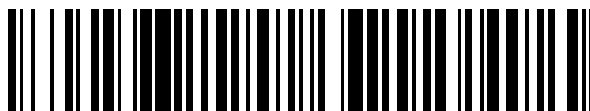


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 726 656**

51 Int. Cl.:

F16K 37/00 (2006.01)

G01D 5/20 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.10.2014** **PCT/EP2014/002897**

87 Fecha y número de publicación internacional: **14.05.2015** **WO15067354**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.10.2014** **E 14795952 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.02.2019** **EP 3066372**

54 Título: **Equipo de control de válvula y válvula de proceso**

30 Prioridad:

05.11.2013 DE 102013018564

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

08.10.2019

73 Titular/es:

GEA TUCHENHAGEN GMBH (100.0%)

Am Industriepark 2-10

BÜCHEN, DE

72 Inventor/es:

PORATH, BERND;

GESIKIEWICZ, MARTIN y

STENDER, HEIKO

74 Agente/Representante:

ROEB DÍAZ-ÁLVAREZ, María

ES 2 726 656 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

Equipo de control de válvula y válvula de proceso

- 5 La presente invención se refiere a un equipo de control de válvula para una válvula de proceso de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 y a una disposición de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 12.

10 Las válvulas de proceso están integradas en complejos controles de planta en las plantas de proceso de la industria alimentaria, de las bebidas y farmacéutica, así como de la industria química fina y la biotecnología. Para ello, junto a la válvula de proceso está dispuesto un equipo de control de válvula, el cual está conectado con el control de planta. El equipo de control de válvula notifica la posición de la válvula de proceso al control de planta y, en el caso de darse señales, modifica la posición de válvula tan pronto como el proceso lo requiera.

15 La posición de la válvula de proceso se ha determinado con contactos mecánicos en soluciones anteriores. Microinterruptores y un componente de la válvula unido con un elemento de cierre se tocaban. El componente estaba configurado de tal modo que la posición de conexión del microinterruptor se modificaba mediante el desplazamiento del componente. La posición del elemento de cierre podía determinarse de este modo. Puesto que este tipo de determinación de la posición era propenso al desgaste, se desarrollaron y lanzaron con éxito al mercado procedimientos de medición sin contacto.

20 Los procedimientos de medición sin contacto en sí mismos no presentan prácticamente desgaste y poseen la ventaja de poder efectuar una calibración con desgaste mecánico de piezas de la válvula, en particular, de la junta existente entre el plato de válvula y el asiento de válvula. Con éstos, por ejemplo la posición de cierre también se determina si, como consecuencia del envejecimiento de la junta, aquélla se consigue en una posición modificada del plato de válvula y el asiento de válvula uno respecto del otro. Tal procedimiento de calibración se describe, por ejemplo, en el documento WO 95/17624 A1 sin una explicación más detallada del principio de medición sin contacto.

25 El documento WO 02/093058 A1 presenta tanto un procedimiento de calibración como el dispositivo para la medición sin contacto de la posición de válvula. Para la medición de la posición, se utilizan varios sensores Hall, los cuales están dispuestos a lo largo de la dirección del movimiento de un imán permanente unido con un vástago de válvula que mueve el plato de válvula.

30 Otra disposición diferente para la medición sin contacto en una válvula de proceso se explica en el documento DE 10 2007 058 253 A1. Un imán permanente está instalado junto al vástago de válvula e interactúa con un sensor magnetoestrictivo.

35 El documento WO 95/31696 A1 describe un localizador lineal, el cual comprende varias espiras dispuestas a modo de hélice a lo largo de un elemento de soporte y un circuito resonante, móvil con respecto al elemento de soporte, con una bobina y un condensador. Si el circuito resonante es excitado, en las espiras del elemento de soporte genera corrientes que son dependientes de la posición relativa del circuito resonante con respecto al elemento de soporte.

40 El documento DE 698 10 504 T2 describe localizadores giratorios con un primer elemento que comprende bobinados de excitación y bobinados sensores, donde la posición de un segundo elemento que comprende un resonador puede ser determinada a través de las señales inducidas en los bobinados sensores.

45 Los principios de medición sin contacto conocidos en el estado de la técnica, en particular, basándose en sensores Hall, se utilizan con éxito en el mercado desde hace años. Sin embargo, la fiabilidad muy elevada necesaria obligatoriamente para ello requiere una construcción costosa, a partir de lo cual se generan costes elevados para los controles de válvula.

50 Por lo tanto, el objetivo de la presente invención consiste en presentar un equipo de control de válvula para una válvula de proceso que consiga una gran fiabilidad con una construcción económica.

55 Dicho objetivo se consigue mediante un equipo de control de válvula para una válvula de proceso con las características de la reivindicación 1 y una disposición con las características de la reivindicación 12. Las reivindicaciones dependientes 2 a 11 y 13 y 14 indican perfeccionamientos ventajosos del equipo de control de válvula y de la disposición.

60 Un equipo de control de válvula que está configurado para interactuar con una válvula de proceso comprende una electrónica de control para la activación de un accionamiento y un sistema de medición para la determinación de la posición de un elemento que se encuentra dentro del equipo de control de válvula y móvil dentro de él a lo largo de una dirección del movimiento rectilínea.

65 El sistema de medición de un equipo de control de válvula para una válvula de proceso comprende una disposición emisora para emitir una onda de excitación electromagnética, un resonador, fijado a un elemento móvil, en el que

una oscilación eléctrica resonante es generada por la onda de excitación, una disposición receptora, en la que una onda de resonancia electromagnética generada por la oscilación eléctrica resonante genera una señal, y una electrónica de medición, conectada con la disposición emisora y la disposición receptora, la cual está configurada para la generación de la onda de excitación en la disposición emisora y para la determinación de la posición del elemento móvil con respecto a la disposición receptora a partir de la señal de la disposición receptora. De este modo, se evitan los componentes que han de ser protegidos con altos costes frente a las sacudidas y las acciones de la temperatura, o aquéllos que posean por sí mismos una gran fiabilidad pero sean cada vez más caros, por ejemplo, los imanes permanentes. En su lugar, los componentes del sistema de medición son a la vez robustos y económicos, de modo que se consigue una gran fiabilidad de manera económica. La utilización de un principio con onda de excitación y onda de resonancia proporciona también una separación limpia entre las señales útiles y las señales parásitas entremezcladas. Esto aumenta la fiabilidad de la medición.

La invención prevé que el resonador esté configurado y dispuesto de tal modo que la onda de resonancia electromagnética esté orientada de manera simétrica rotacionalmente con respecto a un eje longitudinal y que el eje longitudinal esté alineado junto a la dirección del movimiento. Esto aumenta la fiabilidad, ya que también se hace posible una medición exacta de la posición si el resonador gira alrededor de su eje longitudinal.

En un perfeccionamiento, la disposición emisora y la disposición receptora están realizadas planas y están orientadas cubriendo un trayecto de medición junto a la dirección del movimiento. Esto se consigue con una fabricación económica y sencilla técnicamente, por ejemplo, como circuito impreso multicapa. De nuevo, esto repercute ventajosamente en la fiabilidad y los costes.

