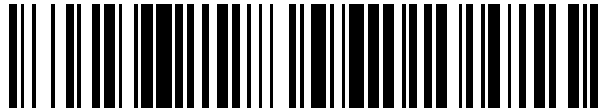


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 766 849**

51 Int. Cl.:

H01R 13/443 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **15.04.2016 PCT/IB2016/052153**

87 Fecha y número de publicación internacional: **20.10.2016 WO16166712**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.04.2016 E 16722379 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.10.2019 EP 3283865**

54 Título: **Sensor para detectar una o más cantidades de un fluido, en particular un sensor de presión**

30 Prioridad:

16.04.2015 IT UB20150460

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

15.06.2020

73 Titular/es:

**METALLUX SA (100.0%)
Via Moree 12
6850 Mendrisio, CH**

72 Inventor/es:

**MONICHINO, MASSIMO y
GRANDIS, STEFANIA**

74 Agente/Representante:

CURELL SUÑOL, S.L.P.

ES 2 766 849 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

Sensor para detectar una o más cantidades de un fluido, en particular un sensor de presión.

5 **Campo de la invención**

La presente invención se refiere de manera general a sensores y a circuitos electrónicos para detectar una o más cantidades de un fluido, tales como por ejemplo sensores de presión, y se ha desarrollado con referencia particular a sensores y circuitos que comprenden por lo menos un cuerpo realizado a partir de material eléctricamente aislante, tal como un material cerámico o polimérico. La invención encuentra una aplicación preferida en sensores que presentan un cuerpo que comprende por lo menos una parte flexible o móvil, en particular un cuerpo con una cavidad y por lo menos una membrana en una posición correspondiente a la cavidad.

15 **Técnica anterior**

Algunos sensores del tipo mencionado se utilizan en dispositivos para detectar la presión de fluidos (líquidos y aeriformes) en diversos sectores, tales como el sector de la automoción, el sector doméstico y el sector de electrodomésticos, y el sector de HVAC, fontanería y sanitario. Estos dispositivos de detección comprenden normalmente una carcasa o un soporte, que define por lo menos un alojamiento con una entrada para un fluido cuya presión va a medirse, así como un sensor de presión dispuesto en el alojamiento de modo que una parte sensible del mismo está expuesta al fluido, normalmente una parte que comprende una membrana.

El sensor de presión presenta un cuerpo de sensor, realizado en general a partir de un material eléctricamente aislante, con una cavidad axial que está cerrada en por lo menos un extremo mediante la parte de membrana anteriormente mencionada. En algunos sensores de un primer tipo, que se denominan generalmente "sensores relativos", la cavidad axial es sustancialmente una cavidad ciega, que está cerrada en una cara del cuerpo de sensor, definida en este caso por simplicidad como "cara superior". En vez de eso, la cavidad axial está abierta en la cara opuesta del cuerpo de sensor, definida en este caso como "cara inferior", y se pone en comunicación de fluido con la entrada del dispositivo. En sensores de un segundo tipo, que se denominan generalmente "sensores absolutos", en vez de eso, la cavidad está sustancialmente cerrada en ambos de sus extremos opuestos, proporcionándose en uno de estos la parte de membrana, cuyo lado exterior está expuesto al fluido. También se conocen sensores de presión de un tercer tipo, por ejemplo, sensores que presentan un cuerpo con una estructura sustancialmente similar a la de los sensores del segundo tipo anteriormente mencionado, en los que, sin embargo, la cavidad del cuerpo de sensor se pone en comunicación de fluido con el entorno externo o con otra presión de referencia, mediante por lo menos un paso definido en una parte de la misma diferente de la parte de membrana correspondiente.

El cuerpo de sensor puede ser monolítico o bien estar compuesto por varias partes. Por ejemplo, en el caso de un sensor del primer tipo mencionado, el cuerpo de sensor puede ser monolítico, con el fin de definir de manera solidaria la cavidad ciega con la parte de membrana correspondiente, o bien puede comprender un cuerpo axialmente hueco, en un extremo del cual está fijado un elemento de membrana con el fin de cerrar la cavidad anteriormente mencionada en un lado. El cuerpo de un sensor del segundo tipo o tercer tipo mencionados está generalmente compuesto por varias partes, por ejemplo, incluyendo un cuerpo principal que define por lo menos una parte de una cavidad, cerrada por un cuerpo adicional que define la membrana. En el caso de un sensor del segundo tipo, la cavidad es ciega, está cerrada en un extremo (tal como la cara superior) mediante una parte del propio cuerpo y cerrada en el otro extremo (tal como la cara inferior) mediante una parte de membrana aplicada contra el cuerpo principal. En el caso de sensores del tercer tipo, el cuerpo principal está perforado, preferentemente en el extremo opuesto a la parte de membrana. En el caso de sensores del segundo tipo anteriormente mencionado, el extremo opuesto a la parte de membrana puede por tanto carecer de orificios con el fin de proporcionar un sensor de presión de un tipo absoluto. En sensores del tercer tipo anteriormente mencionado, en vez de eso, la cara superior puede presentar un orificio con el fin de poner la cavidad del cuerpo de sensor en comunicación con el entorno externo u otra referencia de presión con el fin de proporcionar un sensor de presión de un tipo relativo o diferencial.

El cuerpo de sensor soporta una disposición de circuito, que en general incluye terminales para la conexión del sensor a un sistema externo, y un patrón de circuito realizado a partir de un material eléctricamente conductor, normalmente depositado sobre el lado de la parte de membrana protegido frente al fluido, por ejemplo el lado externo a la cavidad en el caso de sensores del primer tipo, o sobre el lado de la parte de membrana orientado hacia la cavidad en el caso de sensores de los tipos segundo y tercero.

Hay uno o más componentes de circuito (por ejemplo, componentes piezoeléctricos, piezorresistivos, resistivos o capacitivos) asociados con el patrón de circuito anterior, diseñados para detectar el curvado o la deformación de la parte de membrana, que depende de la presión del fluido.

En algunas aplicaciones, en la cara del cuerpo de sensor opuesta a la parte de membrana se proporciona un patrón de circuito adicional que pertenece a la disposición de circuito, que también se obtiene mediante deposición

de material eléctricamente conductor. También puede haber uno o más componentes de circuito de la disposición de circuito asociados a este segundo patrón de circuito.

5 Por ejemplo, el documento WO 2010/134043 A, presentado a nombre del presente solicitante, describe un sensor de presión del segundo tipo mencionado anteriormente, en particular de un tipo absoluto, cuyo cuerpo de sensor comprende una primera parte que define una cavidad ciega y una segunda parte que está fijada con respecto a la primera parte para cerrar la cavidad anteriormente mencionada.

10 Un lado interior de la segunda parte, que proporciona una membrana deformable, presenta un primer patrón de circuito, al que están conectados los medios para detectar deformación de la membrana, por ejemplo, del tipo mencionado anteriormente. En la cara superior de la primera parte del cuerpo de sensor (es decir, la cara opuesta a la segunda parte de cuerpo) se proporcionan los terminales de conexión del sensor y un segundo patrón de circuito, al que están conectados otros componentes eléctricos y/o electrónicos de la disposición de circuito para control del sensor (por ejemplo, un microcontrolador, componentes de amplificación, componentes de calibración, componentes de filtrado, terminales de conexión, etc.). Los dos patrones de circuito están conectados entre sí mediante medios eléctricamente conductores que se extienden en una dirección axial del cuerpo de sensor. Más particularmente, la primera parte del cuerpo de sensor presenta orificios pasantes axiales, en una posición periférica con respecto a la cavidad ciega correspondiente, con la superficie interna de estos orificios que está recubierta con una capa de material eléctricamente conductor. Un extremo de esta capa conductora está situado por tanto en una posición correspondiente a la parte de la cara inferior de la primera parte de cuerpo que rodea a la abertura de la cavidad ciega y está conectado a por lo menos una pista eléctricamente conductora del primer patrón de circuito anteriormente mencionado depositado sobre el lado interior de la segunda parte de cuerpo, es decir, la membrana de detección. El otro extremo de la capa conductora está situado, en vez de eso, en la cara superior de la primera parte de cuerpo, opuesta a la membrana, y está conectado a por lo menos una pista del segundo patrón de circuito anteriormente mencionado. De esta manera, los dos patrones de circuito están eléctricamente conectados entre sí y/o a los terminales.

30 También se conoce una solución similar a partir del documento WO 2014/097255 A, presentada a nombre del presente solicitante, en el que se basa el preámbulo de la reivindicación 1. Este documento describe un sensor de presión del primer tipo mencionado anteriormente, con un cuerpo de sensor monolítico que define una cavidad ciega, cerrada en una cara del cuerpo mediante una parte de membrana. En el lado exterior de la parte de membrana se proporcionan los terminales de conexión y un primer patrón de circuito, con los componentes para detectar deformación asociados al mismo, mientras que, en la cara opuesta del cuerpo, en una posición periférica con respecto a la abertura de la cavidad, se proporciona un segundo patrón de circuito, para la conexión de un componente para detectar una cantidad del fluido que tiene que medirse, en particular un sensor de temperatura. El sensor de temperatura está montado de modo que por lo menos su parte sensible está expuesta directamente al fluido, sustancialmente delante de la abertura de la cavidad, para llevar a cabo una detección directa de la cantidad de interés. También en este caso, los dos patrones de circuito están conectados entre sí por medio de orificios metalizados, es decir, orificios que atraviesan el cuerpo de sensor en una posición periférica con respecto a la cavidad ciega, en la que está contenido un material eléctricamente conductor. Este material sobresale hacia el exterior de los orificios, en los extremos correspondientes, con el fin de estar en contacto eléctrico con la pista respectiva de los dos patrones de circuito. En el caso del sensor de presión del documento WO 2010/134043, aunque los orificios metalizados son en cualquier caso huecos (dado que el grosor de la capa conductora que cubre las superficies de los mismos es moderado), no hay ningún riesgo de paso a través de los mismos del fluido que va a medirse. De hecho, en esta solicitud, los extremos de los orificios metalizados en la cara inferior de la primera parte de cuerpo están obstruidos o en cualquier caso aislados a partir del fluido mediante la segunda parte de cuerpo que define la membrana.

