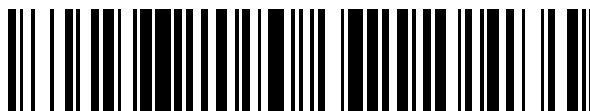


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 585 656**

51 Int. Cl.:

G01D 11/24 (2006.01)

G01L 19/00 (2006.01)

G01L 19/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.01.2007** **E 07703776 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.05.2016** **EP 1979719**

54 Título: **Transmisor para controlar procesos industriales**

30 Prioridad:

30.01.2006 IT MI20060152

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

07.10.2016

73 Titular/es:

ABB S.P.A. (100.0%)
Via Vittor Pisani 16
20124 Milano, IT

72 Inventor/es:

MORONI, ANDREA y
PARRAVICINI, ROBERTO

74 Agente/Representante:

TOMAS GIL, Tesifonte Enrique

ES 2 585 656 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

Transmisor para controlar procesos industriales

- 5 [0001] La presente invención se refiere a un transmisor del tipo usado para controlar variables físicas en procesos industriales, con estructura y características mejoradas; más específicamente, la presente invención se refiere a un transmisor con interfaz de proceso integrado.
- 10 [0002] Como es conocido, en los sistemas de control de proceso industrial, para detectar/medir una o más variables físicas de un fluido de proceso, es decir, presión absoluta, relativa o diferencial, flujo, nivel y similar, transmisores específicos que generalmente usan un sensor de presión son muy utilizados; de hecho, esto hace posible obtener fácilmente de una o más mediciones de presión relativas, diferenciales o absolutas, valores de medición relativos también a otras variables físicas del fluido de proceso controlado que serían más difícil de transducir directamente.
- 15 [0003] Según una forma de realización común, un transmisor de presión de tipo conocido actualmente comprende un cuerpo principal, o cuerpo del transductor, formado adecuadamente para alojar los componentes que efectúan la transducción; en particular, este cuerpo principal incluye una cámara de medición que aloja un sensor de presión y circuitos electrónicos primarios adecuados para el procesamiento de las señales que llegan del sensor de presión. Generalmente, un cuerpo de transmisión se ensambla sobre el cuerpo principal; éste se divide en dos
- 20 compartimentos que alojan por separado otros componentes, tales como monitores para ver in situ las variables detectadas, circuitos electrónicos secundarios para el procesamiento de las señales que llegan de los circuitos electrónicos primarios y que luego se encargan de la comunicación con otros transmisores o con unidades de control remoto, etc.
- 25 [0004] Para ejecutar las operaciones de detección y de medición requeridas, el transmisor de presión se completa con otra parte que debe ser colocada en contacto con el fluido de proceso; para este propósito, un transmisor común comprende una o más bridas que se acoplan mecánicamente a las tuberías del colector a través de las cuales el fluido de proceso entra en contacto con el transductor. Cada brida es también conectada, mediante un sistema de tornillos/pernos y juntas, al cuerpo principal del
- 30 transmisor de presión de modo que la presión contenida allí dentro no se libera y las juntas relativas no filtran; en la proximidad a superficies de acoplamiento se proporcionan diafragmas adecuados o unidades separadoras que comprenden una membrana de separación flexible específica; esta membrana se sitúa para tener una pared externa expuesta al fluido de proceso y una pared interna acoplada hidráulicamente al sensor de presión.
- 35 [0005] En el estado de la técnica actual, aunque realizan adecuadamente las funciones requeridas de las mismas, transmisores de presión de tipo conocido tienen algunos inconvenientes.
- [0006] En particular, un inconveniente notable se halla en la estructura estructural actual que, tal y como se describe anteriormente, es relativamente complicada desde un punto de vista mecánico debido al número de componentes
- 40 del que está formado; esto no sólo influye en la producción y los tiempos y costes de almacenamiento, sino también aquéllos de ensamblaje e instalación en el sitio operativo debido al número relativamente alto de operaciones requeridas para ensamblar el transmisor.
- [0007] Otro inconveniente decididamente importante considera la conexión mecánica de cada brida al cuerpo principal del transmisor; de hecho, la práctica ha demostrado que si esta operación, especialmente con respecto al agarre de los tornillos y pernos, no es realizada con gran uniformidad y exactitud, tensiones mecánicas pueden ocurrir en las membranas de separación, comúnmente conocidas como "efectos de interferencia". Incluso si estas conexiones se realizan de una manera perfecta idealmente, tensiones mecánicas pueden todavía
- 50 ocurrir durante la vida útil del transmisor debido a la influencia de condiciones de ambiente cambiantes, y en particular de variaciones en temperaturas y presiones, a las que el sistema de conexión es inevitablemente sometido.
- [0008] La intensidad de estas tensiones mecánicas es generalmente difícil de prever durante el diseño y determina normalmente imprecisiones y errores de medición por el transmisor de presión, ya que variaciones en la presión pueden ocurrir entre la membrana de separación y el sensor de presión. Frecuentemente, el grado de estos errores de medición no es en absoluto insignificante, debido al alto rendimiento generalmente requerido de un transmisor, especialmente en cuanto a exactitud y estabilidad a largo plazo. Por lo tanto, al contener estos errores de medición, tal y como se menciona, operaciones para ensamblar el transmisor son relativamente complicadas y laboriosas.
- 60 Además, cuando estos errores de medición ocurren en un transmisor que ha sido ya instalado, es necesario frecuentemente recurrir a operaciones de mantenimiento especiales, que son particularmente costosas; por ejemplo, puede ser necesario reemplazar juntas que están sujetas a filtraciones y a combarse a causa del envejecimiento.
- [0009] Documentos de patente US6772641, US5668322, US6901803, WO95/08759 y WO03/002969 **se refieren a ejemplos conocidos de transmisores de presión.**
- 65