Otro perfeccionamiento para aumentar las ventajas ya mencionadas propone que una primera conexión eléctrica y una segunda conexión eléctrica estén previstas entre la electrónica de control y la electrónica de medición. Para que se reduzca la complejidad técnica del circuito y se consiga una interfaz entre las piezas del circuito de fabricación económica, la primera conexión eléctrica está configurada para suministrar una tensión de funcionamiento a la electrónica de medición y la segunda conexión eléctrica está configurada para transmitir una señal de posición. A modo de ejemplo, es suficiente un cable con únicamente tres filamentos para crear la primera y la segunda conexión eléctrica.

Los costes de los componentes son particularmente bajos y la fiabilidad es particularmente elevada si, de acuerdo con el siguiente perfeccionamiento, la disposición emisora comprende una bobina emisora eléctrica y la disposición receptora comprende una bobina receptora eléctrica.

El perfeccionamiento mencionado anteriormente puede ser perfeccionado por su parte siendo la señal generada en la bobina receptora por la onda de resonancia una tensión de inducción cuya magnitud dependa de la posición del elemento móvil. Ésta es una magnitud de medición particularmente sencilla de manejar, por lo que la complejidad del circuito es reducida, de modo que se pueden reforzar la fiabilidad y las ventajas económicas.

Se consigue una mayor exactitud de la medición si la disposición receptora comprende una primera bobina receptora y una segunda bobina receptora.

Un perfeccionamiento de esta idea consiste en que las bobinas receptoras estén dispuestas de tal modo que las señales estén desfasadas entre sí en la primera y la segunda bobina receptora. De nuevo, se aumenta la exactitud de la medición.

La fiabilidad mecánica se aumenta estando la disposición emisora y la disposición receptora dispuestas en una carcasa de sistema de medición de acuerdo con un perfeccionamiento.

La estructura del equipo de control de válvula se simplifica estando la electrónica de control unida mecánicamente con la carcasa de sistema de medición.

Un perfeccionamiento que aumenta la fiabilidad gracias a los trayectos cortos para las señales para la señal de medición entre la disposición receptora y la electrónica de procesamiento necesaria prevé que la electrónica de medición esté dispuesta en la carcasa de sistema de medición.

Se obtiene una estructura sencilla y robusta del resonador si, de acuerdo con un perfeccionamiento, el resonador comprende un circuito oscilante eléctrico.

Una estructura fiable del resonador, la cual aumenta la fiabilidad de la medición gracias al grado de libertad de rotación, prevé de acuerdo con un perfeccionamiento que el resonador comprenda un circuito oscilante con una bobina de sintonización, la cual esté configurada y dispuesta de tal modo que la onda de resonancia electromagnética esté orientada de manera simétrica rotacionalmente con respecto a un eje longitudinal y que el eje longitudinal esté alineado junto a la dirección del movimiento.

La fiabilidad se mejora mediante una mayor robustez si, de acuerdo con un perfeccionamiento, la bobina de

sintonización está cercada en un envoltorio de manera hermética a los fluidos, y el envoltorio posee una abertura de paso central.

5 Se consigue una conducción de gas ventajosa dentro del equipo de control de válvula si la abertura de paso está dispuesta interactuando con un canal de medio de presión para el suministro de un medio de presión al accionamiento.

10 Se pueden mejorar la conducción del medio de presión, por un lado, y la robustez, por otro lado, estando el elemento móvil de acuerdo con un perfeccionamiento dispuesto en una carcasa acopada que esté abierta hacia un reborde de acoplamiento del equipo de control de válvula, unible con el accionamiento.

Se consigue una estructura de los componentes del equipo de control de válvula con la que se ahorre espacio si la electrónica de control está unida mecánicamente con el suelo de la carcasa acopada.

15 De acuerdo con un perfeccionamiento del equipo de control de válvula, la electrónica de control está en conexión de efecto con al menos una válvula de control. De este modo, se puede conseguir un control sencillo de un accionamiento.

20 Se consigue una conducción del medio de presión particularmente ventajosa si, de acuerdo con otro perfeccionamiento, la válvula de control está conectada con un paso de salida a través del cual un medio de presión es introducible en la carcasa acopada.

25 El equipo de control de válvula para una válvula de proceso puede ser perfeccionado comprendiendo la electrónica de control un medio luminoso que interactúe como medio de indicación visual con una sección transparente de carcasa del equipo de control de válvula. La propia electrónica de control actúa de este modo simplificando la estructura como componente portador para el medio luminoso, el cual permite la indicación de la posición de válvula con independencia de otros medios auxiliares.

30 Otro perfeccionamiento prevé que la electrónica de control comprenda medios de almacenamiento para el almacenamiento de parámetros de válvula. De este modo, se pueden almacenar en el equipo de control de válvula los datos que se hayan determinado durante el funcionamiento. Éstos están disponibles para determinar modificaciones y, dado el caso, tenerlas en cuenta o notificarlas. Tales modificaciones pueden resultar a partir de impurezas, desgaste, o desviaciones con respecto al funcionamiento normal de la válvula de proceso provocadas de otro modo y pueden tener influencia sobre la posición de válvula.

35 La activación de la válvula de proceso mediante un control de planta de proceso requiere un circuito de comunicación en el equipo de control de válvula. Con el fin de mantener una cantidad reducida de grupos constructivos dentro del equipo de control de válvula, es ventajoso que la electrónica de control comprenda un circuito de comunicación.

40 Además, la invención presenta una disposición con una válvula de proceso, en particular, de la industria de la técnica alimentaria o farmacéutica, así como de la biotecnología, según la reivindicación 12. La interacción con un equipo de control de válvula de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 11 crea una válvula de proceso que funciona de manera segura dándose condiciones del proceso, por ejemplo, altas temperaturas y medios que promuevan el desgaste, gracias a la medición fiable de la posición de válvula.

50 De acuerdo con un perfeccionamiento, se da una disposición de los componentes de la válvula de proceso entre sí ventajosa en cuanto a los costes de producción y a la fiabilidad si el accionamiento está dispuesto entre la válvula de proceso y el equipo de control de válvula y está prevista una barra de accionamiento, la cual atraviesa el accionamiento y está unida con el elemento de bloqueo y con el elemento móvil.

55 De acuerdo con un perfeccionamiento de la válvula de proceso, está previsto que la barra de accionamiento comprenda un canal de medio de presión, el cual comience en un extremo de barra dirigido hacia el elemento móvil y termine dentro del accionamiento. Esto hace que se consiga una estructura compacta con la que un componente crucial esté dispuesto dentro de los componentes de válvula y así se aumente la seguridad.

La invención se explica más detalladamente y se profundiza en la descripción de sus efectos y ventajas por medio de un ejemplo de realización y de sus perfeccionamientos.