50 También en el caso del documento WO 2014/097255 A, los orificios metalizados están vacíos, y sus extremos en la cara inferior del cuerpo de sensor están obstruidos mediante una capa protectora de material eléctricamente aislante, que es para cubrir la mayor parte del segundo patrón de circuito correspondiente, al que está conectado el sensor de temperatura. En cualquier caso, en el sensor de presión mencionado en el documento anterior en cuestión, la zona de la cara inferior del cuerpo de sensor en la que están situados los extremos inferiores de los orificios metalizados está aislada a partir del fluido gracias a la presencia de un sello anular. Este sello proporciona estanqueidad axial a los fluidos en la capa protectora anteriormente mencionada para circunscribir un volumen que puede ocuparse por el fluido que va a medirse, y la zona en la que están situados los extremos de los orificios metalizados cerrados por la capa protectora está en cualquier caso fuera de este volumen, no pudiendo alcanzarla por tanto el fluido.

60 En una forma de realización variante posible del documento WO 2014/097255, por lo menos uno de entre los orificios metalizados está definido en el cuerpo de sensor de modo que su extremo en la cara inferior está situado dentro de la región circunscrita por el sello anteriormente mencionado, es decir, en una posición que puede alcanzarse por el fluido. Por este motivo, según la variante en cuestión, el orificio metalizado mencionado se llena con un material conductor. Sin embargo, el llenado total del orificio puede resultar problemático debido a las dimensiones capilares, es decir, el diámetro muy pequeño, del orificio con el riesgo de que, a pesar de estar aparentemente tamponado en el exterior, en el interior están presentes burbuja de aire o cavidades no llenadas

con el material conductor, que son difíciles de detectar. Además, esta solución es relativamente costosa, en la medida en que el llenado completo del orificio o los orificios pasantes del cuerpo de sensor implica la utilización de una cantidad significativa de material conductor, que en el caso de sensores de presión es normalmente una aleación con una base de metales nobles o en cualquier caso costosos, tal como una aleación de plata-paladio. Por este motivo, en la práctica, los orificios metalizados pueden llenarse sólo parcialmente, es decir, sólo en el extremo de interés.

Sin embargo, el presente solicitante ha encontrado que, en sensores obtenidos de esta manera, cuando se utilizan en combinación con fluidos a alta presión o en presencia de aumentos de presión repentinos de cantidad considerable, pueden producirse deformaciones y/o extrusiones del material utilizado para taponar el orificio metalizado de una manera totalmente impredecible. Estas deformaciones pueden crear pasos que ponen en comunicación las dos caras opuestas del cuerpo de sensor, es decir, que ponen en comunicación la cara expuesta al fluido con la cara opuesta, la cual, en vez de eso, debe permanecer protegida y aislada, debido a la presencia de componentes de circuito que no son adecuados para entrar en contacto con el fluido que va a detectarse.

Para una mejor comprensión de este problema, la figura 1A es una ilustración esquemática, a una escala aumentada, de un cuerpo de sensor SB dotado de un orificio pasante TH, cuya superficie cilíndrica está recubierta con una capa conductora CC, tal como se mencionó anteriormente. Un extremo del orificio metalizado TH-CC correspondiente a la cara UF del cuerpo de sensor SB expuesta al fluido se tapona mediante una masa de material de relleno PB depositado localmente. El material PB puede ser un material eléctricamente conductor, o bien una resina, u otro material eléctricamente aislante. La masa de relleno se forma depositando en la parte inferior del orificio metalizado una gota del material en cuestión en estado fundido o líquido.

Tal como se explicó anteriormente, en el caso de la utilización del sensor en combinación con fluidos a alta presión o en presencia de aumentos temporales de la presión de trabajo normal, puede suceder ocasionalmente que la masa de material PB no pueda resistir el empuje ejercido por la presión (representada esquemáticamente mediante la flecha designada por P en la figura 1B), con el riesgo consiguiente de deformación y/o extrusión del material que tapona el orificio TH. Esta deformación y/o extrusión también puede conducir a la creación de un paso TP que permite el flujo hacia fuera del fluido a través del orificio metalizado, tal como se destaca en la figura 1C, poniéndose así en comunicación directa con las dos caras opuestas del cuerpo de sensor. Otros documentos de la técnica anterior relevantes para la invención son los documentos de patente US 2007/246819 A1 y US 2006/094219 A1.

Objetivo y sumario de la invención

El objetivo de la presente invención es básicamente superar los inconvenientes anteriormente mencionados de una manera sencilla, económica y fiable.

El objetivo anterior se alcanza, según la invención, mediante un sensor para detectar por lo menos una cantidad física de un fluido, en particular una presión, y mediante un dispositivo que integra un sensor de este tipo, que presentan las características mencionadas en las reivindicaciones adjuntas, formando las reivindicaciones una parte integrante de las enseñanzas técnicas proporcionadas con relación a la invención.

Breve descripción de los dibujos

Objetivos, características y ventajas adicionales de la presente invención se pondrán más claramente de manifiesto a partir de la siguiente descripción detallada y a partir de los dibujos adjuntos, que se proporcionan únicamente a título de ejemplo explicativo y no limitativo, y en los que:

- las figuras 1A, 1B y 1C son unas secciones parciales y esquemáticas destinadas a mostrar a modo de ejemplo un problema inherente en sensores de presión de un tipo conocido;
- las figuras 2 y 3 son unas vistas en perspectiva esquemáticas de un sensor de presión según una forma de realización de la invención;
- la figura 4 es una vista en planta esquemática de un sensor de presión según una forma de realización de la invención;
- la figura 5 es una vista en sección transversal esquemática según la línea V-V de la figura 4;
- las figuras 6 y 7 son unas vistas en perspectiva esquemáticas de una disposición de circuito de un sensor de presión según una forma de realización de la invención;
- la figura 8 es una vista en perspectiva esquemática de un sensor de presión según una forma de realización de la invención, con una capa protectora correspondiente retirada;
- la figura 9 es una vista en perspectiva, parcialmente en sección, esquemática, de un sensor de presión

según una forma de realización de la invención;

- 5 - la figura 10 es una vista en perspectiva, en sección, esquemática, de un sensor de presión según una forma de realización de la invención, con una capa protectora correspondiente retirada;
- las figuras 11 y 12 son detalles de algunos elementos del sensor de presión de la figura 10;
- 10 - la figura 13 es una vista en perspectiva esquemática de un elemento de cierre que puede utilizarse en un sensor de presión según una forma de realización de la invención;
- las figuras 14, 15 y 16 son unas vistas en sección esquemáticas parciales y aumentadas de un sensor de presión según una forma de realización de la invención, equipado con un elemento de cierre según la figura 13;
- 15 - la figura 17 es una vista en sección transversal esquemática similar a la de la figura 5, correspondiente a un sensor de presión según una forma de realización diferente de la invención;
- la figura 18 es una vista en perspectiva esquemática de una forma de realización diferente de un elemento de cierre que puede utilizarse en el sensor de presión de la figura 17;
- 20 - la figura 19 es una vista en sección transversal esquemática similar a la de la figura 14, correspondiente a un detalle aumentado de un sensor de presión según la figura 17;
- la figura 20 es una vista en perspectiva esquemática de un sensor de presión según una forma de realización de la invención, con un elemento de sellado correspondiente;
- 25 - la figura 21 es una vista en perspectiva esquemática de un dispositivo de detección que utiliza un sensor de presión según la invención;
- 30 - la figura 22 es una vista en sección transversal esquemática del dispositivo de la figura 21;
- la figura 23 es una vista en sección transversal esquemática similar a la de la figura 22, pero correspondiente a una forma de realización adicional de la invención; y
- 35 - la figura 24 es una sección transversal parcial y esquemática similar a la de la figura 14, correspondiente a una forma de realización adicional de la invención.

Descripción de formas de realización preferidas de la invención

- 40 Se pretende que la referencia a “una forma de realización” en el contexto de la presente descripción indique que una configuración, estructura o característica particular descrita con respecto a la forma de realización está comprendida en por lo menos una forma de realización. Por tanto, frases tales como “en una forma de realización” y similares que pueden estar presentes en diversos puntos de esta descripción, no se refieren necesariamente todas ellas a una misma forma de realización. En el contexto de la presente descripción, cuando no se especifique lo contrario o cuando no resulte inmediatamente evidente a partir del contexto descrito, se pretende que definiciones de posición tales como “parte superior”, “parte inferior”, “superior”, “inferior”, “lateral” y similares se refieran a la disposición ilustrada en una figura dada. Además, configuraciones y/o estructuras y/o características particulares descritas pueden considerarse de manera individual o combinarse de cualquier manera adecuada, en una o más formas de realización, incluso diferentes de las formas de realización descritas a continuación en la presente memoria a modo de ejemplo no limitativo. Las referencias utilizadas a continuación se proporcionan únicamente para comodidad y no definen la esfera de protección o el alcance de las formas de realización.

