni en el módulo 13'' de válvulas ni en el módulo 100 de detección de posición.



**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Dispositivo para la detección de posición para una disposición (13, 15; 72) de válvulas de transmisión de fluidos, con una disposición estacionaria (50; 75) de sensores magnéticos para detectar la posición de un elemento desplazable (22; 73) de válvula de la disposición (13, 15; 72) de válvulas, estando dispuesto un imán estacionario (54; 64; 76) en la disposición (50; 75) de sensores de tal forma que, en caso de una posición del elemento (22; 73) de la válvula dentro de una zona predeterminada de detección (57), se configura un circuito magnético (56; 79) del imán (54; 64; 76) sobre el elemento (22; 73) de la válvula hacia la disposición (50; 75) de sensores, de forma que la disposición (50; 75) de sensores emite una señal de posición que representa la posición del elemento (22; 73) de la válvula en el campo (57) de detección, **caracterizado por que** el dispositivo para la detección de posición presenta un módulo que puede situarse sobre la carcasa (45) de la disposición de válvulas de transmisión de fluidos, en el cual están colocados la disposición (50; 75) de sensores y el imán estacionario (54; 64; 76), **y por que** presenta una carcasa (46) separada de la carcasa (45) de la disposición de válvulas de transmisión de fluidos.
- 10 2. Dispositivo para la detección de posición según la reivindicación 1, **caracterizado por que** el mismo presenta una disposición magnética de conductores (55; 77), a través de la cual transcurre el circuito magnético (56; 79) con la posición del elemento (22; 73) de la válvula dentro del campo (57) de detección predeterminado.
- 15 3. Dispositivo para la detección de posición según la reivindicación 2, **caracterizado por que** la disposición magnética de conductores (55; 77) está colocada al menos parcialmente en el módulo.
- 20 4. Dispositivo para la detección de posición según la reivindicación 2 o 3, **caracterizado por que** la disposición magnética de conductores (55; 77) presenta al menos dos elementos (58, 59, 60) de guiado del flujo, separados entre sí, a través de los cuales es guiado el circuito magnético (56; 79) desde el imán hacia el elemento (22; 73) de la válvula, y desde el elemento (22; 73) de la válvula hacia la disposición (50; 75) de sensores.
- 25 5. Dispositivo para la detección de posición según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** al menos un imán estacionario (54; 64; 76; 93; 103) y/o, al menos parcialmente, la disposición magnética de conductores (55; 77), están colocados sobre la disposición (50; 75) de sensores.
- 30 6. Dispositivo para la detección de posición según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** al menos un imán estacionario (54; 64; 76; 93; 103) está colocado directamente sobre la disposición (50; 75) de sensores.
- 35 7. Dispositivo para la detección de posición según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** al menos algunas partes de la disposición magnética de conductores (55; 77) y/o de la disposición (50; 75) de sensores están colocados en la carcasa (45) de la disposición (13, 15; 72) de válvulas de transmisión de fluidos.
- 40 8. Dispositivo para la detección de posición según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** la misma está colocada, o bien puede colocarse al menos parcialmente en un alargamiento axial del elemento (22; 73) de la válvula.
- 45 9. Dispositivo para la detección de posición según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** la disposición (50; 75) de sensores está configurada para la detección de al menos una posición final del elemento (22; 73) de la válvula y/o de la velocidad del elemento (22; 73) de la válvula y/o de una distancia del elemento (22; 73) de la válvula de una posición predeterminada, y/o para la detección de los ciclos de conmutación de una disposición (13, 15; 72) de válvulas de transmisión de fluidos.
- 50 10. Dispositivo para la detección de posición según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** el elemento (22; 73) de la válvula presenta al menos una sección (43, 44, 66) conductora magnéticamente para la formación del circuito magnético (56; 79).
11. Dispositivo para la detección de posición según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** el mismo presenta una interfase (69) de red para la transmisión de las señales de posición.
12. Dispositivo para la detección de posición según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** la disposición (50; 75) de sensores contiene al menos un sensor magnetoresistivo (51, 52; 62; 75; 92; 102), y/o un sensor Hall, y/o un relé de láminas flexibles.
13. Dispositivo para la detección de posición según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** la disposición (13, 15; 72) de válvulas de transmisión de fluidos está configurada como un módulo (13, 15) de válvulas, sobre el que puede colocarse el dispositivo para la detección de posición como un módulo (14, 16) para la detección de la posición.
14. Dispositivo para la detección de posición según la reivindicación 13, **caracterizado por que** el módulo (14, 16) para la detección de la posición y el módulo (13, 15) de válvulas pueden alinearse uno junto al otro en una dirección (31) de alineación hasta formar una batería (10) de válvulas de transmisión de fluidos.
15. Dispositivo para la detección de posición según la reivindicación 13 o 15, **caracterizado por que** el módulo (14,