60 Muestran:

Fig. 1: representación esquemática de una válvula de proceso con un equipo de control de válvula;

Fig. 2: sección a través de un equipo de control de válvula, representado esquemáticamente, de acuerdo con la figura 1;

65 Fig. 3: representación esquemática del sistema de medición, el elemento móvil y los componentes electrónicos del equipo de control de válvula de acuerdo con las figuras 1 y 2;

Fig. 4: sección a través del resonador dispuesto junto al elemento móvil con representación del porcentaje de campo magnético de la onda de resonancia.

En la **figura 1**, se muestra en una representación esquemática, seccionada parcialmente, una válvula de proceso 1 que es apropiada para la industria de la técnica alimentaria, de las bebidas, la química fina y la farmacéutica, así como la biotecnología. La válvula de proceso 1 posee una carcasa de válvula 2, la cual presenta a modo de ejemplo una primera, segunda, tercera y cuarta conexión 3, 4, 5 y 6. La primera y la segunda conexión 3 y 4 crean una conexión de fluidos con una primera cámara 7 de la válvula de proceso 1, y la tercera y la cuarta conexión 5 y 6 crean de manera correspondiente una conexión de fluidos con una segunda cámara 8. Cada una de las conexiones es conectable con un conducto tubular de una planta de proceso. Dentro de la carcasa de válvula 2 está prevista entre la primera y la segunda cámara 7 y 8 una abertura de paso 9, la cual está rodeada por un asiento de válvula 10. Un elemento de bloqueo 11 está dispuesto de tal modo que puede ponerse en contacto sellador con el asiento de válvula 10 para interrumpir la conexión de la primera a la segunda cámara 7 y 8 formada por la abertura de paso 9 y crear de este modo una posición de cierre de la válvula de proceso 1. Asimismo, el elemento de bloqueo 11 está dispuesto de tal modo que el contacto se puede separar para desbloquear la conexión de la primera a la segunda cámara 7 y 8. En función del efecto de selladura requerido, junto al elemento de bloqueo 11 puede estar prevista una junta de bloqueo 12 que interactúe de manera selladora con el asiento de válvula 10 en la posición de cierre.

Con el elemento de bloqueo 11 está unida, por ejemplo, una barra de accionamiento 13 de una o varias piezas. Un paso 14 sella el pasaje en el que la barra de accionamiento 13 atraviesa la carcasa de válvula 2. La barra de accionamiento 13 atraviesa un accionamiento 15 y está sellada mediante una junta de accionamiento 16 y 17 inferior y superior por su punto de entrada y su punto de salida.

Dentro del accionamiento 15, un émbolo 18 está unido con la barra de accionamiento 13. Mediante una junta de émbolo 19, el émbolo 18 está sellado con respecto a la carcasa del accionamiento 15. Un resorte 20 provoca el movimiento del émbolo 18 a lo largo de la dirección del movimiento B en una primera dirección. Un medio de presión en un espacio de presión 21 actúa contra la fuerza del resorte 20 y provoca el movimiento del émbolo 18 a lo largo de la dirección del movimiento B de manera opuesta a la primera dirección. Con el movimiento del émbolo 18 se produce un movimiento de la barra de accionamiento 13 y, con ésta, también del elemento de bloqueo 11. El contacto entre el asiento de válvula 10 y el elemento de bloqueo 11 puede establecerse o eliminarse de manera correspondiente. Si se ha eliminado el contacto, se ha alcanzado la posición abierta de la válvula, en la que existe una conexión de fluidos entre la primera cámara 7 y la segunda cámara 8.

Un equipo de control de válvula 22 está dispuesto y unido con el accionamiento 15 de manera separable sobre el lado del accionamiento 15 opuesto a la carcasa de válvula 2. Para conseguir esta unión, el accionamiento 15 presenta un reborde de accionamiento 23. El equipo de control de válvula 22 posee por su parte un reborde de acoplamiento 24, el cual está unido con el reborde de accionamiento 23 mediante una pinza 25 u otro medio de unión apropiado. La unión de los rebordes está realizada de manera hermética al medio de presión. Para ello, una junta de reborde 26 está prevista junto al reborde de acoplamiento 24. De manera alternativa, la junta de reborde 26 está dispuesta junto al reborde de accionamiento 23 o está dispuesta engranando en cierto modo tanto en el reborde de accionamiento 23 como en el reborde de acoplamiento 24.

La barra de accionamiento 13 posee a modo de ejemplo y de manera ventajosa un canal de medio de presión 27, cuya sección principal está realizada, por ejemplo, en forma de taladro a lo largo de su eje. Este canal de medio de presión 27 conecta el equipo de control de válvula 22 con el espacio de presión 21, de modo que medio de presión llega desde el equipo de control de válvula 22 al accionamiento 15 y provoca la modificación de su posición. Esto hace que se pueda prescindir de conducciones exteriores de medio de presión que constituyan una fuente de fallos, por ejemplo, por la fractura de conductos frágiles.

En la **figura 2**, se muestra una sección a través del equipo de control de válvula 22 con componentes de la electrónica representados esquemáticamente. El equipo de control de válvula 22 posee una base 28 a la que está fijado el reborde de acoplamiento 24, con el cual el equipo de control de válvula 22 es unible con el accionamiento 15 de manera sellada mediante la junta de reborde 26. Una cubierta 29 está unida con la base 28 de manera separable y cubre los componentes funcionales del equipo de control de válvula 22, por ejemplo, los componentes de la electrónica.

El extremo de barra 30 de la barra de accionamiento 13 atraviesa el centro del reborde de acoplamiento 24 y penetra en el interior de una carcasa acopada 31. Ésta está fijada a la base 28 y allí está preferentemente sellada. Al extremo de barra 30 está fijado un elemento móvil 32, el cual es estacionario con respecto al extremo de barra 30 y móvil con respecto a la carcasa acopada 31. A pesar de que el elemento móvil 32 puede estar realizado de una sola pieza con la barra de accionamiento 13, para la fabricación es ventajosa la separación, ya que de este modo el elemento móvil 32 es combinable con las diferentes barras de accionamiento 13 de diferentes tipos de válvula.

El equipo de control de válvula 22 posee en su interior una electrónica de control 33 con la que el accionamiento 15 es dirigido para la determinación y la modificación de la posición de válvula. Aquél posee además un sistema de medición 34 para determinar la posición de válvula.

El sistema de medición 34 comprende una disposición emisora 35 con la que se emite una onda de excitación electromagnética, la cual puede ser continua, modulada o pulsada. Esta onda de excitación genera una oscilación resonante en un resonador 36, el cual está previsto junto al elemento móvil 32. Esta oscilación resonante genera por su parte una onda de resonancia R electromagnética, la cual es emitida por el resonador 36 y recibida mediante una disposición receptora 37.

El accionamiento 15 provoca un movimiento del elemento móvil 32 a lo largo de la dirección del movimiento B rectilínea. El diseño del accionamiento 15 y la válvula de proceso 1 fijan el recorrido de la válvula de proceso, con lo cual también está fijado el trayecto de medición M necesario a lo largo del que se puede mover el resonador 36. La disposición emisora 35 y la disposición receptora 37 están configuradas de tal modo que mediante ellas es determinable la posición del resonador 36 con respecto al trayecto de medición M.