[0010] El objeto principal de la presente invención es producir un transmisor para detectar una variable física relativa a un fluido de proceso de una planta industrial que permite superar los inconvenientes previamente mencionados, y en particular que tiene una estructura estructural simplificada respecto a transmisores conocidos.

5 [0011] Dentro de esta tarea, un objeto de la presente invención es producir un transmisor para detectar una variable física relativa a un fluido de proceso de una planta industrial que permita una reducción significativa en imprecisiones y errores de medición, en particular relativos a efectos de interferencia de las membranas de separación elásticas.

10 [0012] El objeto principal de la presente invención es producir un transmisor para detectar una variable física relativa a un fluido de proceso de una planta industrial que requiere un número pequeño de operaciones para ensamblaje e instalación del mismo.

15 [0013] Otro objeto de la presente invención es producir un transmisor para detectar una variable física relativa a un fluido de proceso de una planta industrial que es altamente fiable, relativamente fácil de producir y a costes competitivos.

[0014] Esta tarea, y éstos y otros objetos que serán evidentes por el texto siguiente, se obtienen por un transmisor para detectar una variable física relativa a un fluido de proceso de una planta industrial, **según la siguiente reivindicación 1.**

20 [0015] Otras características y ventajas de la invención serán más evidentes por la descripción de formas de realización preferidas, pero no exclusivas, del transmisor según la invención, ilustradas por medio de un ejemplo no limitativo en los dibujos anexos, donde:

25 La figura 1 es una vista en perspectiva parcialmente en sección, que ilustra el transmisor según la invención;

La figura 2 es una vista en perspectiva despiezada del transmisor en la figura 1;

Las figuras 3 y 4 son vistas en perspectiva que ilustran el transmisor según la invención en dos configuraciones aplicativas posibles.

30 [0016] Con referencia a las figuras precedentes, el transmisor según la presente invención, indicado como un conjunto con el número de referencia 100, comprende al menos un cuerpo principal hueco 1 para el alojamiento de un sensor 2, típicamente un sensor de presión, y un cuerpo 10 para interfaz directa o indirecta con un fluido de proceso del cual se requiere detectar una variable física; el cuerpo de interfaz 10 se conecta al cuerpo principal 1 a lo largo de una superficie inferior del mismo, preferiblemente por soldadura para formar un único cuerpo mecánico, es decir, ya no separable en componentes individuales (sin recurrir a operaciones sustancialmente destructivas), extendiéndose sustancialmente cilíndricamente a lo largo de un eje longitudinal 101.

35 [0017] Ventajosamente, el cuerpo de interfaz 10 se produce según una estructura integral, es decir, una pieza con una única estructura y por lo tanto sin conexiones o juntas de cualquier tipo entre piezas inicialmente separadas.

40 [0018] En particular, como se ilustra en las figuras 1 y 2, el cuerpo de interfaz 10 tiene una estructura formada de modo que tiene al menos un alojamiento interno 11 para recibir una membrana de separación 3; según formas de realización muy conocidas, que consecuentemente no son descritas en detalle, la membrana de separación 3 está operativamente conectada al sensor 2 mediante un circuito hidráulico específico 4, y se conecta a un cuerpo separador 5 también posicionado en el alojamiento interno 11, es decir por soldadura al borde superior del mismo.