16) para la detección de la posición puede colocarse en una zona de montaje (36, 39) de la batería (10) de válvulas de transmisión de fluidos, y porque el módulo (14, 16) para la detección de la posición presenta medios de contacto (35) para el establecimiento de una conexión eléctrica con los medios de contacto (32) existentes en la zona (36, 39) de montaje.

5 16. Dispositivo para la detección de posición según la reivindicación 15, **caracterizado por que** el módulo (14, 16) para la detección de la posición puede situarse sobre la zona de montaje (36, 39) de la batería (10) de válvulas de transmisión de fluidos en lugar de un módulo (13, 15) de válvulas.

10 17. Dispositivo para la detección de posición según la reivindicación 15, **caracterizado por que** los medios de contacto del módulo están configurados para una identificación del módulo (14, 16) para la detección de la posición sobre una conexión de comunicación que puede establecerse a través de los medios de contacto (32) de la batería de válvulas.

18. Disposición (13, 15, 72) de válvulas para la transmisión de fluidos, especialmente neumática, con al menos un dispositivo (14, 16, 70) para la detección de posición según una de las reivindicaciones precedentes.

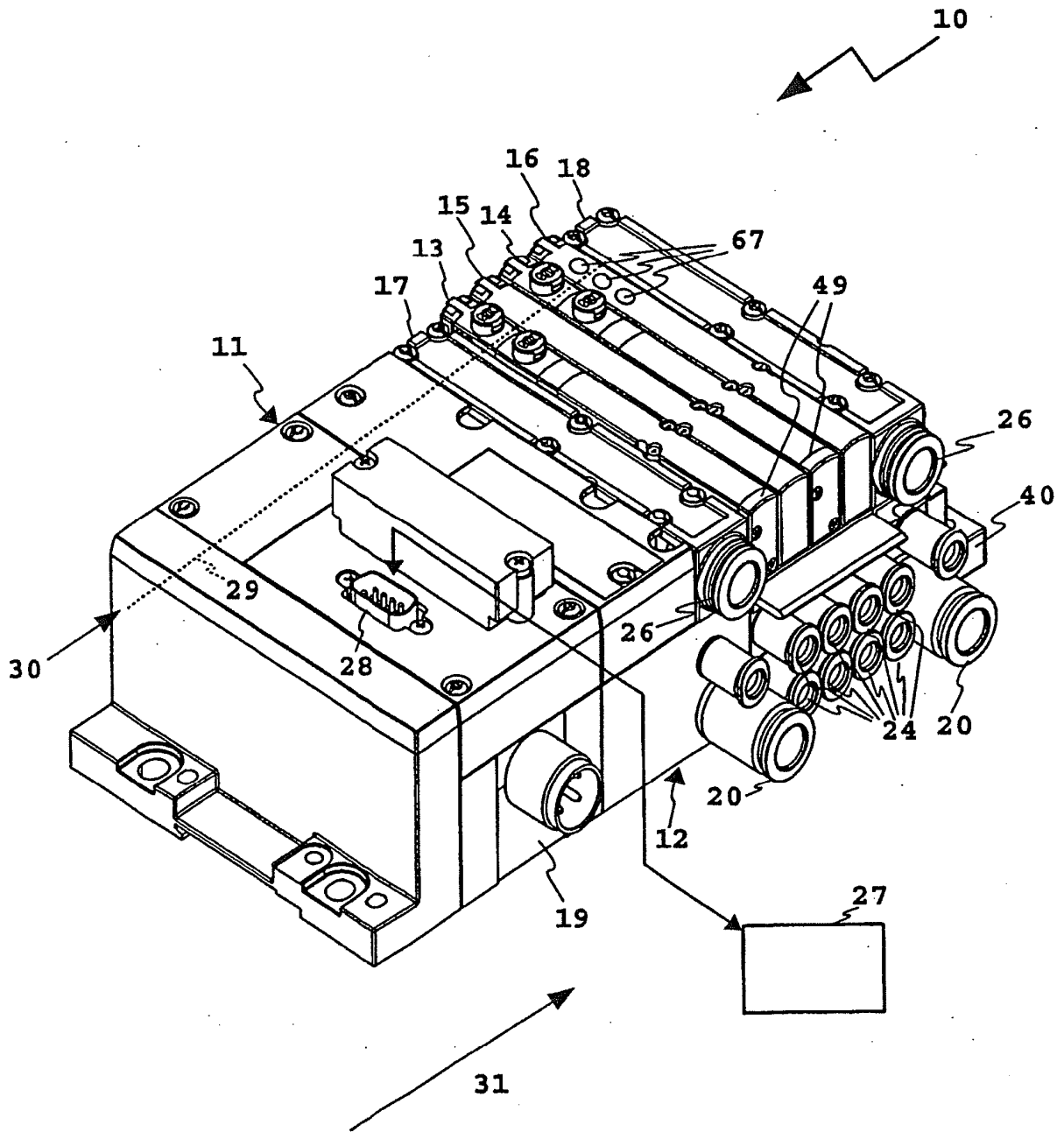


Fig. 1

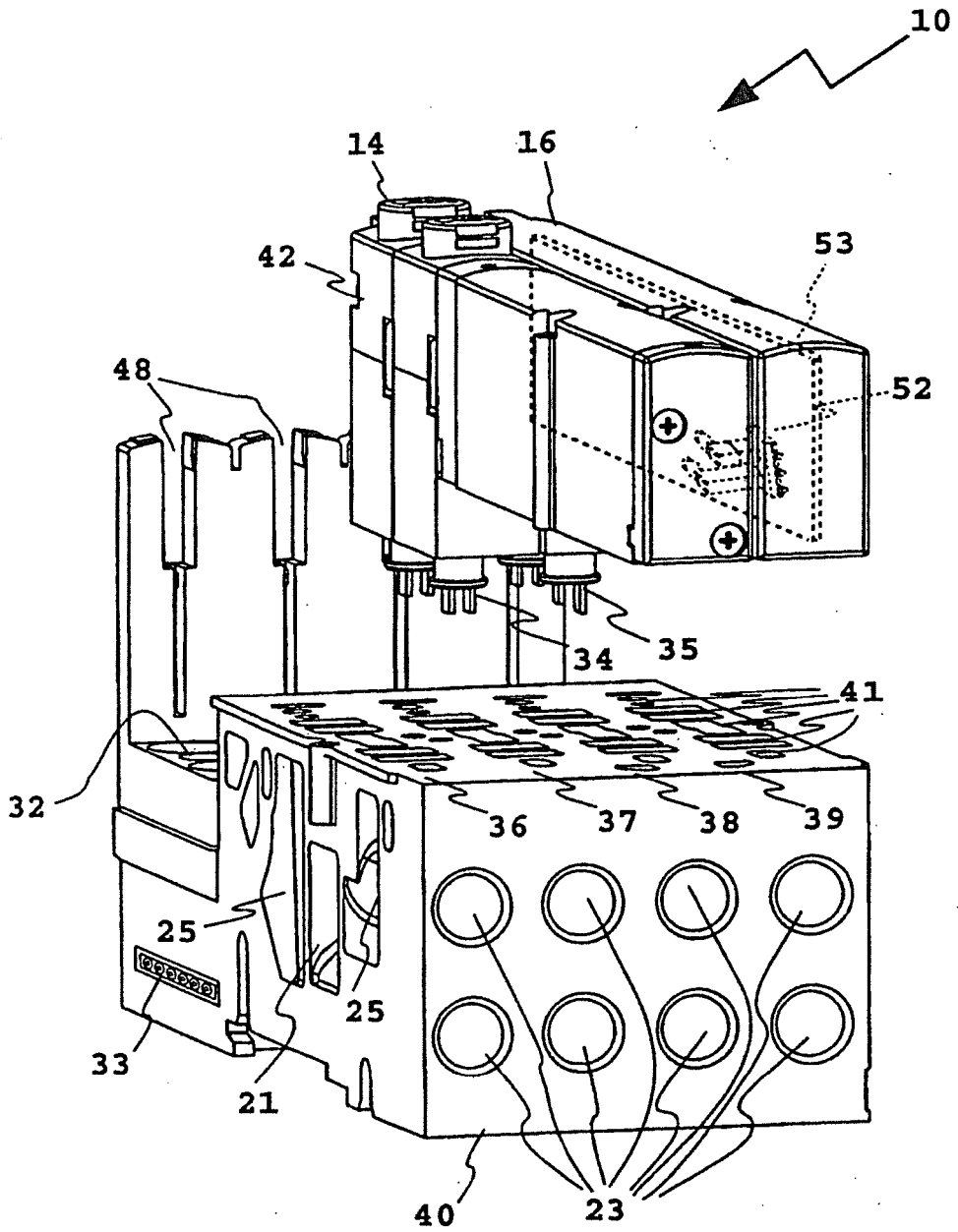


Fig. 2

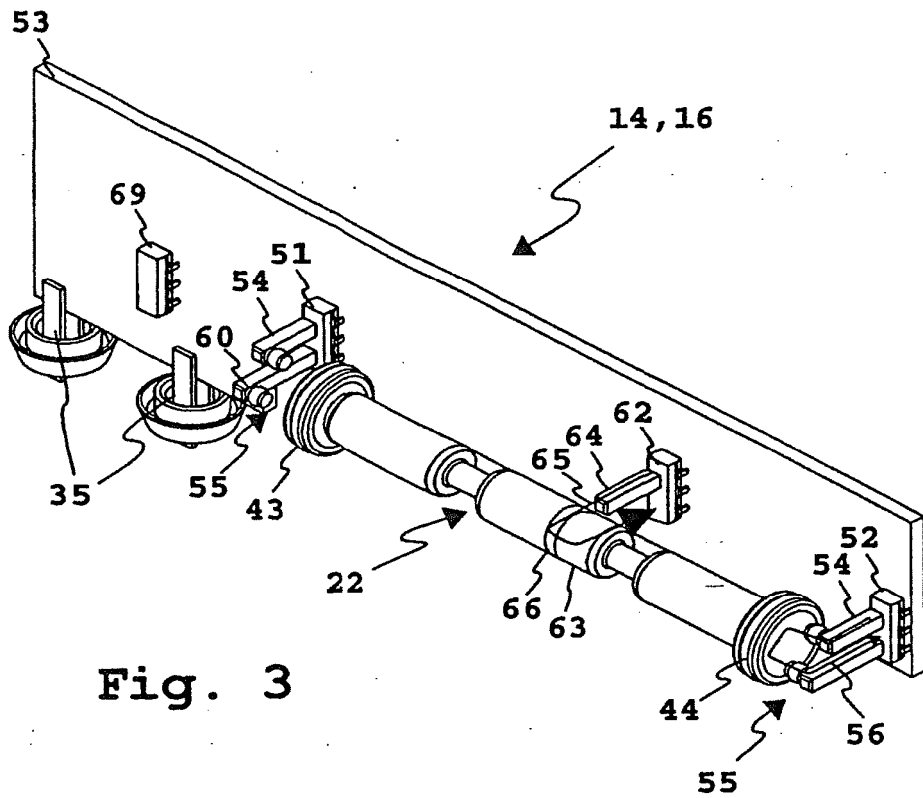


Fig. 3

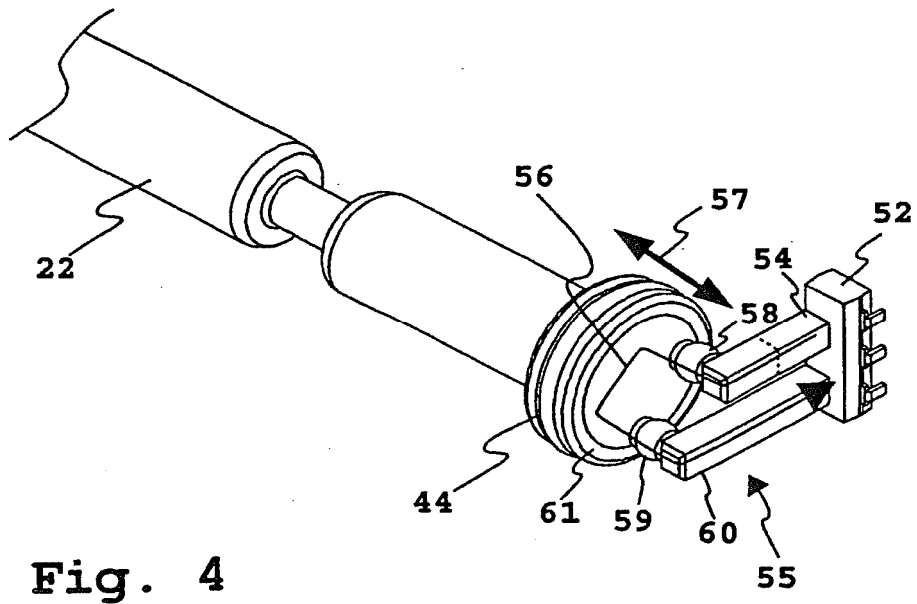


Fig. 4