Una electrónica de medición 38 está configurada de tal modo que genera la señal eléctrica necesaria con la que se acciona la disposición emisora 35. La electrónica de medición 38 está configurada además de tal modo que procesa las corrientes y tensiones generadas mediante la onda de resonancia R electromagnética en la disposición receptora 37 formando una señal de posición y genera una señal que es una medida para la posición del resonador 36 con respecto a la disposición receptora 37.

El sistema de medición 34 con disposición emisora 35, disposición receptora 37 y electrónica de medición 38 comprende una carcasa de sistema de medición 39, con la que ventajosamente se crea un módulo que simplifica considerablemente el posicionamiento del sistema de medición 34 dentro del equipo de control de válvula 22, por un lado, y su montaje, por otro lado.

Se consigue una forma de construcción particularmente compacta, ya que la electrónica de control 33 está fijada con tornillos 40 o con otro medio de fijación al suelo 41 de la carcasa acopada 31 y a la carcasa de sistema de medición 39. Esta estructura posibilita además que se disponga un medio luminoso 42 sobre la electrónica de control 33, el cual interactúa con una sección transparente de carcasa 43. Ésta está realizada, por ejemplo, con forma de cúpula, de modo que la luz de señal emitida por el medio luminoso 42 es visible en un gran ángulo sólido.

La electrónica de control 33 y la electrónica de medición 38 están conectadas eléctricamente mediante una conexión de medición 44. La conexión de medición 44 sirve en particular para la transmisión de la señal que representa la posición del elemento móvil 32 con respecto a la disposición receptora 37.

Dentro del equipo de control de válvula 22 está dispuesta una válvula de control 45. El estado de conexión abierto o cerrado de esta válvula de control 45 es fijado por la electrónica de control 33 mediante una conexión de posicionamiento 46.

La válvula de control 45 está conectada por un lado con un suministro de medio de presión 47 y, por otro lado, con un paso de salida 48 en la carcasa acopada 31. Con la válvula de control 45 abierta, fluye medio de presión desde el suministro de medio de presión a través de la válvula de control 45 y del paso de salida 48 al interior de la carcasa acopada 31. Una abertura de paso 49 atraviesa el elemento móvil 32 y el resonador 36 y crea una conexión de fluidos entre el espacio interior de la carcasa acopada 31 y el canal de medio de presión 27. En la posición abierta de la válvula de control 45, medio de presión entra en el canal de medio de presión 27, que termina en el espacio de presión 21 del accionamiento 15. El medio de presión provoca un desplazamiento del émbolo 18 contra la fuerza del resorte 20 y en conjunto un movimiento del elemento de bloqueo 11 alejándose del asiento de válvula 10, de modo que la válvula de proceso 1 llega a la posición abierta en la que existe una conexión de fluidos entre la primera cámara 7 y la segunda cámara 8.

Por medio de la representación esquemática de la **figura 3**, se expone más detalladamente la estructura funcional de la disposición emisora 35, la disposición receptora 37 y la electrónica de control 33.

La disposición emisora 35 comprende una bobina emisora 50 plana que se extiende por la longitud del trayecto de medición M. La bobina emisora 50 puede comprender uno o varios bucles conductores, los cuales pueden estar realizados de manera ventajosa como pistas conductoras sobre una placa de circuito impreso.

La disposición receptora 37 comprende una primera bobina receptora 51 y una segunda bobina receptora 52. Ambas bobinas receptoras 51 y 52 son planas y están realizadas de manera ventajosa como pistas conductoras sobre una placa de circuito impreso. La primera bobina receptora 51 y la segunda bobina receptora 52 están dimensionadas de tal forma que la disposición receptora 37 se extiende por el trayecto de medición M.

Las bobinas 50, 51 y 52 pueden ser parte de un circuito impreso multicapa común. Esto permite una fabricación muy ventajosa y ocasiona a la vez una orientación a prueba de vibraciones de las bobinas 50, 51 y 52 unas respecto de las otras. Esto aumenta la fiabilidad del sistema de medición 34. La disposición es particularmente compacta si las bobinas 50, 51 y 52 yacen unas encima de otras, por ejemplo, en una construcción de capas de acuerdo con el documento DE 69 810 504 T2.