55 En las figuras 2 a 5, se designa en su conjunto mediante 1 un sensor para detectar por lo menos una cantidad de un fluido según una forma de realización de la presente invención. En el ejemplo ilustrado, el sensor es un sensor de presión, en particular un sensor de presión del primer tipo mencionado en la parte introductoria de la presente descripción. El sensor 1 presenta un cuerpo de sensor 2, preferentemente realizado a partir de un material eléctricamente aislante, tal como un material cerámico o similar, por ejemplo, alúmina, o un material polimérico. El cuerpo 2 es preferentemente monolítico con dos caras opuestas 2a y 2b y una cara periférica 2c, por ejemplo, con una forma generalmente cilíndrica. En formas de realización no representadas en la presente memoria, el cuerpo 60 2 puede presentar una forma diferente de la mostrada a modo de ejemplo, por ejemplo, generalmente paralelepípedica o prismática. El cuerpo de sensor 2 también puede comprender varias partes asociadas entre sí, por ejemplo adheridas o soldadas, tales como una parte tubular o axialmente hueca y una parte de membrana fijada en un extremo de la parte tubular, o de nuevo (en el caso de un sensor del segundo tipo, tal como se mencionó en la parte introductoria) puede incluir una parte principal que define una cavidad ciega y un elemento 65 de membrana adicional, por ejemplo adherido, para cerrar la cavidad ciega anteriormente mencionada; alternativamente, la parte principal anteriormente mencionada puede incluir un paso con el fin de proporcionar un

sensor de presión del tercer tipo descrito en la parte introductoria.

En el cuerpo 2 está definida una cavidad ciega axial, designada mediante 3 en las figuras 2 y 5. La cavidad 3 está cerrada en la cara de extremo 2b del cuerpo 2 mediante una parte elásticamente deformable correspondiente, que se designa mediante 4 en la figura 5 (véanse también las figuras 8 y 9) y también se denomina a continuación en la presente memoria "parte de membrana", y en vez de eso está abierta en la cara de extremo opuesta 2a. El grosor de la parte de membrana elásticamente deformable 4 puede estar predefinido según el intervalo de presión que va a medirse y/o la presión máxima que tiene que resistir el sensor, en particular previendo un grosor de la parte 4 que es mayor cuanto más alta es la presión a la que se somete el dispositivo. Preferentemente, se prevé un grosor de la parte de membrana 4 comprendido entre 1/3 y 1/5 del grosor del cuerpo 2. La cavidad 3 está diseñada para recibir, a través de su abertura correspondiente a la cara 2a, un fluido, por ejemplo, un líquido o un gas, del que va a detectarse por lo menos una cantidad, en este caso representada por una presión.

El sensor de presión 1 comprende una disposición de circuito soportada por el cuerpo de sensor 2. Esta disposición se representa de una manera parcial y esquemática en las figuras 6 y 7, de manera aislada a partir del cuerpo de sensor, en el que se designa en su conjunto mediante 5. La disposición 5 de circuito comprende un primer patrón de circuito eléctrico, designado en su conjunto mediante 6 en las figuras 6 y 7, diseñado para estar en la cara 2b del cuerpo 2. El patrón de circuito 6 comprende una pluralidad de pistas realizadas a partir de un material eléctricamente conductor, por ejemplo, un metal o una aleación de metal (tal como una aleación de plata-paladio), preferentemente impresas por serigrafía o en cualquier caso depositadas sobre, o asociadas a, la cara 2b del cuerpo 2, en su lado externo a la cavidad 3, tal como es visible, por ejemplo, en la figura 8. Algunas de las pistas anteriormente mencionadas se designan mediante 6a en las figuras 6 a 8. Por consiguiente, en la forma de realización preferida, el material aislante que constituye el cuerpo 2 se aprovecha directamente como sustrato para por lo menos parte de la disposición de circuito 5.

Conectada al patrón de circuito 6 hay una pluralidad de componentes de circuito correspondientes, que comprenden medios para detectar el curvado o la deformación de la membrana 3, por ejemplo de cualquier tipo conocido en el sector, tal como se mencionó en la parte introductoria, tales como un puente de resistores, o piezorresistores, o elementos piezorresistivos, también denominados a continuación en la presente memoria por motivos de brevedad "resistencias", independientemente de la conexión o configuración correspondiente.

Además, uno o más de estos componentes pueden formarse directamente sobre la cara 2b, por ejemplo, en forma de resistencias impresas por serigrafía o depositadas. A modo de ejemplo, en las figuras 7 y 8 se designan mediante R cuatro resistencias que forman partes de un puente de detección, realizadas a partir de un material resistivo o piezorresistivo (por ejemplo, una pasta resistiva o piezorresistiva) depositado sobre la cara 2b en la parte de membrana 3, en particular en una región de la misma sujeta a deformación elástica, y conectadas a pistas 6a respectivas del patrón de circuito 6. En el caso mostrado a modo de ejemplo, la electrónica de control del sensor de presión 1 está en una posición remota y conectada a la disposición de circuito 5 mediante terminales adecuados (descritos a continuación en la presente memoria). En formas de realización variantes (no ilustradas), la electrónica de control del sensor puede incluir uno o más componentes (por ejemplo, componentes de procesamiento y/o componentes de amplificación, tales como circuitos integrados o chips) soportados directamente por el cuerpo de sensor 2 y conectados eléctricamente a uno de sus patrones de circuito, en particular al patrón de circuito 6.

Debe observarse que, en las figuras 3 y 4, el patrón de circuito 6, con los componentes R correspondientes, está recubierto con una capa protectora L1 de material eléctricamente aislante, tal como una capa de material polimérico o vítreo.

La disposición de circuito 5 comprende un segundo patrón de circuito eléctrico, designado en su conjunto mediante 7 en las figuras 6 y 7, que está situado en la cara 2a del cuerpo 2. El patrón de circuito 7 comprende una o más pistas de material eléctricamente conductor, por ejemplo, un metal o una aleación de metal (tal como una aleación de plata-paladio), por ejemplo, impresas por serigrafía o depositadas sobre, o en cualquier caso asociadas a, una región de la cara 2a que está en una posición periférica con respecto a la abertura de la cavidad 3.

En diversas formas de realización, uno o más de los patrones de circuito 6 y 7 comprenden una pluralidad de pistas de material eléctricamente conductor, tal como un metal o una aleación de metal, que están fijadas o adheridas o grabadas sobre la cara 2b y 2a respectiva del cuerpo 2, o bien pistas fijadas o adheridas o depositadas o impresas por serigrafía o grabadas sobre un soporte diferente, tal como un soporte de circuito, asociado al cuerpo 2.

En una forma de realización preferida, una pista del patrón de circuito 7 rodea por lo menos parcialmente a la abertura de la cavidad 3. En el caso mostrado a modo de ejemplo, la pista designada mediante 11 rodea completamente la abertura de la cavidad 3. En diversas formas de realización, la pista anteriormente mencionada presenta una forma de anillo cerrado circular y se dispone alrededor de la abertura de la cavidad 3, en particular de manera que defina una zona sobre la que descansa, directamente o con interposición de una capa de otro material, un elemento de sellado circular, tal como una junta tórica.

En una forma de realización, eléctricamente conectado al segundo patrón de circuito 7 hay por lo menos un

componente de circuito, en particular unos medios de sensor para detectar una característica o cantidad física del fluido distinta de la presión. En el ejemplo ilustrado (véanse las figuras 2, 6 y 7), este componente (designado en su conjunto mediante 8) presenta una parte activa 8a que va a ser expuesta al fluido y por lo menos dos terminales de conexión 8b. En una forma de realización preferida, el componente 8 es un sensor de temperatura, tal como un resistor que realiza las funciones de sensor de temperatura, por ejemplo, un resistor de NTC (coeficiente de temperatura negativo), cuya parte activa 8a (es decir, la parte que realiza las funciones de detección) debe exponerse directamente al fluido con el fin de llevar a cabo la detección directa de la temperatura. No se excluye del alcance de la invención la utilización de diferentes tipos de sensores, no necesariamente sensores de temperatura.

Con referencia al ejemplo mostrado, los terminales 8b del sensor 8 están en forma de reóforos o patas, diseñados para soldarse mediante soldadura fuerte a placas de conexión respectivas, pertenecientes al patrón de circuito 7. No se excluye del alcance de la invención, en lugar de componentes con reóforos o patas, la utilización de componentes electrónicos de un tipo montado en superficie (SMD), preferentemente dotados de pequeños terminales de metal, por ejemplo en forma de placas o extremos metalizados, diseñados para soldarse mediante soldadura directamente sobre pistas conductoras de un patrón de circuito, en particular utilizando una pasta de soldadura. Los componentes de un tipo SMD que pueden utilizarse para los fines de implementación de la invención presentan preferentemente dimensiones pequeñas, también para recubrirse más fácilmente con un posible material protector, tal como un material térmicamente conductor, pero eléctricamente aislante y/o un material para protección frente a la corrosión.

En formas de realización en las que el sensor de presión según la invención está diseñado para una posible utilización en combinación con líquidos eléctricamente conductores, puede proporcionarse ventajosamente un aislamiento eléctrico apropiado de las partes eléctricas (tales como pistas y componentes eléctricos) expuestas al fluido, por ejemplo mediante un recubrimiento polimérico protector, o un recubrimiento realizado a partir de un material vítreo o algún otro material eléctricamente aislante; tal como se mencionó, este tipo de protección puede facilitarse mediante la utilización de componentes electrónicos de un tipo SMD.