45 [0019] La estructura integral del cuerpo de interfaz 10 tiene también al menos una brida de extremo 12 adecuada para ser acoplada operativamente, en una superficie externa 13 de la misma, a un contenedor de fluido que, como será evidente por la descripción de abajo, puede ser el fluido de proceso del cual se requiere detectar una variable física, o un fluido diferente.

50 La superficie externa 13, que en la práctica representa y forma la interfaz física del transmisor con el proceso, se define a una cierta distancia del alojamiento interno 11 y está colocada preferiblemente en comunicación con él mediante un canal de conexión 14, preferiblemente extendiéndose sustancialmente de forma rectilínea a lo largo de la dirección de la extensión longitudinal (en la práctica a lo largo del eje 101) del transmisor 100.

55 [0020] Según una forma de realización particularmente preferida del transmisor 100, y como se ilustra mejor en la figura 2, donde una parte de algunos de los componentes del transmisor ha sido parcialmente quitada para mayor claridad de la ilustración, el cuerpo de interfaz 10 tiene una estructura integral formada para tener dos alojamientos internos 11 para recibir cada uno una membrana de separación correspondiente 3 y dos bridas de extremo 12 cada una con una superficie externa 13 adecuada para ser operativamente acopladas a un contenedor de fluido correspondiente; ambas superficies de extremo 13 se posicionan a una distancia de los alojamientos internos respectivos 11 y se colocan en comunicación con ellos mediante un canal de conexión correspondiente 14.

60 [0021] Preferiblemente, el cuerpo de interfaz 10 está formado de modo que las dos bridas 12 tienen también cada una un conducto 15 que es posicionado transversal al canal de comunicación correspondiente 14 y posiciona al último en comunicación con el exterior del cuerpo de interfaz; preferiblemente, los conductos 15 están al menos

parcialmente enroscados para conectar con válvulas de sangrado específicas, indicadas por ejemplo en las figuras 3 y 4 por la referencia numérica 20.

[0022] Además, cada brida de extremo 12 comprende al menos un agujero de fijación 16 sustancialmente alineado y en comunicación con el canal de conexión respectivo 14 y la entrada del cual se define en la superficie externa correspondiente 13; los agujeros de fijación 16 se adecuan para el acoplamiento con contenedores de fluido correspondientes.

En particular, cada agujero se puede conectar con un colector del fluido de proceso del cual se requiere detectar una variable, indicado en la figura 4 por número de referencia 30, proporcionando así una interfaz directa entre cuerpo 10 y proceso.

Alternativamente, como se representa esquemáticamente en la figura 1, los agujeros 16 pueden ser acoplados cada uno a un capilar 31 conectado a un separador remoto 32, y dentro del cual un fluido adecuado es contenido, es decir un fluido incompresible, tal como un aceite de silicona del mismo tipo contenido en el circuito hidráulico 4.

En este caso, es el separador remoto 32 que está directamente interconectado con el fluido de proceso del cual se requiere detectar una variable, y por lo tanto una interfaz operativa indirecta es establecida entre el cuerpo 10 y el fluido de proceso.

[0023] El cuerpo de interfaz 10 está también conformado de modo que cada brida de extremo comprende al menos un agujero ciego 17 adecuado para permitir el acoplamiento con otro componente, tal como válvulas de cierre del fluido de proceso, ilustrado en la figura 3 por el número de referencia 40, o un soporte de apoyo y de fijación del transmisor, indicado en la figura 4 por el número de referencia 50.

En particular, en la forma de realización en la figura 1, cada brida 12 comprende dos agujeros ciegos 17, la entrada de los cuales se define en la superficie de interfaz externa 13, con los dos agujeros 17 posicionados en lados opuestos entre sí con respecto al canal de comunicación correspondiente 14 y con ejes paralelos entre sí y al canal de comunicación 14.

Por otra parte, además de o en vez de los dos agujeros ciegos 17, cada brida de extremo 12 puede comprender un agujero ciego 18, la entrada del cual, como se ilustra esquemáticamente en la figura 3, está sobre la superficie lateral de la brida y que se sitúa con eje transversal con respecto al canal de comunicación correspondiente 14 o con respecto al eje de extensión 101 del transmisor.

Como se ilustra en la figura 4, los dos agujeros 18, cada uno posicionado en la brida correspondiente, se puede utilizar para el acoplamiento con el soporte de apoyo 50.