- La primera bobina receptora 51 y la segunda bobina receptora 52 están desfasadas electrónicamente entre sí. Esto está provocado e ilustrado en la figura 3 mediante bucles conductores. La primera bobina receptora 51 comprende dos bucles conductores 53a y 53b, los cuales poseen la misma extensión en la dirección del movimiento B y yacen uno detrás de otro en serie a lo largo de la dirección del movimiento B. La segunda bobina receptora 52 posee tres bucles conductores a lo largo de la dirección del movimiento B. Un bucle conductor 54b central posee una mayor extensión que los dos bucles conductores 54a y 54c exteriores, donde las extensiones de estos dos bucles conductores 54a y 54c son iguales. Este diseño de la primera bobina receptora 51 y la segunda bobina receptora 52 provoca para una posición dada del resonador 36 que la inducción generada por la onda de resonancia R en los bucles conductores 53a y 53b, o bien, 54a, 54b y 54c sea de diferente magnitud en las bobinas receptoras 51 y 52. A partir de ello, la posición del resonador 36 se puede deducir durante la medición de la intensidad de inducción, por ejemplo, determinándose la razón de las intensidades de inducción.
- La cantidad de bucles conductores 53a, 53b, 54a, 54b y 54c, la conformación y el número de espiras dependen de la intensidad de señal disponible de la onda de resonancia R y de la resolución espacial deseada y varían de manera correspondiente con respecto al ejemplo mostrado. Otros aspectos del diseño de las bobinas 50, 51 y 52 se obtienen por el documento DE 69 502 283 T2.
- Las bobinas receptoras 51 y 52 están conectadas con la electrónica de medición 38, de modo que las tensiones inducidas en ellas en cada caso están disponibles para los circuitos de conexión electrónicos de la electrónica de medición 38 para que sigan siendo procesadas, por ejemplo, la mencionada determinación de la razón. Un circuito de conexión de la electrónica de medición 38 está conectado con la bobina emisora 50 para suministrarle corriente.
- La electrónica de control 33 comprende un circuito de alimentación 55. Éste genera las tensiones y corrientes necesarias para el funcionamiento de los componentes de la electrónica de control 33 y la electrónica de medición 38. La electrónica de medición 38 está conectada con el circuito de alimentación mediante una primera conexión eléctrica 56.
- Un circuito de control 57 de la electrónica de control 33 está conectado con la electrónica de medición mediante una segunda conexión eléctrica 58. A través de esta conexión se transmite una señal que representa la posición del resonador 36 y, con ello, del elemento de bloqueo 11. Ésta puede ser un valor digital o una tensión analógica.
- Un circuito de comunicación 59 está previsto en la electrónica de control 33. Este circuito de comunicación 59 sirve para intercambiar instrucciones de mando y señales de posición con un aparato externo, por ejemplo, un control de planta de proceso, mediante una conexión de comunicación 60. Este intercambio comprende la respuesta de la posición de válvula al control de planta de proceso y la orden de abrir o cerrar la válvula de proceso 1. Una orden de este tipo es transformada por el circuito de control 57 en la aplicación necesaria de corriente de la válvula de control 45 con la que el circuito de control 57 está conectado a través de la conexión de posicionamiento 46.
- En la electrónica de control 33 está previsto un medio de almacenamiento 61, el cual está conectado con el circuito de control 57, de modo que allí se pueden almacenar valores de la posición, por ejemplo, valores de la posición del elemento de bloqueo 11 con posición abierta y posición de cierre de la válvula de proceso 1. Este medio de almacenamiento 61 puede utilizarse para los procedimientos de acuerdo con el documento WO 2002/093058 A1.
- La primera y la segunda conexión eléctrica 56 y 58 forman de manera ventajosa conjuntamente la conexión de medición 44 y están realizadas como cables de tres o de cuatro filamentos. De este modo, se consigue una disposición particularmente sencilla de electrónica de control 33 y sistema de medición 34, que es montable de manera muy segura frente a fallos gracias a los pocos contactos y cables.
- En la **figura 4**, aparece representada en sección una realización del resonador 36. El elemento móvil 32 está fijado al extremo de barra 30 de la barra de accionamiento 13 o de una pieza unida con ésta. El extremo de barra 30 y el elemento móvil 32 están conformados de tal modo de acuerdo con este ejemplo que forman una unión roscada 62. Para ello, un apéndice cilíndrico 63 con rosca exterior está alojado en una entalladura 64 provista de rosca interior. De acuerdo con el ejemplo, el apéndice cilíndrico 63 está dispuesto junto al elemento móvil 32, mientras que la entalladura 64 está prevista en el extremo de barra 30. También es posible una disposición invertida en la que la entalladura 64 esté dispuesta en el elemento móvil 32 y el apéndice cilíndrico 63 esté dispuesto en el extremo de barra 30. La unión roscada es montable de manera particularmente sencilla con respecto a otras uniones también posibles en arrastre de fuerza, de forma o de material del extremo de barra 30 y el elemento móvil 32. Junto a la unión roscada puede haber una unión adicional 68, a través de la cual las dos piezas del elemento móvil estén unidas entre sí. Ésta está realizada preferentemente siendo difícilmente separable y puede basarse en arrastre de fuerza o de forma. La expresión "difícilmente separable" significa en este contexto que, por un lado, es desmontable pero que, por otro lado, no es soltada durante el funcionamiento de la válvula de proceso. Una unión adicional 68 de este tipo permite crear con pocos componentes un elemento móvil 32 adaptable a diferentes tipos de válvula.
- El resonador 36 está realizado como circuito eléctrico oscilante y comprende una bobina 65 eléctrica. Las espiras de la bobina 65 eléctrica están bobinadas alrededor del eje longitudinal L del elemento móvil 32. En particular, la bobina

- 65 eléctrica está bobinada de tal modo que se obtiene la onda de resonancia R que es simétrica rotacionalmente con respecto al eje longitudinal L. Por lo tanto, un giro del elemento móvil 32 alrededor de su eje longitudinal L no provoca una modificación medible de la señal en la disposición receptora 37. De este modo, aumenta la fiabilidad de la medición y, con ella, de toda la válvula de proceso 1, ya que el giro que se produce en el funcionamiento de la
- 5 válvula de proceso 1 no repercute en la medición. Tal giro puede ser aplicado en el elemento móvil 32, por ejemplo, por fuerzas actuantes sobre el elemento de bloqueo 11 desde el fluido transportado o por momentos de torsión del resorte 20 sobre el émbolo 18. Para ilustrar la simétrica de la onda de resonancia R, el componente del campo magnético aparece indicado en la **figura 4** esquemáticamente como línea discontinua.
- 10 El circuito oscilante comprende un condensador 66 adicionalmente a la bobina 65 eléctrica. Preferentemente, la bobina 65 eléctrica y el condensador 66 están protegidos por un envoltente para su protección frente a, por ejemplo, componentes corrosivos contenidos en el medio de presión. Aquél puede estar realizado ventajosamente de manera económica y estable mecánicamente como encapsulado de selladura 67.
- 15 El elemento móvil 32 presenta centralmente una abertura de paso 49, la cual atraviesa también centralmente la bobina 65 eléctrica y el envoltente. La abertura de paso 49 está en conexión de fluidos con el canal de medio de presión 27, el cual termina en el apéndice cilíndrico 63 del extremo de barra 30, e interactúa con el canal de medio de presión 27 para suministrar un medio de presión al accionamiento (15).
- 20 La dirección del movimiento B del elemento móvil 32 se fija durante la construcción de la válvula 1 y del equipo de control de válvula 22. De acuerdo con la construcción, aquella puede ser, por ejemplo, perpendicular al plano que atraviesa el asiento de válvula 10 y/o el reborde de acoplamiento 24. El eje longitudinal L del elemento móvil 32 y, con él, el eje de simetría de la onda de resonancia R, se fusionan constructivamente con la dirección del movimiento B o al menos se configuran en paralelo. Debido a las tolerancias de los componentes o al desgaste, el movimiento
- 25 efectivo puede estar ladeado con respecto a esta dirección del movimiento B fijada constructivamente, por así decirlo, planeada. Esto se corresponde con un ángulo W, que aparece entre el eje longitudinal L y la dirección del movimiento B.
- 30 Éste se encuentra normalmente en torno a valores de dos grados angulares o menos. La disposición emisora 35, la disposición receptora 37 y la electrónica de medición 38 están concebidas de tal modo que la determinación de la posición del elemento móvil 32 se efectúa también con una desviación en torno al ángulo W.
- Como alternativa a la realización mostrada en este caso de la válvula de proceso 1, ésta puede presentar una cantidad diferente de conexiones 3, 4, 5 y 6. Junto a la junta de bloqueo 12, aquella puede contener otras juntas y estar realizada como válvula de doble asiento y presentar por lo tanto otros medios de bloqueo junto al elemento de bloqueo 11. Otros tipos de realización son habituales para el experto en la materia, por ejemplo, la realización como válvula de fondo de tanque.