Puede observarse que en la figura 2 el patrón de circuito 7 está predominantemente recubierto con una capa protectora L2 de material eléctricamente aislante, tal como una capa de material polimérico o vítreo, que está localmente abierta en placas para la conexión del sensor 8, o en cualquier caso conformada para dejar esas placas expuestas para permitir la soldadura o conexión de los terminales del sensor 8.

En una forma de realización (véase, por ejemplo, la figura 12), un elemento de sellado anular 9, en particular de un tipo de junta tórica, está diseñado para descansar directamente sobre la capa protectora L2 y circunscribe una región en la que está situada la abertura de la cavidad 3 y dentro de la cual el sensor 8 está posicionado.

Según diversas formas de realización (no mostradas), la capa protectora L2 está ausente o no cubre la pista anular 11 del patrón de circuito 7. En estas formas de realización, un elemento de sellado anular similar al designado mediante 9, en particular de un tipo de junta tórica, está diseñado para descansar directamente sobre la pista 11 y circunscribe una región en la que está situada la abertura de la cavidad 3 y dentro de la cual el sensor 8 está posicionado.

La disposición de circuito 5 comprende además contactos o terminales para la conexión eléctrica del sensor 1 a un sistema externo genérico (tal como la electrónica de control del sensor), cuyos contactos o terminales de conexión están conectados a pistas eléctricamente conductoras de por lo menos uno de entre los patrones de circuito 6 y 7. En una forma de realización, tal como la representada, se proporcionan terminales (algunos de los cuales se designan mediante 10) que se extienden longitudinalmente y realizados a partir de un material eléctricamente conductor y están acoplados mecánicamente a la cara 2b del cuerpo de sensor 2 en una zona que es periférica con respecto a la parte de membrana 3 y eléctricamente conectados a las pistas 6a del patrón de circuito 6. En formas de realización variantes, los terminales pueden presentar una forma diferente, por ejemplo, pueden ser de un tipo elástico o de resorte, o estar representados por simples placas o contactos, u obtenerse según otras técnicas conocidas en sí mismas.

En una forma de realización, el patrón de circuito 7 comprende una pista que define, o que está eléctricamente conectada a, por lo menos una placa, para la conexión de un terminal o reóforo 8b del componente de circuito mencionado en este caso por el sensor 8. En el ejemplo mostrado (véanse las figuras 6 a 7), la pista anteriormente mencionada, designada mediante 11, presenta una forma anular y se obtiene mediante deposición de material conductor, por ejemplo, del tipo mencionado anteriormente, sobre la cara 2a del cuerpo de sensor, para rodear la abertura de la cavidad 3. Se designa mediante 12a la placa anteriormente mencionada para la conexión de un reóforo 8b del sensor 8, que está preferentemente situado dentro del anillo definido por la pista 11 y está conectado a esta última mediante una parte correspondiente de la pista 11a (véase también la figura 12). La placa 12a presenta preferentemente el mismo grosor que la pista 11, pero en las figuras se representa, sobre su lado superior, un material de relleno (por ejemplo, una pasta de soldadura) utilizado para la conexión eléctrica y mecánica del reóforo 8b correspondiente del sensor 8.

La disposición de circuito 5 comprende además medios para conectar eléctricamente entre sí los dos patrones de circuito 6 y 7, es decir, para conectar el patrón de circuito 7 directa o indirectamente (a través del patrón de circuito 6) a uno o más terminales 10 respectivos. Estos medios de conexión comprenden por lo menos una pista o metalización obtenida en un orificio pasante respectivo del cuerpo de sensor 2, que se extiende axialmente entre las caras 2a y 2b. Preferentemente, como en el caso representado, dos de estos orificios están dotados de metalización de superficie: estos orificios, que están preferentemente, pero no necesariamente, en posiciones sustancialmente opuestas con respecto a la abertura de la cavidad 3, se designan mediante 14 y 15 en la figura 5. Preferentemente, en la superficie interna de cada orificio 14 y 15 está situada una capa respectiva de material eléctricamente conductor o "metalización", por ejemplo del tipo ya mencionado anteriormente, que se extiende a través de la longitud y/o superficie del orificio correspondiente, hasta sus dos extremos, preferentemente saliendo de los mismos en las caras 2a y 2b del cuerpo 2, en particular para formar, o conectarse a, placas de contacto respectivas, tales como placas circulares o pistas eléctricas, que forman posiblemente parte de los patrones de circuito 6 y/o 7.

Entonces, preferentemente, la deposición del material de estas capas se lleva a cabo de una manera tal que parte del metal o material conductor sobresale en el exterior de los orificios 14 y 15, en los extremos correspondientes y/o las placas respectivas anteriormente mencionadas. Por motivos de simplicidad, a continuación, los medios de conexión entre los patrones de circuito 6 y 7 también se definirán como "orificios metalizados".

Las capas de material conductor en los orificios 14 y 15 se designan mediante 14a y 15a, por ejemplo, en las figuras 6 y 7, y preferentemente presentan una forma tubular o cilíndrica hueca, siendo posible, sin embargo, que presenten una configuración diferente. Si es necesario, los orificios 14 y 15 pueden llenarse por lo menos parcialmente con otro material, tal como un material de soldadura y/o un sellante. Las capas 14a, 15a pueden obtenerse con cualquier técnica conocida en el sector, por ejemplo, mediante deposición, o impresión por serigrafía o llenado y succión.

En las mismas figuras, se designan mediante 14b y 15b las placas de contacto definidas en o conectadas a los extremos inferiores de las capas 14a y 15a, es decir, en la cara 2a del cuerpo de sensor 2; en vez de eso, se designan mediante 14c y 15c las placas de contacto definidas en o conectadas a los extremos superiores de las capas 14a y 15a, es decir, en la cara 2b del cuerpo de sensor 2. Las placas 14b, 15b, 14c, 15c presentan preferentemente una forma anular; es decir, están abiertas en el centro.

En la forma de realización mostrada a modo de ejemplo, tal como puede observarse, por ejemplo, en las figuras 6 a 7, la capa conductora 14a está diseñada para conectar la pista 11 del patrón de circuito 7 a un primer terminal 10, a través de una pista 6a del patrón de circuito 6. Para este fin, preferentemente la placa de extremo 14b está conectada a la pista 11 a través de una parte respectiva de la pista 11b (véase también la figura 12), mientras que la placa de extremo 14c está conectada al primer terminal 10 anteriormente mencionado a través de una pista 6a.

Una vez más con referencia a la forma de realización mostrada a modo de ejemplo en las figuras 6 y 7, se designa mediante 12b una segunda placa para la conexión del segundo reóforo 8b del sensor de temperatura 8. Esta placa 12b, que también se representa en diversas figuras con el material de soldadura del reóforo 8b correspondiente, está preferentemente situada dentro del anillo definido por la pista 11. La placa 12b está eléctricamente aislada a partir de la pista 11 y, en el ejemplo, está conectada a la capa conductora 15a del orificio 15, que a su vez está eléctricamente conectada a un segundo terminal 10, a través del patrón de circuito 6. Para este fin, preferentemente, la placa 12b está conectada, por ejemplo, a través de una pista conductora 13 correspondiente del patrón de circuito 7, a la placa de extremo 15b y por tanto a la capa 15a (véase también la figura 11), mientras que la placa de extremo 15c está conectada al segundo terminal 10 anteriormente mencionado a través de una pista 6a adicional del patrón de circuito 6. En el caso mostrado a modo de ejemplo, las placas 12a, 12b para la conexión del sensor de temperatura 8 están en posiciones diametralmente opuestas a la cavidad 3, pero esto no constituye una característica esencial, siendo posible ubicarlas en otras zonas dentro de la pista 11.

Según una característica inventiva, en la cara del cuerpo de sensor 2 que está orientada hacia el fluido, en este caso representada por la cara 2a, el orificio metalizado o cada orificio metalizado del sensor 1 está ocluido mediante un elemento de cierre que presenta un cuerpo preformado, es decir, un cuerpo al que se confiere una forma sustancialmente predefinida antes de ser montado en el cuerpo de sensor. En las figuras, para este fin se designan mediante 30 los elementos para cerrar los orificios metalizados 14-14a y 15-15a, una forma de realización posible de los cuales se ilustra en las figuras 13 a 16, en las que el cuerpo preformado se designa mediante 30a.

En una forma de realización preferida, el cuerpo preformado 30a de cada elemento 30 presenta por lo menos una parte de cierre 31. En diversas formas de realización, la parte de cierre 31 es cilíndrica o está conformada como un disco que presenta un diámetro D_1 mayor que el del orificio 14 o 15 correspondiente, o bien comprende por lo menos una parte circular que presenta un diámetro D_1 tal que está diseñado para descansar sobre por lo menos una placa 14b o 15b correspondiente. Según otras formas de realización, la parte de cierre 31 puede presentar un perfil perimetral diferente o dimensión en sección transversal (es decir, una dimensión en sección transversal en una dirección radial u ortogonal con respecto al eje del orificio), pero en cualquier caso una forma en la que está inscrito una región circular imaginaria de diámetro D_1 (por ejemplo, la parte 31 puede presentar una forma poligonal,

en la que está inscrito una parte en forma de disco o cilíndrica imaginaria de diámetro D_1).