[0024] Preferiblemente, el transmisor 100 comprende un primer contenedor conformado 21, que es alojado dentro del cuerpo principal 10 y reposa en una superficie de apoyo 22 del mismo; en particular, el primer contenedor 21 (representado en la figura 2 parcialmente quitado para claridad ilustrativa), debido a su modelado, rodea al sensor 2 y define a su alrededor una superficie de apoyo adecuada 23; ventajosamente, un primer tablero 24 que comprende un primer circuito electrónico, acoplado operativamente al sensor 2, se sitúa en dicha superficie de apoyo 23.

Este primer circuito en la práctica forma la electrónica primaria del transmisor, cuyo fin principal es condicionar la señal eléctrica que llega del sensor 2 transformándola, por ejemplo, en una señal digital con duración temporal.

[0025] El transmisor 100 según la invención también comprende un segundo contenedor en forma de taza 25, que está posicionado al revés y alojado al menos parcialmente dentro del cuerpo principal 1; en particular, el segundo contenedor 25 reposa en una parte elevada 6 definida dentro del cuerpo principal 1 y mira al primer contenedor 23 para delimitar un espacio interno para alojar al menos un segundo tablero 27.

Este segundo tablero 27 comprende un segundo circuito electrónico que forma la electrónica secundaria del transmisor y es principalmente para convertir la señal con duración temporal que viene del sistema electrónico primario en una señal de campo de salida.

Además, un bloque de terminales 28 para el cableado de alimentación de la parte de procesamiento de la señal, para la conexión con una pantalla interna y, opcionalmente, con una pantalla externa, etc., puede ventajosamente ser proporcionado en el segundo tablero 27.

Alternativamente, dos tableros, sobre los que los circuitos electrónicos secundarios y el bloque de terminales pueden ser apropiadamente distribuidos, se pueden alojar dentro del segundo contenedor 25.

[0026] Cableado adecuado, que se hace pasar por uno de los dos agujeros 19 proporcionados en el cuerpo principal 1, conecta operativamente el transmisor con el exterior.

[0027] Finalmente, el transmisor comprende una cubierta 7 atornillada al cuerpo principal 1 como se ilustra en las figuras 1 y 2; la cubierta tiene una pared lateral enroscada 8 que se acopla con la pared lateral del cuerpo principal 1, y una parte elevada 9 que se extiende transversalmente hacia el exterior de la pared lateral 8 y descansa a lo largo de un borde correspondiente del cuerpo principal 1.

La altura de las paredes laterales 8 pueden ser adecuadamente variada en caso de que sea necesario para montar otros componentes, como una pantalla.

Un sello 33 posicionado entre la cubierta 7 y el cuerpo 1 previene que suciedad y fluidos penetren en el transmisor.

[0028] En la práctica se ha visto cómo el transmisor según la invención permite conseguir por completo tanto la tarea como los objetivos preestablecidos, proporcionando una serie de ventajas respecto a la técnica anterior. De hecho,

el transmisor 100 tiene una estructura extremadamente simple respecto a transmisores conocidos, ambos como conjunto y en al menos algunos de sus elementos estructurales, y ha mejorado rendimientos funcionales.

5 [0029] En particular, la presencia del cuerpo de interfaz 10 con estructura integral conformada específicamente, hace posible eliminar un área de acoplamiento mecánico que es en cambio habitual en soluciones conocidas y, como ha sido visto, es la fuente de posibles imprecisiones e inconvenientes técnicos; esto hace posible evitar recurrir a juntas, tornillos y pernos, y operaciones de agarre relativo que, tal y como se ha mencionado, forman un punto crítico y débil para todo el transmisor.

10 De esta manera es posible reducir el número total de componentes requeridos, reducir operaciones de ensamblaje, aumentar la fiabilidad total y mejorar sustancialmente el rendimiento mecánico ya que, entre otras cosas, se obtiene un aumento de resistencia a la rotura con respecto a la presión interna.

15 Además, debido al modelado especial del cuerpo de interfaz 10, y a la posición de varios accesos sobre el mismo, el transmisor se puede acoplar a diferentes componentes, soportes, válvulas, etc., y puede ser ensamblado sin distinción en una posición horizontal (figura 3) o una posición vertical (figura 4) sin tener que recurrir a modificaciones estructurales específicas.

20 [0030] Estas ventajas son además subrayadas por la conexión del cuerpo principal 1 al cuerpo de interfaz 10 por soldadura, que hace posible obtener una única estructura, mecánicamente estable, cuyas partes no son separables, con eliminación de otra área de acoplamiento con medios mecánicos convencionales, tales como tornillos y pernos, típico de soluciones de la técnica anterior.