Lista de referencias

- 40
- | | |
|----|---------------------------------|
| 1 | Válvula de proceso |
| 2 | Carcasa de válvula |
| 3 | Primera conexión |
| 4 | Segunda conexión |
| 5 | Tercera conexión |
| 6 | Cuarta conexión |
| 7 | Primera cámara |
| 8 | Segunda cámara |
| 9 | Abertura de paso |
| 10 | Asiento de válvula |
| 11 | Elemento de bloqueo |
| 12 | Junta de bloqueo |
| 13 | Barra de accionamiento |
| 14 | Paso |
| 15 | Accionamiento |
| 16 | Junta de accionamiento inferior |
| 17 | Junta de accionamiento superior |
| 18 | Émbolo |
| 19 | Junta de émbolo |
| 20 | Resorte |
| 21 | Espacio de presión |
| 22 | Equipo de control de válvula |
| 23 | Reborde de accionamiento |
| 24 | Reborde de acoplamiento |
| 25 | Pinza |
| 26 | Junta de reborde |

27	Canal de medio de presión
28	Base
29	Cubierta
30	Extremo de barra
31	Carcasa acopada
32	Elemento móvil
33	Electrónica de control
34	Sistema de medición
35	Disposición emisora
36	Resonador
37	Disposición receptora
38	Electrónica de medición
39	Carcasa de sistema de medición
40	Medio de aseguramiento
41	Suelo
42	Medio luminoso
43	Sección transparente de carcasa
44	Conexión de medición
45	Válvula de control
46	Conexión de posicionamiento
47	Suministro de medio de presión
48	Paso de salida
49	Abertura de paso
50	Bobina emisora
51	Primera bobina receptora
52	Segunda bobina receptora
53a	Bucle conductor
53b	Bucle conductor
54a	Bucle conductor
54b	Bucle conductor
54c	Bucle conductor
55	Circuito de alimentación
56	Primera conexión eléctrica
57	Circuito de control
58	Segunda conexión eléctrica
59	Circuito de comunicación
60	Conexión de comunicación
61	Medio de almacenamiento
62	Unión roscada
63	Apéndice cilíndrico
64	Entalladura
65	Bobina de sintonización
66	Condensador
67	Envolverte
68	Unión adicional
L	Eje longitudinal
B	Dirección del movimiento
R	Onda de resonancia
W	Ángulo intermedio
M	Trayecto de medición

REIVINDICACIONES

1. Equipo de control de válvula para una válvula de proceso (1) con una electrónica de control (33) para la activación de un accionamiento (15) y con un sistema de medición (34) para la determinación de la posición de un elemento (32) que se encuentra dentro del equipo de control de válvula (22) y móvil dentro de él a lo largo de una dirección del movimiento (B) rectilínea, caracterizado por que el sistema de medición (34) comprende una disposición emisora (35) para emitir una onda de excitación electromagnética, un resonador (36), fijado al elemento móvil, en el que una oscilación eléctrica resonante es generada por la onda de excitación, una disposición receptora (37), en la que una onda de resonancia (R) electromagnética generada por la oscilación eléctrica resonante genera una señal, y una electrónica de medición (38), conectada con la disposición emisora (35) y la disposición receptora (37), la cual está configurada para la generación de la onda de excitación en la disposición emisora (35) y para la determinación de la posición del elemento móvil (32) con respecto a la disposición receptora (37) a partir de la señal de la disposición receptora (37), donde el resonador (36) está configurado y dispuesto de tal modo que la onda de resonancia (R) electromagnética está orientada de manera simétrica rotacionalmente con respecto a un eje longitudinal (L) y el eje longitudinal (L) está alineado junto a la dirección del movimiento (B).
2. Equipo de control de válvula para una válvula de proceso (1) según la reivindicación 1, caracterizado por que la disposición emisora (35) y la disposición receptora (36) están realizadas planas y están orientadas cubriendo un trayecto de medición (M) junto a la dirección del movimiento (B).
3. Equipo de control de válvula para una válvula de proceso (1) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que una primera conexión eléctrica (56) y una segunda conexión eléctrica (58) están previstas entre la electrónica de control (33) y la electrónica de medición (38), donde la primera conexión (56) está configurada para suministrar una tensión de funcionamiento a la electrónica de medición (38) y la segunda conexión eléctrica (58) está configurada para transmitir una señal de posición.
4. Equipo de control de válvula para una válvula de proceso (1) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la disposición emisora (35) comprende una bobina emisora (50) eléctrica y la disposición receptora (37) comprende una bobina receptora (51, 52) eléctrica.
5. Equipo de control de válvula para una válvula de proceso (1) según la reivindicación 4, caracterizado por que la disposición receptora (37) comprende una primera bobina receptora (51) y una segunda bobina receptora (52).
6. Equipo de control de válvula para una válvula de proceso (1) según la reivindicación 5, caracterizado por que la primera bobina receptora (51) y la segunda bobina receptora (52) están dispuestas de tal modo que las señales están desfasadas entre sí en la primera y la segunda bobina receptora (51, 52).
7. Equipo de control de válvula para una válvula de proceso (1) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el resonador (36) comprende un circuito oscilante (65, 66) eléctrico.
8. Equipo de control de válvula para una válvula de proceso (1) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el resonador (36) comprende un circuito oscilante (65, 66) con una bobina de sintonización (65), la cual está configurada y dispuesta de tal modo que la onda de resonancia (R) electromagnética está orientada de manera simétrica rotacionalmente con respecto a un eje longitudinal (L) y el eje longitudinal (L) está alineado junto a la dirección del movimiento (B).
9. Equipo de control de válvula para una válvula de proceso (1) según la reivindicación 8, caracterizado por que la bobina de sintonización (65) está cercada en un envoltente (67) de manera hermética a los fluidos, y el envoltente (67) posee una abertura de paso (49) central.
10. Equipo de control de válvula para una válvula de proceso (1) según la reivindicación 9, caracterizado por que la abertura de paso (49) está dispuesta interactuando con un canal de medio de presión (27) para el suministro de un medio de presión al accionamiento (15).
11. Equipo de control de válvula para una válvula de proceso (1) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la electrónica de control (33) comprende un medio luminoso (42), el cual interactúa como medio de indicación visual con una sección transparente de carcasa (43) del equipo de control de válvula (22) y/o por que la electrónica de control (33) comprende un medio de almacenamiento (61) para el almacenamiento de parámetros de válvula y/o por que la electrónica de control (33) comprende un circuito de comunicación (59).
12. Disposición con una válvula de proceso (1), en particular, de la industria de la técnica alimentaria o farmacéutica, así como para la biotecnología, con una abertura de paso (9) y un elemento de bloqueo (11), con el que es ocasionable una posición de bloqueo y una posición de paso de la válvula de proceso (1), con un accionamiento (15) para mover el elemento de bloqueo (11) entre la posición de bloqueo y la posición de paso y con un equipo de control de válvula (22) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que el elemento de bloqueo

(11) está unido directa o indirectamente con el elemento móvil (32) del equipo de control de válvula (22).

13. Disposición según la reivindicación 12, caracterizada por que el accionamiento (15) está dispuesto entre la válvula de proceso (1) y el equipo de control de válvula (22) y está prevista una barra de accionamiento (13), la cual atraviesa el accionamiento (15) y está unida con el elemento de bloqueo (11) y con el elemento móvil (32).

5

14. Disposición según la reivindicación 13, caracterizada por que la barra de accionamiento (13) comprende un canal de medio de presión (27), el cual comienza en un extremo de barra (30) dirigido hacia el elemento móvil (32) y termina dentro del accionamiento (15).