Tal como se representa en la figura 16, el diámetro D_1 de la parte de cierre 31 es mayor que el diámetro D_H del orificio 14 (o 15) dotado de la metalización 14a (o 15a) correspondiente. De esta manera, la parte de cierre 31 permanece en el exterior del orificio metalizado 14-14a (o 15-15a), pudiendo cubrir completamente la abertura de extremo correspondiente del mismo. El diámetro D_1 se define previamente en la etapa de diseño de la parte de cierre 31, tal como para cubrir o cerrar completamente la abertura de extremo correspondiente del orificio metalizado 14-14a o 15-15a, incluso en las condiciones de tolerancias diferentes de tamaño del dispositivo 1 y/o de posicionamiento del elemento de cierre 30 con respecto al orificio metalizado correspondiente que son típicas de la producción industrial de sensores o circuitos.

En el caso de la forma de realización a la que se hace referencia en las figuras 13 a 16, el cuerpo preformado 30a del elemento de cierre 30 también comprende, además de la parte de cierre 31, una parte de posicionamiento o centrado, designada mediante 32 (también definida a continuación en la presente memoria por motivos de brevedad simplemente como "parte de centrado"), que se extiende por debajo de la parte 31. Preferentemente, la parte de centrado 32 presenta una forma cilíndrica o tubular que presenta un diámetro D_2 menor que el diámetro D_1 , en particular menor que el del orificio metalizado 14-14a, 15-15a correspondiente. Según formas de realización no representadas, la parte de centrado 32 puede presentar otras formas adecuadas para el fin, y en particular una forma diseñada para estar inscrita o contenida en un círculo de diámetro D_2 (por ejemplo, una forma poligonal o de estrella que puede estar inscrita en un círculo de diámetro D_2).

En una forma de realización preferible, la parte de centrado 32 presenta un diámetro D_2 (figura 16) que es menor que el diámetro D_H del orificio metalizado: de esta manera, la parte de centrado 32 facilita el montaje del elemento 30 en el cuerpo de sensor 2, garantizando además el posicionamiento correcto de la parte de cierre 31 con respecto al orificio metalizado. Para este fin, en una forma de realización preferida de la invención, los diámetros del orificio con la metalización correspondiente, de la parte de cierre 31 y de la parte de centrado 32, son de tal manera que, para cualquier posición de centrado que puede asumir la parte 32 en el orificio metalizado, la parte de cierre 31 siempre obstruye la abertura de extremo del orificio. El concepto se muestra bien a modo de ejemplo mediante comparación entre las figuras 14 y 15, que ilustran una posición de la parte 32 perfectamente centrada en el orificio (figura 14) y una posición completamente descentrada de la parte 32 en el orificio, es decir, contra la capa conductora 14a (figura 15): tal como puede observarse, también en esta posición, la parte 31 cubre la abertura de extremo del orificio metalizado 14-14a completamente.

En general, en una forma de realización del tipo representado en las figuras 13 a 16, en la que la parte 32 comienza a partir de una zona central de la parte inferior de la parte 31, la mitad de la diferencia entre el diámetro D_1 de la parte de cierre y el diámetro D_2 de la parte de centrado es mayor que la diferencia entre el diámetro D_H del orificio metalizado y el diámetro D_2 de la parte de centrado 32.

En diversas formas de realización, la parte de posicionamiento o centrado 32 también puede presentar una forma y tamaño tales como para provocar una interferencia, aunque sea mínima, con la superficie interna del orificio 14 (o 15), es decir, con la metalización 14a (o 15a) correspondiente, en particular con el fin de provocar una fijación mecánica mutua, por ejemplo con el fin de mantener el elemento de cierre 30 temporalmente en su posición, en particular en las etapas que preceden a la fijación o soldadura de la parte de cierre 31 al patrón de circuito 7 y/o a la placa 14b o 15b correspondiente. Para este fin, la parte de centrado y/o fijación 32 también puede presentar una forma que es por lo menos en parte cónica, o bien presentar dos diámetros diferentes de los cuales uno está diseñado para proporcionar la interferencia anteriormente mencionada o presenta de nuevo un moleteado de superficie o está conformado con relieves radiales (por ejemplo, con una sección transversal sustancialmente conformada como una estrella, con puntas de la estrella diseñadas para proporcionar la interferencia anteriormente mencionada con el orificio metalizado 14a correspondiente). Evidentemente, para estos casos, la forma y/o dimensiones en sección de la parte 32 se elegirán para provocar una interferencia que no dañará o no pondrá en peligro el funcionamiento de la metalización 14a o 15a, por ejemplo, una forma que, si es necesario, es en parte deformable.

La parte de cierre 31 está preferentemente conformada como una placa, mientras que la parte 32, si está presente, presenta preferentemente la forma de un pasador o relieve que sobresale a partir de la parte 31. En formas de realización alternativas, la parte 32 comprende varias partes en relieve, tal como tres pasadores dispuestos en un triángulo o varios pasadores dispuestos en los vértices de un polígono que puede estar inscrito en un círculo de diámetro D_2 o D_H .

En la forma de realización ilustrada a modo de ejemplo en las figuras 13 a 16, las partes 31 y 32 presentan un perfil exterior circular, estando la primera conformada como un disco pequeño y siendo la segunda cilíndrica. Sin embargo, se apreciará que (tal como se mencionó) estas formas, aunque preferidas, no son estrictamente esenciales para los fines de implementación de la invención, y pueden ser diferentes. De hecho, la parte 31 puede presentar un perfil periférico que es poligonal, elíptico, etc.; se aplican consideraciones similares a la parte 32, si está presente.

En diversas formas de realización (no representadas), el lado o la superficie superior de la parte 31 puede presentar una forma diferente de la representada en este caso como plana, por ejemplo, por lo menos en parte curvada o prismática, por ejemplo, semiesférica. El lado inferior o la superficie inferior de la parte 31 también puede presentar una forma diferente de la representada en este caso como plana, pero en cualquier caso tal como para realizar la función de cerrar el orificio metalizado correspondiente. Por ejemplo, la superficie inferior de la parte 31 puede ser en parte curvada o prismática, por ejemplo, rebajada. También para estos casos, la superficie inferior de la parte 31 está preferentemente dotada de un perfil diseñado para coincidir de una manera uniforme con la zona de las placas 14b o 15b, tal como una superficie o perfil de acoplamiento plano: esto también con el fin de obtener una buena estanqueidad a los fluidos contra cualquier infiltración del fluido al interior de la zona de acoplamiento, en particular tras una adhesión o soldadura correspondiente. Las superficies periféricas y/o superior y/o inferior de la parte 31 presentan preferentemente una forma diseñada para permitir una soldadura o fijación fácil de la parte 31 a las placas 14b o 15b y/o una forma diseñada para permitir un recubrimiento adicional de la parte 31 mediante un recubrimiento y/o material protector, tal como una resina o un sellante.

En diversas formas de realización, la forma de la parte 31 del elemento 30 es tal como para proporcionar también un terminal eléctrico, preferentemente mediante un relieve que se extiende a partir de la cara superior de la parte 31, por ejemplo para la soldadura y/o fijación de un componente de la disposición de circuito (por ejemplo, un terminal eléctrico del sensor 8: en este caso, el terminal del sensor 8 puede conectarse directamente al elemento 30 en vez de a una placa 12a o 12b correspondiente).

Evidentemente, los orificios metalizados 14-14a, 15-15a tampoco necesitan presentar necesariamente una sección transversal circular. Por tanto, el término "diámetro" utilizado en este caso debe entenderse en sentido general, y por consiguiente también como que indica dimensiones perimetrales o dimensiones en sección transversal del cuerpo 30a del elemento de cierre 30 que corresponden a una zona o un perímetro o una sección transversal de las partes 31 y/o 32 y/o del orificio metalizado correspondiente.

El cuerpo preformado 30a del elemento 30, tanto si comprende la parte de centrado 32 como si no, se fabrica preferentemente de por lo menos un material metálico o una aleación de metal, tal como cobre, o aleaciones de cobre, preferentemente estañado o recubierto con otro metal o aleación, en particular un material diseñado para facilitar la soldadura o adhesión. Preferentemente, el cuerpo preformado 30a se fabrica de una sola pieza, obtenida por ejemplo mediante operaciones de mecanizado, tales como troquelado y/o recalado y/o torneado, o bien el elemento 30 se forma por lo menos en parte mediante estampado, tal como deformación utilizando un molde o inyección de material metálico fundido en un molde.

Por ejemplo, en una forma de realización, el cuerpo 30a del elemento 30 (incluso cuando sólo comprende la parte de cierre 31) se obtiene a partir de una barra de metal mecanizada de manera apropiada mediante torneado, o bien a partir de una barra de metal conformada mediante troquelado y/o estampado; alternativamente, puede deformarse una parte de extremo de una barra de metal mediante una operación de recalado para obtener la parte 31. El cuerpo 30a del elemento 30 también puede obtenerse mediante un procedimiento de microfusión o estampado de material metálico fundido.

El elemento de cierre 30 y/o por lo menos la parte 31 de su cuerpo 30a se fabrica preferentemente de un material que presenta una dureza y/o una resistencia mecánica mayores que las de los materiales habitualmente utilizados para ocluir los orificios metalizados proporcionados según la técnica conocida, en particular un material que presenta una resistencia a la deformación y/o una resistencia a la cizalladura mayores que las de una aleación para la soldadura de circuitos.

El elemento 30, y en particular su parte de cierre 31, permite obtener un sellado o cierre del orificio metalizado 14 que es sustancialmente inmune frente a cualquier deformación o extrusión, lo cual es típico en lugar de las masas de material de soldadura o cierre utilizado en la técnica tradicional, tal como se muestra a modo de ejemplo en las figuras 1A a 1C.