25 [0031] Finalmente, pero ciertamente no de importancia secundaria, debido a la forma, posición y acoplamiento recíproco de los diversos componentes internos, en particular los contenedores 21 y 25 y tableros relativos, el transmisor 100 como conjunto tiene una estructura extremadamente compacta donde los distintos componentes se apilan y hacen el mejor uso del espacio disponible.

Además, los componentes más sensibles, tales como el sensor 2 y los circuitos electrónicos proporcionados en los tableros, se posicionan en un ambiente adecuadamente encerrado y protegido.

30 [0032] El transmisor así concebido es susceptible de modificaciones numerosas y variantes que vienen todas dentro del alcance del concepto inventivo.

Por ejemplo, el contenedor 21 (al igual que el contenedor 25) puede tener una forma diferente en tanto que sea compatible con las funciones que se requiere que ejecute, y se puede producir en una pieza o en dos piezas separadas, ambas hechas de metal o plástico o uno de metal y el otro de plástico.

35 La posición de al menos algunos de los agujeros/canales proporcionados en el cuerpo de interfaz 10 podría ser modificada; por ejemplo, el agujero 18 y el conducto 15 podrían extenderse paralelos entre sí, etc..

40 [0033] Además, todas las partes se pueden sustituir con otros elementos técnicamente equivalentes; en la práctica, el tipo de materiales dentro del alcance de las aplicaciones previstas anteriormente descritas, y las dimensiones, puede ser cualquiera según necesidades y el estado de la técnica.

REIVINDICACIONES

1. Transmisor (100) para detectar una variable física relativa a un fluido de proceso de una planta industrial, dicho transmisor que comprende al menos un cuerpo principal hueco (1) para el alojamiento de un sensor (2), y un cuerpo de interfaz (10) para interfaz directa o indirecta con un fluido de proceso del cual se requiere detectar una variable física, dicho cuerpo de interfaz estando conectado al cuerpo principal y teniendo una estructura integral formada de modo que tiene al menos un alojamiento interno (11) para recibir una membrana de separación (3) y al menos una brida de extremo (12) adecuada para ser acoplada operativamente, en una superficie externa (13) de la misma, a un contenedor de fluido, dicha superficie externa (13) estando posicionada a una distancia de dicho alojamiento interno y estando colocada en comunicación con la membrana de separación en dicho alojamiento interno mediante al menos un canal de conexión (14), que se extiende sustancialmente de forma rectilínea a lo largo del eje (101) de extensión longitudinal del transmisor 100,
caracterizado por el hecho de que dicho transmisor comprende además:
 - un primer contenedor conformado (21) alojado dentro de dicho cuerpo principal y que descansa en una superficie de apoyo (22) definida en el cuerpo de interfaz, dicho primer contenedor circundante a dicho sensor (2) y definiendo alrededor una superficie de apoyo (23) sobre la que está situado un primer tablero (24) que comprende un primer circuito electrónico acoplado operativamente al sensor;
 - un segundo contenedor en forma de taza (25) posicionado al revés y descansando en un borde (6) definido dentro del cuerpo principal, dicho segundo contenedor delimitando un espacio interno para el alojamiento de al menos un segundo tablero (27) que comprende un segundo circuito electrónico y/o un bloque de terminales de conexión (28).
2. Transmisor, según la reivindicación 1, **caracterizado por el hecho de que** dicho cuerpo de interfaz comprende dos alojamientos internos (11) para recibir cada uno una membrana de separación (3) y dos bridas de extremo (12) cada una teniendo una superficie externa (13) adecuada para ser acoplada operativamente a un contenedor de fluido correspondiente, siendo posicionadas cada una de dichas superficies finales a una distancia de un alojamiento interno respectivo y en comunicación con el mismo mediante un canal de conexión correspondiente (14).
3. Transmisor según la reivindicación 1, **caracterizado por el hecho de que** dicho cuerpo principal (1) y dicho cuerpo de interfaz (10) están soldados entre sí.
4. Transmisor según una o más de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por el hecho de que** dicho cuerpo de interfaz tiene un par de conductos (15) cada uno de los cuales se sitúa transversal a un canal de conexión correspondiente (14) y pone en comunicación a éste con el exterior de dicho cuerpo de interfaz.
5. Transmisor según una o más de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por el hecho de que** cada una de dichas bridas de extremo comprende al menos un agujero de fijación (16) de un capilar (31) conectado a un separador remoto (32) interconectado con el fluido de proceso del cual se requiere detectar una variable, siendo definida la entrada de dicho agujero de fijación en la superficie externa correspondiente (13) de la brida de extremo (12) y estando sustancialmente alineada y en comunicación con el canal de conexión respectivo (14).
6. Transmisor según una o más de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por el hecho de que** cada una de dichas bridas de extremo comprende al menos un agujero de fijación de un colector del fluido de proceso del cual se requiere detectar una variable, siendo definida la entrada de dicho agujero en la superficie externa correspondiente de la brida de extremo y estando sustancialmente alineada y en comunicación con el canal de conexión respectivo.
7. Transmisor según una o más de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por el hecho de que** cada una de dichas bridas de extremo comprende al menos un agujero ciego (17) adecuado para permitir el acoplamiento con otro componente.
8. Transmisor según la reivindicación 7, **caracterizado por el hecho de que** cada una de dichas bridas de extremo comprende dos agujeros ciegos (17) la entrada de los cuales se define en dicha superficie externa (13), estando posicionados los dos agujeros mencionados en lados opuestos entre sí con respecto al canal de comunicación correspondiente (14) y con ejes sustancialmente paralelos entre sí y a dicho canal.
9. Transmisor según la reivindicación 7, **caracterizado por el hecho de que** cada una de dichas bridas de extremo comprende un agujero ciego (18) que tiene una entrada en una superficie lateral de la brida y estando posicionado con eje transversal con respecto al canal de comunicación correspondiente.