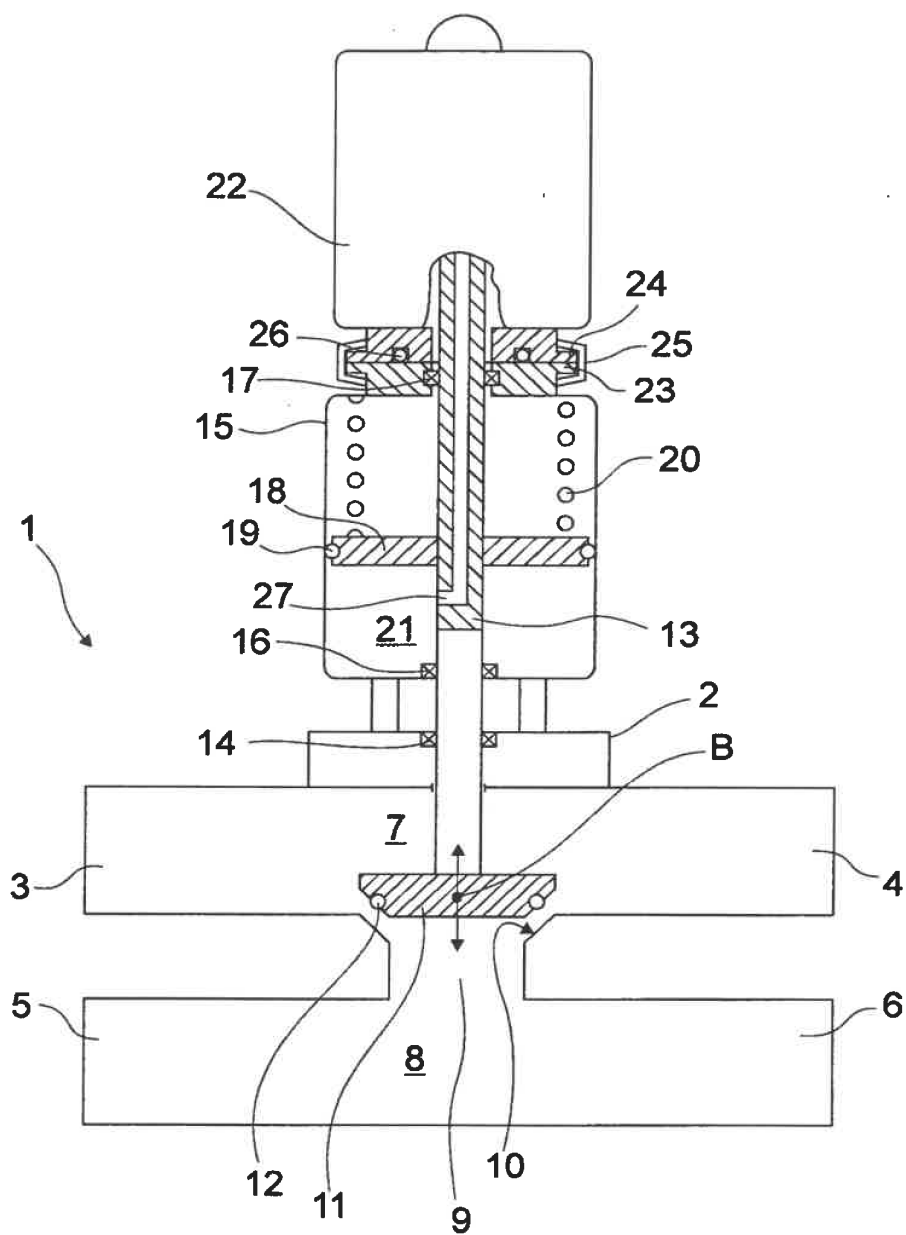


Fig. 1

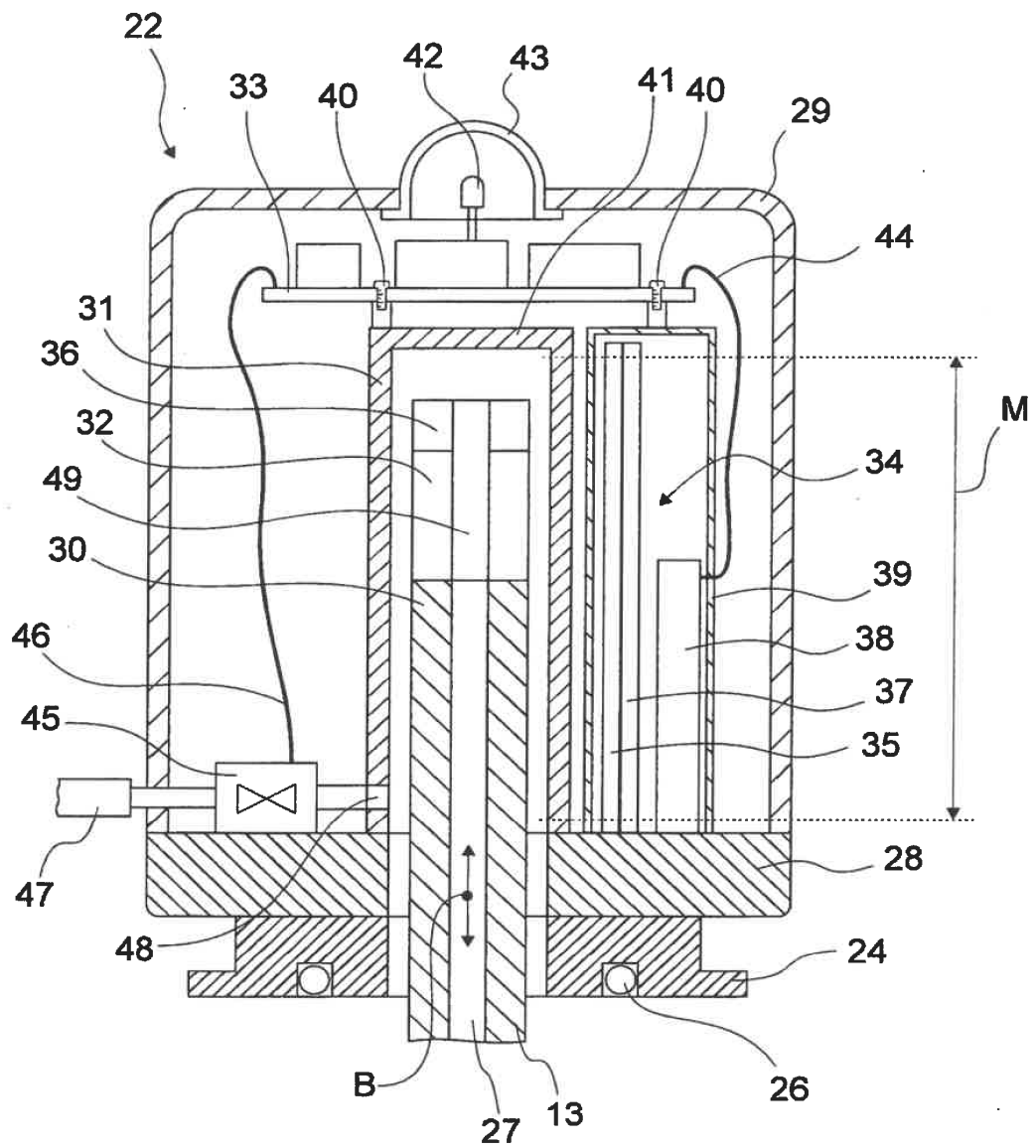


Fig. 2