En diversas formas de realización, la forma y/o las dimensiones del cuerpo 30a o de su parte 31 también se definen preferentemente teniendo en cuenta el material correspondiente, por ejemplo, siendo posible definir un diámetro y/o un grosor de la parte 31 que es menor (evidentemente de manera compatible con el diámetro de los orificios metalizados) cuanto más alta es la resistencia mecánica del material utilizado. En diversas formas de realización, la zona anular de descanso de la parte 31 del elemento 30 en la placa 14b o 15b puede definirse previamente de modo que será posible resistir las cargas de empuje debidas a la presión del fluido. En el caso del ejemplo de la figura 16, la zona anular anteriormente mencionada corresponde sustancialmente a la zona circular definida por el diámetro D_1 menos la zona circular definida por el diámetro D_H del orificio circular, sin tener en cuenta la zona definida por un posible chafán.

En diversas formas de realización, el grosor y la forma de la parte 31 del elemento 30 pueden determinarse de tal manera que se define una zona sustancialmente anular que puede resistir la fuerza o presión del fluido, en particular una presión de algunos cientos de bares y/o una fuerza en una dirección sustancialmente paralela al eje del orificio metalizado 14, 15, tal como una fuerza de algunos kilogramos, por ejemplo, una presión comprendida

entre 1 kg/mm² y 4 kg/mm².

La zona sustancialmente anular anteriormente mencionada de descanso de la parte 31 es preferentemente mayor que la zona correspondiente al orificio metalizado 14-14a, 15-15a, en particular un valor de superficie correspondiente a por lo menos el doble de la zona que corresponde al orificio metalizado 14-14a, 15-15a.

Simplemente a modo de ejemplo, la parte 31 puede presentar un grosor comprendido entre aproximadamente 0.15 y 0.3 mm, preferentemente de aproximadamente 0.2 mm. Con un orificio metalizado que presenta un diámetro interno de entre aproximadamente 0.6 y aproximadamente 1 mm, preferentemente 0.8 mm, la parte 31 puede presentar un diámetro D₁ de entre aproximadamente 1 mm y aproximadamente 1.6 mm, preferentemente 1.4 mm, mientras que la parte 32 (si está presente) puede presentar un diámetro D₂ de entre aproximadamente 0.59 mm y aproximadamente 0.99 mm, preferentemente 0.6 mm.

En una forma de realización preferida, el extremo del orificio metalizado en el que va a montarse un elemento de cierre 30, dotado de la parte de centrado 32, está conformado para definir un guiado o un ensanchamiento, por ejemplo, un perfil achaflanado o un perfil inclinado con respecto al eje del orificio con el fin de facilitar la inserción de la parte 32 en el orificio. Para este fin, en la forma de realización proporcionada a modo de ejemplo representada en las figuras 13 a 16, el extremo del orificio 14 incluye un tramo sustancialmente frustocónico, designado mediante FC únicamente en las figuras 14 a 16, con la capa conductora 14a o 15a correspondiente que presenta una forma correspondiente en esta región. Preferentemente, el extremo inferior de la parte 32 está conformado de manera que favorezca la inserción de la propia parte en el orificio metalizado; en el caso mostrado a modo de ejemplo, este extremo inferior presenta un perfil o un borde periférico achaflanado o inclinado o redondeado, designado mediante 32a únicamente en la figura 13, pero evidentemente otras formas adecuadas para el fin son posibles, tales como una forma generalmente puntiaguda o semiesférica o una forma frustocónica que es más marcada en comparación con el caso ilustrado.

Según una característica inventiva adicional, por lo menos una parte del cuerpo preformado 30a del elemento 30, preferentemente su parte de cierre 31, está fijada de una manera estanca a los fluidos al orificio metalizado correspondiente. Preferentemente, la parte 31 anteriormente mencionada está fijada en su posición mediante por lo menos uno de entre un material de fijación y un material de sellado, por ejemplo, un material de soldadura, un material de adhesión o una resina. En diversas formas de realización, puede proporcionarse un primer material para la fijación local en su posición y/o para obtener un primer sello de la parte 31, y puede proporcionarse un segundo material para garantizar o mejorar la estanqueidad a los fluidos necesaria de la parte 31 con respecto al orificio metalizado correspondiente. En una forma de realización de este tipo, por ejemplo, el primer material de fijación y/o de sellado puede ser un material de soldadura o adhesión, mientras que el segundo material de sellado puede ser un material de soldadura o una resina o un polímero. En diversas otras formas de realización preferidas, en vez de eso, se proporciona un único material, que realiza simultáneamente funciones de fijación en su posición y funciones de estanqueidad, tal como un material de soldadura (por ejemplo, una aleación de metal) o un material de adhesión o una resina o un polímero. En las figuras, un material de este tipo, que realiza simultáneamente funciones de fijación y de sellado, se designa mediante 35.

En una forma de realización preferida, el material 35 se pone por lo menos sobre la cara de extremo del sensor para rodear periféricamente la parte de cierre 31 del elemento 30 con el fin de garantizar la estanqueidad a los fluidos entre esta cara y la superficie periférica de la parte 31. El material 35 utilizado presenta características tales como para fijar el elemento 30 en su posición, además de garantizar la estanqueidad a los fluidos necesaria. Para este fin, preferentemente, el material 35 es un material o un metal diseñado para soldar o unirse química y/o estructuralmente al material de la parte 31 y al material de la placa 14b o 15b correspondiente. Evidentemente, el material 35 también puede depositarse para extenderse por lo menos en parte sobre la superficie superior de la parte 31 y/o recubrir completamente esta parte, extendiéndose posiblemente por lo menos en parte entre su superficie inferior y la placa 14b o 15b correspondiente.

En una forma de realización preferida, el material de fijación y/o de sellado es un material soldado o un material añadido, con el cuerpo 30a del elemento 30 que se fija en su posición de una manera estanca a los fluidos mediante soldadura o sellado o adhesión.

En una forma de realización diferente, el material de fijación y/o de sellado es un material que proporciona o recubre por lo menos en parte uno de entre el elemento de cierre 30 y el patrón de circuito 7 y las placas 14b, 15b, con la parte 31 del elemento 30 que se fija en su posición de una manera estanca a los fluidos mediante soldadura. Por ejemplo, el cuerpo 30a del elemento 30 y/o las placas 14b, 15b pueden recubrirse inicialmente con un material de soldadura (por ejemplo, pueden estañarse previamente), volviendo a fundirse entonces este material para provocar el sellado y/o la fijación, y por tanto sin necesidad de ninguna adición adicional de aleación de soldadura. Además, o como alternativa, un material de este tipo diseñado para volver a fundirse puede proporcionarse dentro de un orificio metalizado, recubriendo el material la metalización correspondiente por lo menos en la parte de orificio que va a recibir una parte del cuerpo preformado, por ejemplo, la parte 32. El material diseñado para volver a fundirse también puede comprender una capa de superficie de parte del cuerpo preformado o de la metalización del orificio.

Preferentemente, la placa de extremo 14b o 15b en la que está situado el elemento 30 presenta un diámetro mayor que el diámetro de la parte de cierre 31. Preferentemente, el diámetro de la parte 31 del elemento 30 y el diámetro de la placa 14b o 15b en cuestión son de tal manera que, para cualquier posición de centrado del primero con respecto a la segunda, una parte anular periférica de la placa sobresale lateralmente a partir de la parte de cierre 31. Este concepto también se desprende a partir de la comparación entre las figuras 14 y 15.

De esta manera, tal como puede apreciarse, el lado o la superficie inferior de la parte 31 descansa sobre la placa 14a (o 15a), con la parte periférica anteriormente mencionada de la segunda que, en cualquier caso, sobresale lateralmente. En una implementación de esta clase, el material de fijación y/o de sellado, tal como el material 35, en particular un material soldado o añadido, puede ser un material utilizado para fijar o soldar mediante soldadura entre sí por lo menos la parte periférica anteriormente mencionada de la placa en cuestión y la superficie lateral de la parte de cierre 31 del elemento 30, tal como se muestra a modo de ejemplo por ejemplo en las figuras 14 a 16.

El material 35, en el caso de la soldadura, es preferentemente un material metálico o una aleación de metal, por ejemplo, con una base de indio y/o estaño y/o plomo. Por otro lado, en formas de realización variantes posibles, el material 35 es una pasta de soldadura o un adhesivo diseñado para garantizar el posicionamiento y la estanqueidad a los fluidos a altas presiones, preferentemente presiones de hasta por lo menos 400 bar.

La disposición de los elementos de cierre 30 según las figuras 13 a 16 en los extremos inferiores de los orificios metalizados 14-14a y 15-15a también es claramente visible en la figura 10 y en los detalles representados en las figuras 11 y 12, en las que también son claramente visibles las partes 11a y 13 de pista para la conexión de las placas 12a, 12b.

Las figuras 17 a 19 ilustran una forma de realización según la cual el cuerpo preformado 30a de los elementos de cierre, designado en este caso mediante 30', consiste únicamente en la parte de cierre 31, mostrada en este caso a modo de ejemplo en forma de una placa en forma de disco, que puede realizarse y/o fijarse según lo que se describió con referencia al ejemplo anterior de las figuras 13 a 16. Este tipo de implementación presupone una precisión de funcionamiento superior en el posicionamiento del elemento 30 en el extremo del orificio metalizado correspondiente, dada la ausencia de una parte de centrado, pero presenta la ventaja de simplificar la formación del propio elemento, que, por ejemplo, puede obtenerse mediante troquelado a partir de una tira de metal. Esta solución también permite ahorrar material para la producción del cuerpo preformado.

Por lo demás, también en este caso los elementos 30' fijados en su posición mediante el material 35 correspondiente garantizan el cierre de una manera estanca a los fluidos de los orificios metalizados, sin ningún riesgo de deformación y/o extrusión con el paso consiguiente del fluido, tal como se describió en la parte introductoria de la presente divulgación.