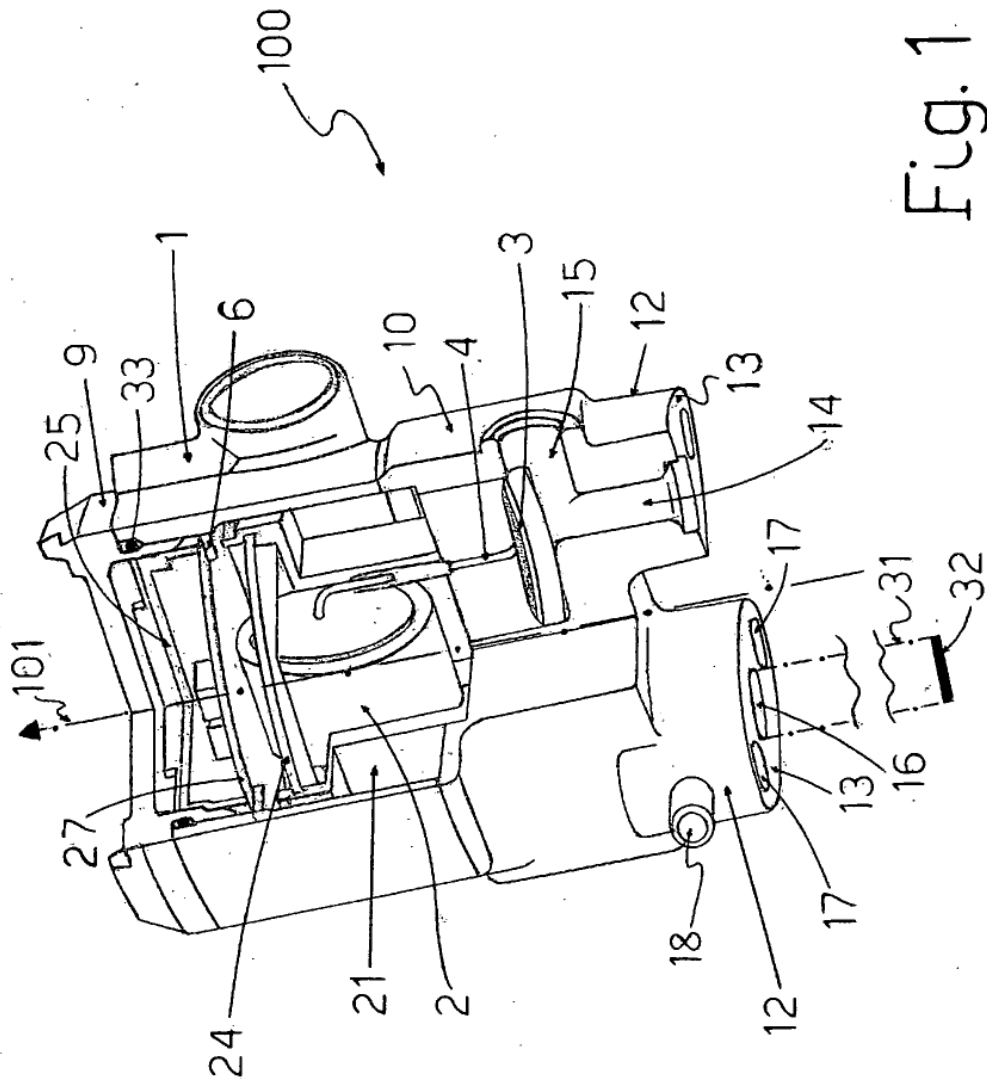


Fig. 1