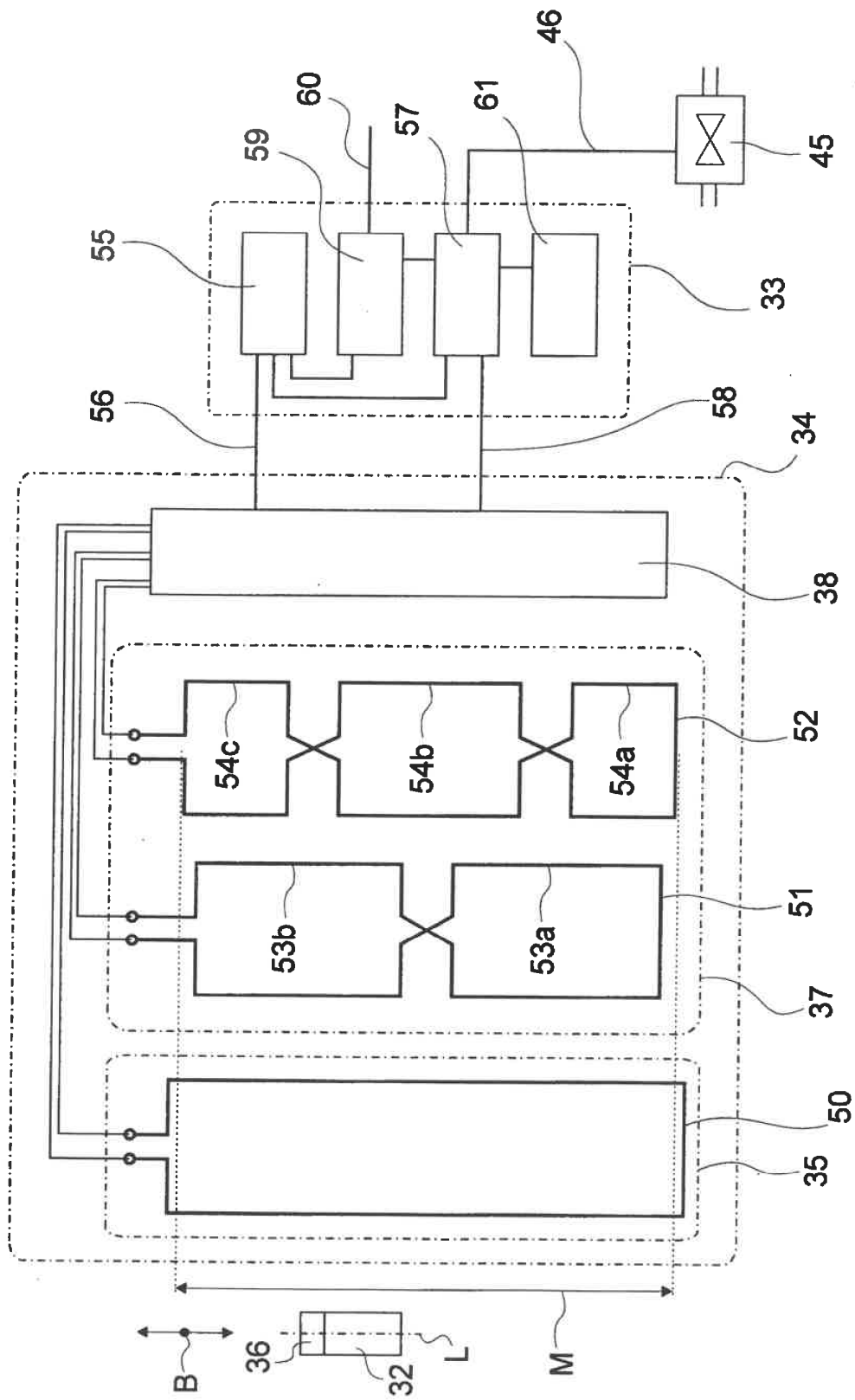


Fig. 3

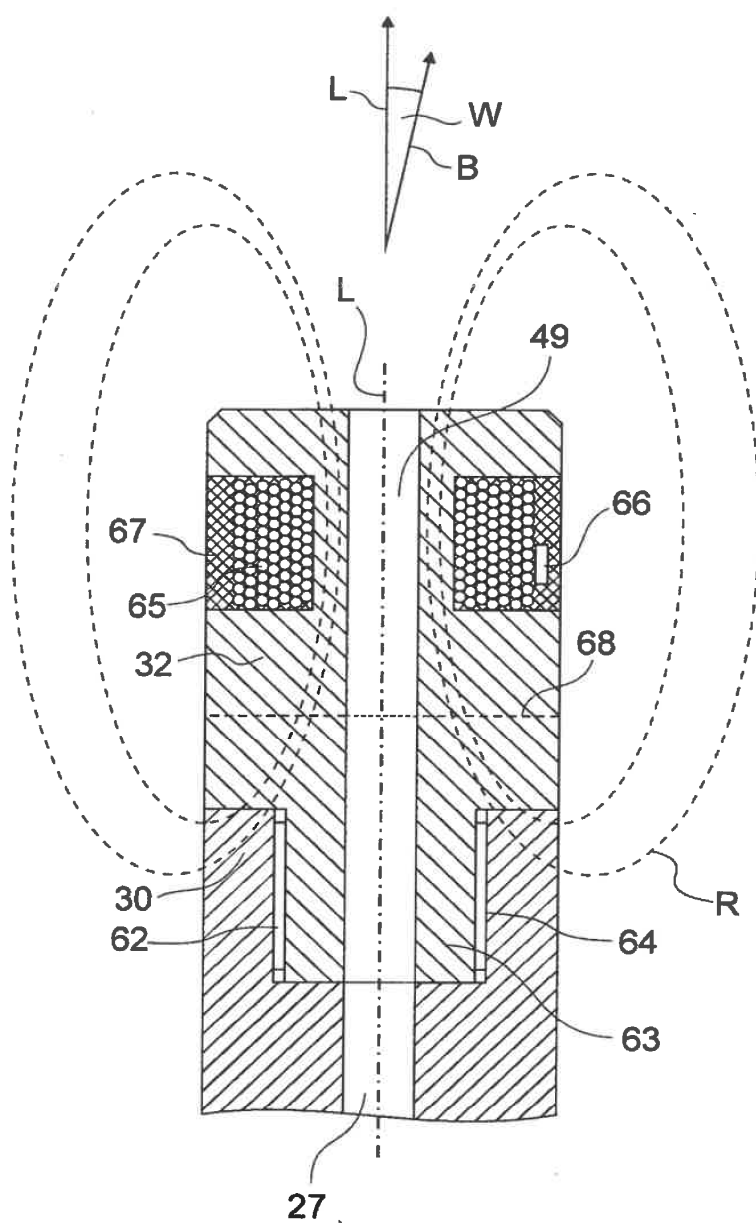


Fig. 4