En formas de realización preferidas de la invención, el cuerpo preformado 30a del elemento de cierre se extiende en el exterior del orificio metalizado correspondiente, como en el caso del elemento 30', o bien se extiende tan sólo parcialmente dentro del orificio correspondiente, un tramo limitado de la longitud del propio orificio, como en el caso del elemento 30. De esta manera, se impide cualquier riesgo de contacto eléctrico anómalo o incluso de fallo del elemento de cierre tras una expansión térmica. A partir de pruebas prácticas llevadas a cabo por el presente solicitante, éste último ha observado que estos problemas pueden surgir en el caso de elementos de cierre destinados también a sustituir la metalización de superficie de los orificios pasantes, es decir, elementos que se extienden completamente entre las dos caras del cuerpo de sensor hasta que salen de los dos extremos del orificio, por ejemplo elementos sustancialmente en forma de remaches o terminales de metal recalcados mecánicamente en sus dos extremos opuestos, fuera del orificio. En estos casos, puede producirse ocasionalmente la expansión de un elemento de este tipo, que es mayor que la del cuerpo de sensor. Esto provoca tensiones mecánicas sobre el elemento, en el extremo opuesto del orificio, que pueden dar lugar a falsos false contactos con la pista correspondiente del patrón de circuito debido al hecho de que la cabeza del remache o el extremo recalcado del terminal tiende a subir con respecto a la cara correspondiente del cuerpo de sensor. Por los mismos motivos, también puede surgir un fallo ocasional de las pistas conductoras o de las placas, si los extremos del remache o del terminal se sueldan mediante soldadura a las propias pistas o placas.

Los problemas anteriores se evitan en el caso preferido de los elementos de cierre 30' externos al orificio o de los elementos de cierre 30 que se extienden tan sólo parcialmente dentro del orificio metalizado, una parte limitada de su longitud. En estas formas de realización, el elemento de cierre está fijado en su posición únicamente en un extremo del orificio; es decir, no está fijado en el otro extremo del mismo orificio, impidiendo así tensiones mecánicas que puedan ser la causa de grietas o fallo tras una expansión térmica.

En diversas formas de realización, los elementos de cierre 30 y/o 30' pueden presentar una forma y/o dimensiones tales como para permitir una fácil manipulación de los mismos para recogerse y/o moverse y/o posicionarse para su instalación en el sensor de presión 1. Por ejemplo, puede elegirse una forma y tamaño para permitir la manipulación de un elemento 30 o 30' utilizando una pequeña placa de succión o un dispositivo de succión o dispositivo de vacío, tal como un dispositivo para la recogida manual o un dispositivo perteneciente a un sistema de ensamblaje automático. Para este fin, por ejemplo, puede utilizarse un sistema automatizado del tipo empleado

para manipular y montar componentes SMD, tal como un sistema del tipo de recoger y colocar (P&P), que está diseñado en particular para recoger el elemento de cierre 30 o 30' mediante succión o vacío.

5 Para este fin, la parte superior de la parte 31 del cuerpo 30a puede estar dotada de una superficie diseñada para el sistema de P&P, tal como una superficie lisa o una superficie acabada de tal manera que permite la estanqueidad cuando se ejerce succión mediante una pequeña placa de succión o cuando se provoca vacío. Con el fin de facilitar la recogida, los elementos de cierre 30 o 30' pueden disponerse previamente en recipientes proporcionados para ese fin o sobre tiras, en particular en una posición tal como para exponer la superficie superior anteriormente mencionada de la parte 31.

10 Tal como se mencionó anteriormente, el patrón de circuito 7 está recubierto prácticamente en su totalidad con una capa protectora L2 de material eléctricamente aislante, en particular un material vítreo o polimérico, aplicado sobre la cara 2a del cuerpo 2. En una forma de realización preferida, tal como puede apreciarse, por ejemplo, en las figuras 2 y 20, la capa protectora L2 presenta pasos o aberturas (no representados) para dejar expuestas las placas de conexión 12a y 12b del sensor 8, así como pasos o aberturas para dejar expuestas las placas 14b, 15b y la cabeza de los elementos de cierre 30, con el material de fijación y/o de sellado correspondiente, por ejemplo, el material 35, que realiza ambas funciones. Tal medida permite, por ejemplo, el montaje y la conexión del sensor 8, así como el montaje y la fijación de una manera estanca a los fluidos de los elementos 30, incluso después de la disposición de la capa L2. Por otro lado, en formas de realización diferentes, la capa L2 puede proporcionarse tras el montaje del sensor 8 y/o de los elementos 30, también para recubrir por lo menos parcialmente las placas 12a, 12b y/o las placas 14b, 15b, y/o la parte 31 de los elementos 30 o 30' con el material 35 correspondiente.

25 En una forma de realización variante de este tipo, también es posible omitir el material 35, cuyas funciones de sellado pueden realizarse directamente por el material de la capa protectora L2. Tal como ya se mencionó, en un caso de este tipo, pueden proporcionarse otros medios para obtener la fijación en su posición del elemento de cierre 30 o 30', tal como soldadura de la parte de cierre 31 en las placas 14b o 15b, o bien la inserción anteriormente mencionada con ligera interferencia de la parte de centrado 32 en el orificio metalizado correspondiente.

30 En la forma de realización mostrada a modo de ejemplo en las figuras 2 y 20, la capa L2 se deposita (por ejemplo, mediante impresión por serigrafía) de una manera tal que por lo menos una parte anular de su superficie superior es en su conjunto sustancialmente plana con el fin de proporcionar una superficie de descanso para el sello anular 9. En una forma de realización preferida de este tipo, el patrón de circuito 7 comprende una pista anular 11, de modo que una pista anular de este tipo o la parte de la capa L2 que la cubre permitirá una definición simple de una base de descanso uniformemente plana para el sello 9.

35 Debe observarse en cualquier caso que el diámetro de la pista 11 puede incluso ser menor que el diámetro del sello 9, en cuyo caso este último puede descansar sobre la cara inferior 2b del cuerpo de sensor 2, posiblemente también en una zona periférica de la misma que no presenta partes de la disposición de circuito o una capa protectora L2 (de una manera similar a lo que se ilustra en la figura 22).

40 Tal como puede observarse en la figura 20, en el caso mostrado a modo de ejemplo, tanto las placas 12a y 12b como los elementos 30 que cierran los extremos superiores de los orificios metalizados están situados dentro de la región circunscrita por el sello 9, estando de ese modo expuestos al fluido. Proporcionar un elemento 30 con el material de sellado y de fijación correspondiente permite solucionar los problemas destacados en la parte introductoria de la presente descripción.

45 Las figuras 21 y 22 son ilustraciones esquemáticas de un ejemplo de dispositivo para detectar la presión de fluidos que integra un sensor de presión según una de las formas de realización descritas anteriormente, y concretamente un sensor 1, preferentemente, pero no necesariamente, con una capa protectora L2 del tipo descrito con referencia a las figuras 2 y 20. Un dispositivo de este tipo, designado en su conjunto mediante 100, puede encontrar utilización, por ejemplo, en el sector de la automoción, o en el sector doméstico y el sector de electrodomésticos, o en el sector de HVAC, fontanería y sanitario.

50 Con referencia a la figura 21, el dispositivo 100 presenta un cuerpo de carcasa, formado, por ejemplo, por lo menos dos componentes de cuerpo 101, 102, acoplados de una manera estanca a los fluidos de modo que definen entre sí un alojamiento para el sensor 1. En el caso mostrado a modo de ejemplo, el componente 101 define una parte tubular 103 de un conector eléctrico, mientras que el componente 102 define una entrada 104, diseñada para conectarse a un circuito, en el que está situado el fluido cuya presión y temperatura van a detectarse (suponiendo, como en el caso considerado aquí, que el componente 8 es un sensor de temperatura).

55 En la figura 22 está visible el alojamiento definido entre los dos componentes 101, 102, dentro del cual está fijado el sensor 1 con modalidades conocidas en sí mismas. A partir de la figura puede observarse además cómo dentro de la parte tubular 103 del componente 101 se extienden terminales de conexión 103a, con los que están eléctricamente en contacto los terminales 10 del sensor de presión 1. El sensor de presión 1 está montado dentro del cuerpo de carcasa 101-102 de modo que su cara inferior, en la que está situada la abertura de la cavidad 3, está orientada hacia la entrada 104, dentro de la cual sobresale preferentemente el sensor de temperatura 8. Entre

una cara superior del componente 102 y el sensor de presión 1 está montado el sello 9. Preferentemente, la cara superior anteriormente mencionada del componente 102 está dotada intencionadamente de un asiento 102a de posicionamiento para el sello 9, que descansa en el lado opuesto sobre la cara inferior del sensor, tal como se explicó anteriormente.

5

Tal como puede observarse, con la disposición ilustrada, el sello 9 delimita periféricamente una cámara o un volumen V, dentro del cual están situados los elementos de cierre 30 de los orificios metalizados.

10

El funcionamiento general del dispositivo 20 y del sensor de presión 1 se produce según modalidades conocidas, y por consiguiente no se describirá en detalle en este caso. Tal como puede apreciarse, el fluido en la entrada del paso 104 puede alcanzar la cavidad 3 del cuerpo de sensor 2, provocando un curvado de la misma proporcional a la presión, que se mide mediante los medios de detección R correspondientes. Evidentemente, el fluido también impacta sobre el sensor 8, permitiendo la detección de la cantidad adicional de interés, en este caso representada por la temperatura del fluido. También en el caso de altas presiones en la entrada 104, la presencia de los elementos de cierre 30 impide cualquier posible fuga del fluido que está detectándose a través de los orificios metalizados 14-14a y 15-15a, tal como se explicó anteriormente.