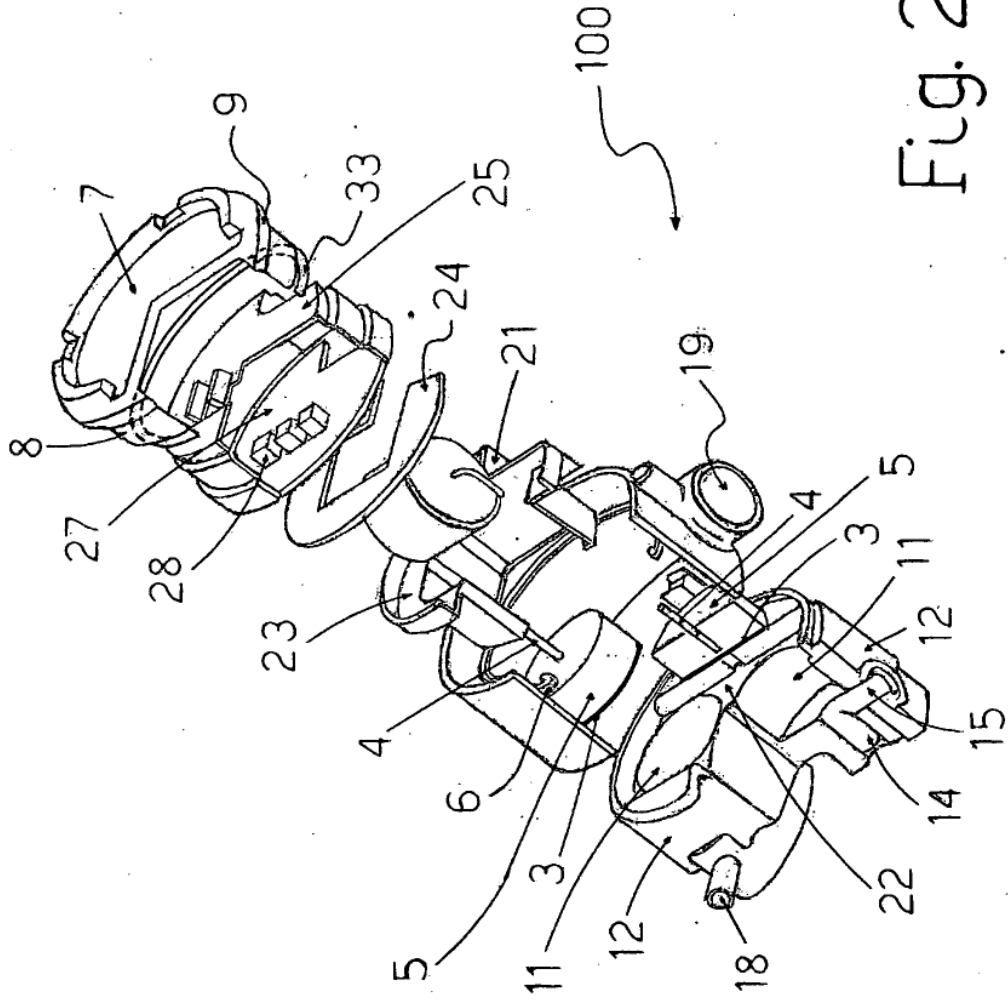


Fig. 2

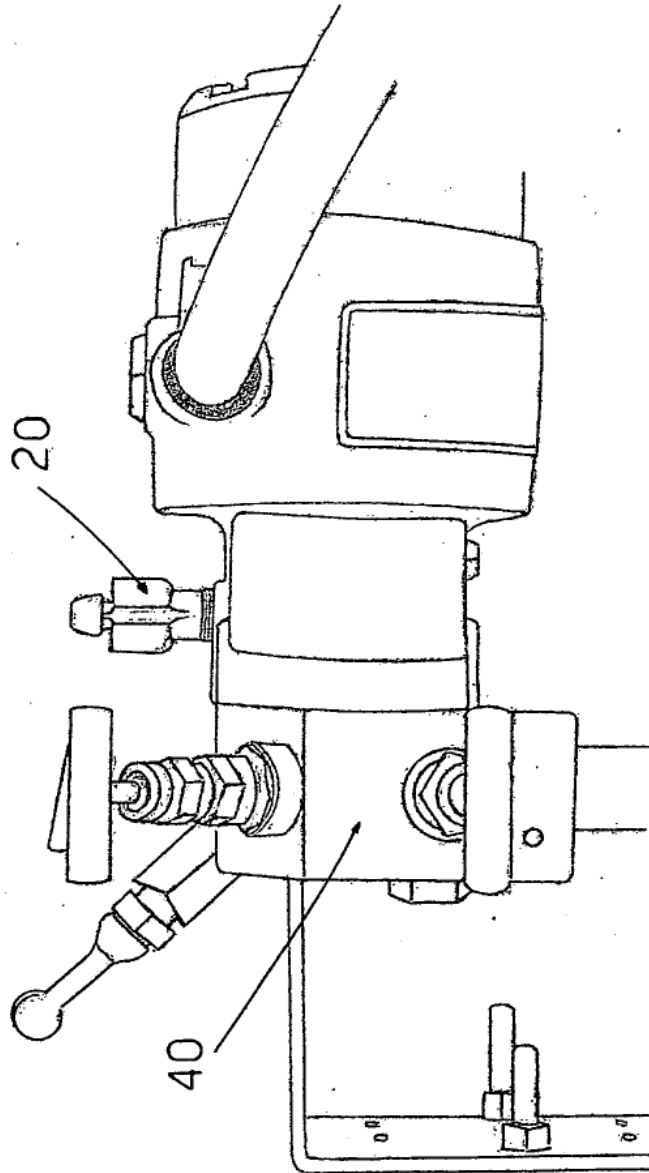