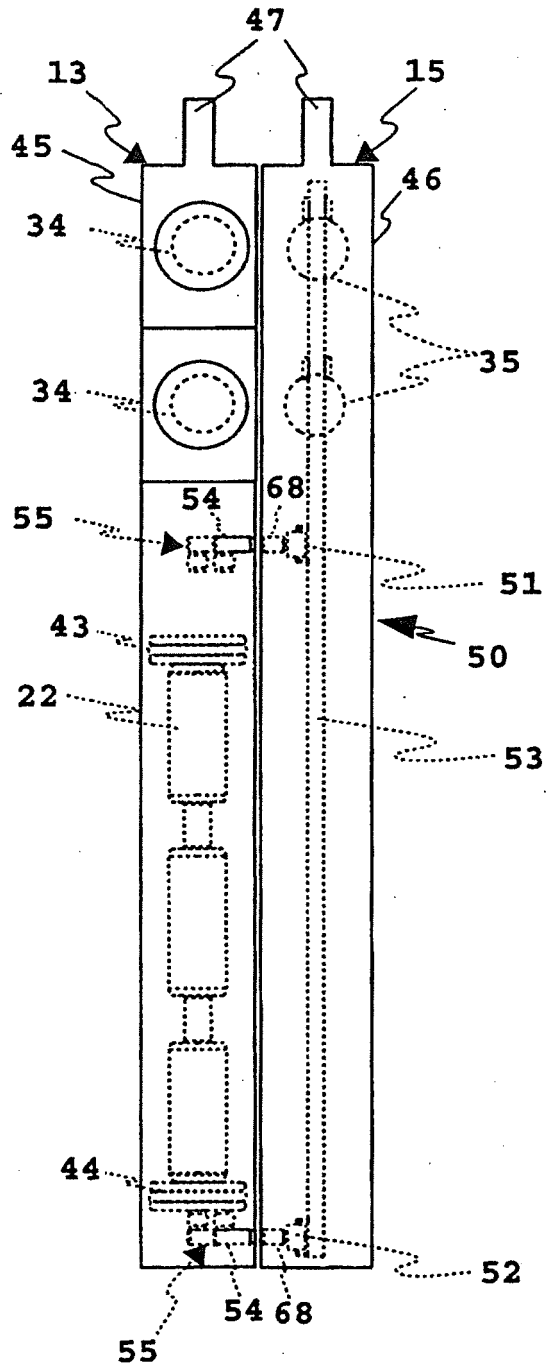


Fig. 5

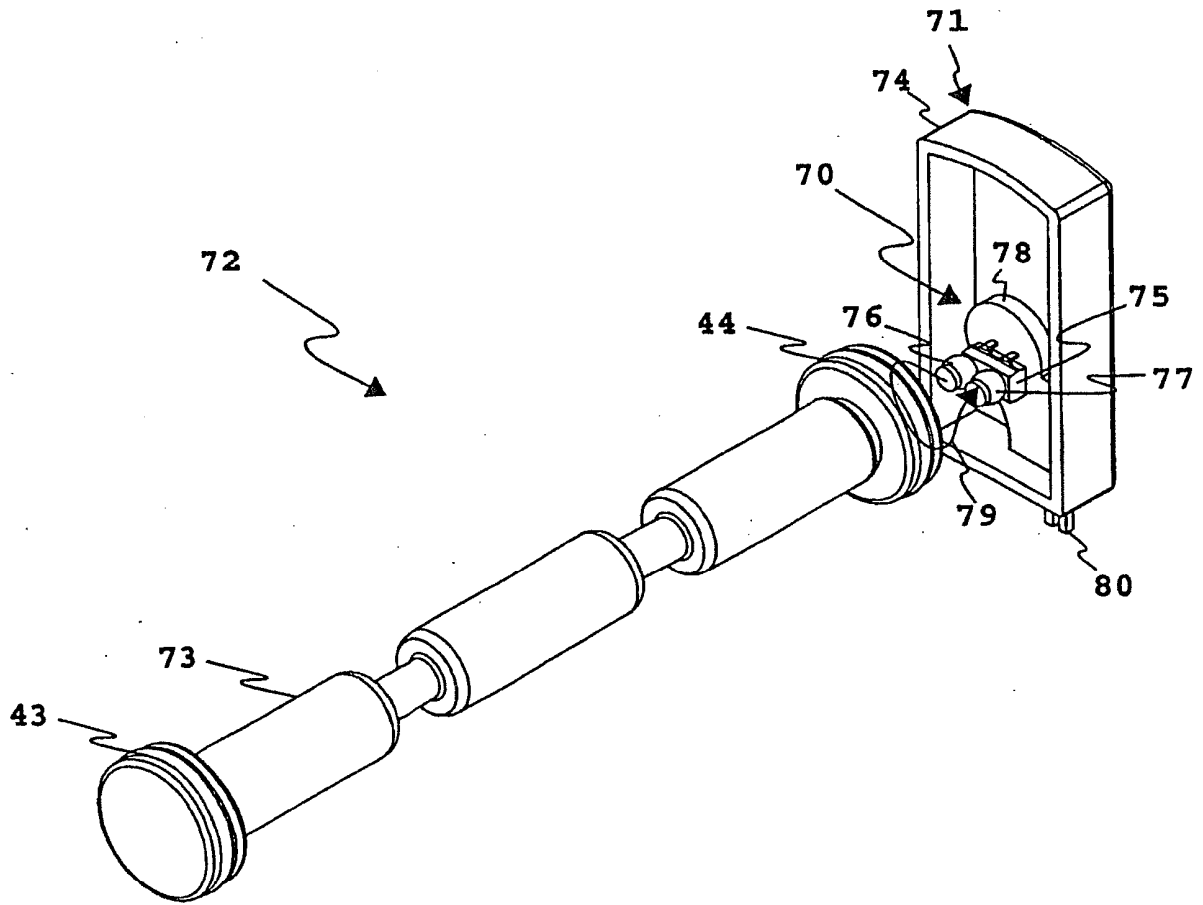


Fig. 6

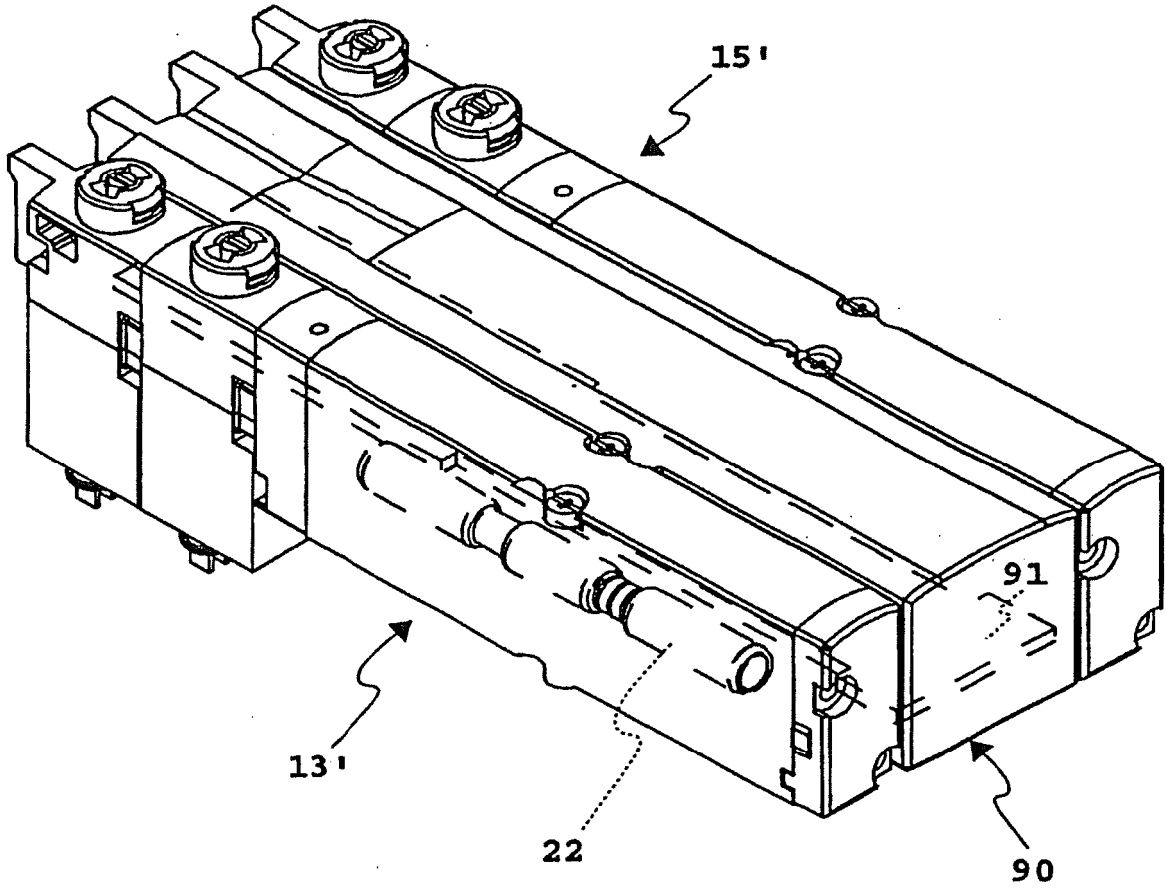


Fig. 7



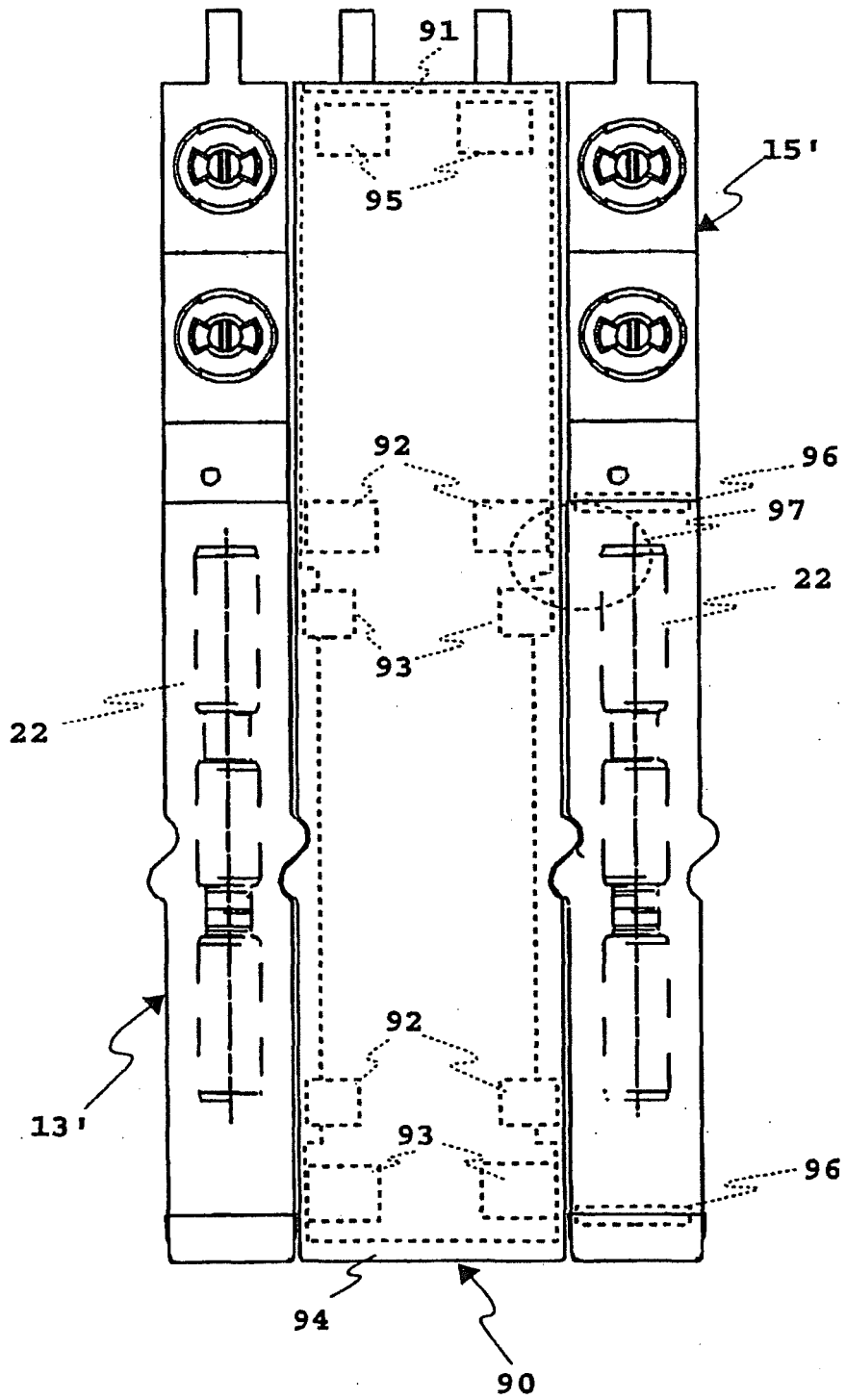


Fig. 8

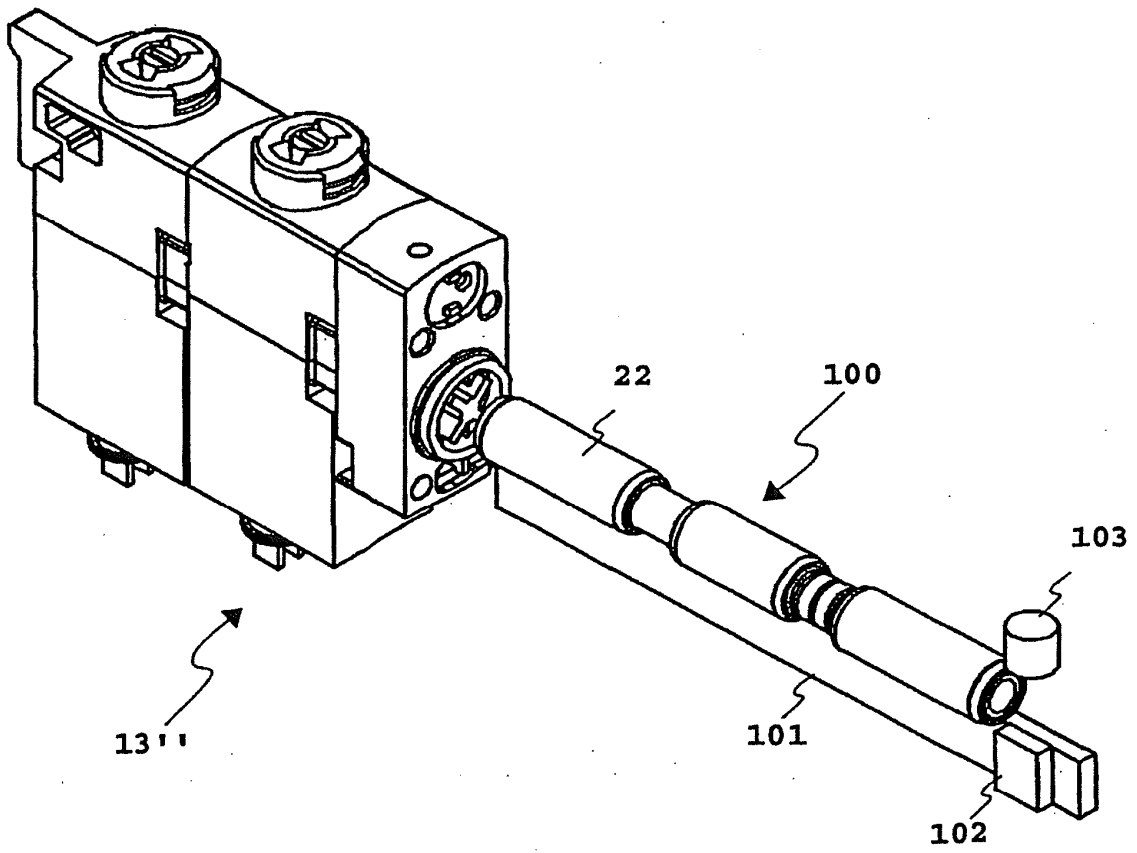


Fig. 9