Fig. 3

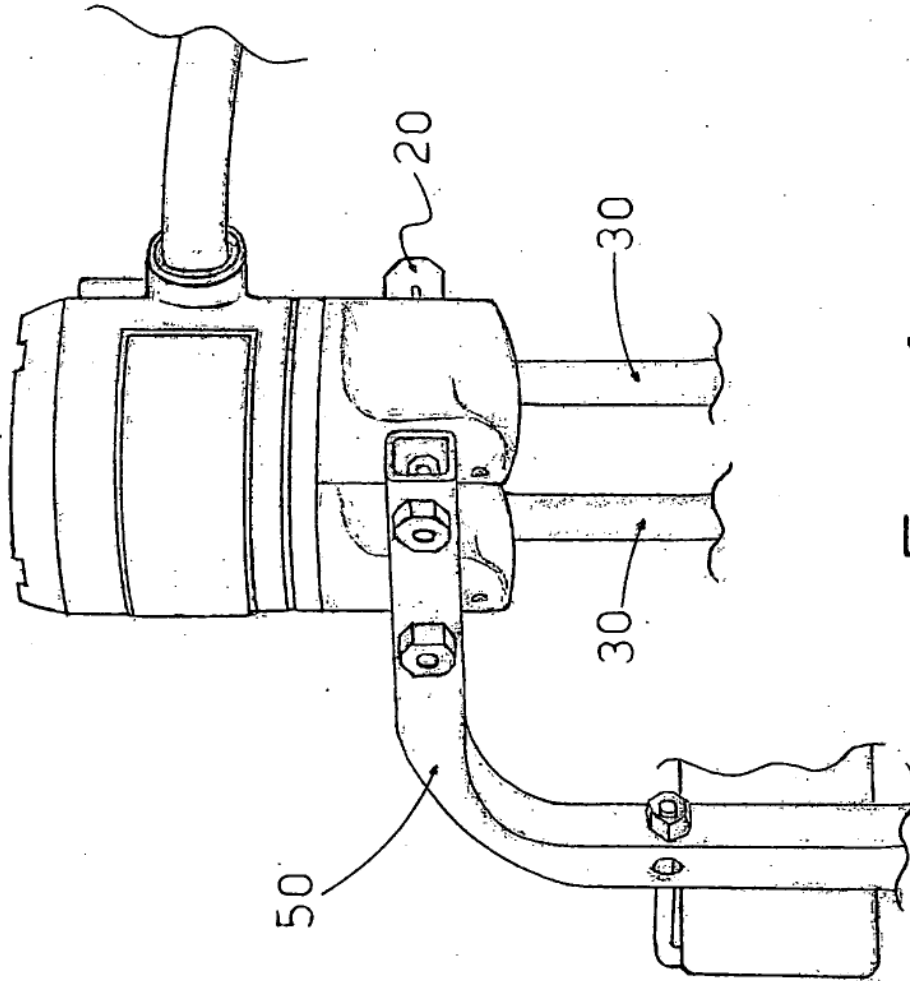


Fig. 4