15

Hasta ahora se ha descrito la invención con referencia a la estructura de un sensor de presión del primer tipo mencionado en la parte introductoria de la presente descripción. Sin embargo, se apreciará que la invención también puede aplicarse igualmente a sensores de presión de los tipos segundo o tercero mencionados anteriormente. Un caso de este tipo se muestra a modo de ejemplo, por ejemplo, en la figura 23, en la que se utilizan las mismas referencias que las de las figuras anteriores para designar elementos que son técnicamente equivalentes a los ya descritos anteriormente.

20

En el caso del dispositivo de la figura 23, el sensor (en este caso designado en su conjunto mediante 1') presenta un cuerpo compuesto por al menos dos partes diferenciadas, que comprende una primera parte principal de cuerpo 2', que define la cavidad axial 3 correspondiente, que está cerrada en la cara 2b, en particular mediante una parte 4' correspondiente, que en este caso no realiza la función de membrana. Entonces el cuerpo de sensor comprende una parte de membrana 4", fijada de una manera estanca a los fluidos a la parte de cuerpo 2', de una manera conocida, en el extremo opuesto de la cavidad 3, es decir, en la cara 2a. En el ejemplo no limitativo, la cara 2a está dotada de un rebaje (no mostrado), que es sustancialmente coaxial a la cavidad 3, dentro del cual está fijada la membrana 4', presentando preferentemente el rebaje y la membrana un perfil periférico similar. En otras formas de realización (no representadas), el rebaje anteriormente mencionado puede estar ausente.

25

30

El lado de la membrana 4" externo a la cavidad 3 está expuesto al fluido cuya presión va a detectarse, mientras que su lado opuesto, orientado hacia el interior de la cavidad 3, porta por lo menos un componente de circuito R para detectar el curvado o la deformación de la membrana 4". Dicho por lo menos un componente R puede comprender, por ejemplo, una pluralidad de elementos piezoeléctricos, piezorresistivos o resistivos, o bien una parte respectiva de un detector capacitivo, cuya otra parte está asociada al cuerpo principal 2', por ejemplo, según técnicas conocidas en sí mismas.

35

40

En la forma de realización mostrada a modo de ejemplo, dicho por lo menos un componente R está conectado al patrón de circuito 6 proporcionado en la cara 2a mediante orificios metalizados 14' y 15', que se realizan de una manera similar a los orificios 14-14a y 15-15a. Debe observarse que, en este caso, los orificios 14' y 15' no requieren elementos de cierre respectivos del tipo designado mediante 30 o 30', dado que el extremo inferior de los mismos está en cualquier caso en una posición protegida, gracias a la presencia de la membrana 4". El patrón de circuito 6 es sustancialmente del tipo ya descrito e ilustrado anteriormente, evidentemente modificado con pistas y/o placas necesarias para la conexión de los orificios metalizados 14' y 15'.

45

En una forma de realización, tal como la mostrada a modo de ejemplo en la figura 23, se proporciona además el sensor 8, por ejemplo, un sensor de temperatura, montado en la cara 2a y conectado eléctricamente al patrón de circuito 6 mediante el patrón de circuito 7 y los orificios metalizados 14-14a y 15-15a. El patrón de circuito 7 es similar o sustancialmente similar a lo que ya se ha descrito anteriormente, por ejemplo, con por lo menos una pista correspondiente de material eléctricamente conductor, en particular una pista anular, que está situada en una región de la cara 2a que rodea por lo menos parcialmente a la membrana 4". Además, los orificios metalizados 14-14a y 15-15a se realizan de una manera similar o sustancialmente similar a lo que ya se ha descrito, con los elementos de cierre 30 (o posiblemente 30') correspondientes.

50

55

En el caso mostrado a modo de ejemplo, el sensor 1' es del tercer tipo descrito en la parte introductoria de la presente divulgación; es decir, el cuerpo de sensor 2', 4" presenta un paso para poner el interior de la cavidad 3 en comunicación con el exterior. En el ejemplo, un paso de este tipo (designado mediante 16) está configurado como un orificio pasante de la parte 4' del cuerpo 2', dando por tanto lugar a un sensor de presión del tipo conocido de manera genérica como "sensor de presión relativa". Por otro lado, se apreciará que, en formas de realización variantes, el paso 16 puede omitirse o bien sellarse en la etapa de producción, en cuyo caso el sensor 1' será del segundo tipo mencionado en la parte introductoria, dando por tanto lugar a un sensor de presión del tipo conocido de manera genérica como "sensor de presión absoluta", es decir, uno que presenta una presión de referencia

60

65

conocida dentro de la cavidad 3 herméticamente cerrada. Por lo demás, la estructura del dispositivo 100 ilustrado en la figura 23 (incluyendo la disposición del elemento de sellado anular 9) es sustancialmente la misma que la estructura del dispositivo similar de la figura 22.

5 Tal como puede apreciarse, en el caso de la figura 23, el fluido en la entrada del paso 104 puede impactar sobre el lado expuesto de la membrana 4", provocando una curvatura de la misma proporcional a la presión, lo cual se mide mediante los medios de detección R correspondientes. El fluido también impacta sobre el sensor 8, permitiendo la detección de la cantidad adicional de interés, en este caso representada por la temperatura del fluido.

10

A partir de la descripción anterior, se desprenden claramente las características de la presente invención, al igual que lo hacen sus ventajas, que están representadas principalmente por la simplicidad, economía y rentabilidad de la solución propuesta. La utilización de los elementos 30 o 30', con los medios de fijación y de sellado correspondientes (tales como el material 35 o el material del recubrimiento L2 o la combinación con un primer material de fijación y un segundo material de sellado o una interferencia mecánica entre el elemento 30 y el orificio metalizado correspondiente, o combinaciones de estos medios) permite la eliminación de los problemas descritos con referencia a las figuras 1A a 1B, garantizando una alta fiabilidad del sensor también a largo plazo. Pruebas prácticas llevadas a cabo por el presente solicitante, con presiones del fluido que va a medirse de hasta 400 bar y con tamaños de los orificios metalizados y de los elementos de cierre tal como se mostró anteriormente a modo de ejemplo, han hecho posible determinar la eficacia de la solución propuesta.

15

20

Queda claro que numerosas variantes del sensor de presión descrito en la presente memoria a modo de ejemplo son posibles para el experto en el campo, sin alejarse por ello del alcance de la invención tal como se define en las reivindicaciones adjuntas.

25

La pista eléctricamente conductora mencionada en las figuras 6 y 7, con las placas y/o las capas protectoras L1, L2 asociadas, puede obtenerse en el cuerpo de sensor 2 con técnicas distintas de impresión por serigrafía, aunque esta es la técnica preferida; por ejemplo, pueden seleccionarse técnicas alternativas en este sentido a partir de litografía, fotolitografía, pulverización o un chorro de material conductor, metalización de superficie, enchapado, etc.

30

En formas de realización variantes posibles, el sensor que forma el objeto de la invención puede estar equipado con una pluralidad de componentes adicionales del tipo anteriormente designado mediante 8, tales como resistores o sensores, por ejemplo, con conexión eléctrica en paralelo o bien mediante una conexión a placas y pistas adicionales del tipo mostrado a modo de ejemplo.

35

La estructura del patrón de circuito 7 puede ser del tipo descrito en el documento WO 2014/097255, es decir, estar configurada para permitir la conexión de componentes alternativos y/o conexión según varias modalidades alternativas de un mismo componente.

40

Con configuraciones de circuito diferentes de las mostradas a modo de ejemplo, el patrón de circuito 7 puede comprender varias pistas conductoras concéntricas o, en vez de una única pista 11, puede proporcionarse una pluralidad de pistas que forman un arco de circunferencia. Los orificios metalizados pueden incluso estar en un número mayor de dos, según las necesidades de circuito, teniendo por lo menos uno de ellos un extremo situado en una zona a la que puede llegar el fluido, y por tanto dotado del elemento de cierre 30 correspondiente.

45

No se excluye del alcance de la invención el caso de utilización de por lo menos uno de entre un material de fijación y/o de sellado que se extiende entre la superficie inferior de la parte 31 y la placa 14b o 15b correspondiente, y posiblemente entre parte de la superficie exterior de la parte 32 y una parte correspondiente de la superficie del orificio metalizado correspondiente. Un caso de este tipo se muestra esquemáticamente a modo de ejemplo en la figura 24, en la que se utilizan los mismos números de referencia que los de las figuras anteriores para designar elementos que son técnicamente equivalentes a los ya descritos, entre ellos un material de fijación y/o de sellado 35. En la figura 24, las flechas F1 están destinadas a representar esquemáticamente la presión del fluido que impacta sobre la parte de cierre 31 del elemento 30.

50

El material de fijación y/o de sellado 35 entre la superficie inferior de la parte 31 y la placa 14b (o 15b) correspondiente presenta en cualquier caso un grosor reducido, en particular tal como una película o capa delgada. En formas de realización de este tipo, la zona del material 35 posiblemente sometida a la presión del fluido en su perfil exterior (esta presión se representa esquemáticamente por las flechas F2) corresponde sustancialmente al grosor reducido anteriormente mencionado del material 35. Por tanto, el material 35 puede resistir altas tensiones mecánicas, o fuerzas, o presiones F2 del fluido, aunque el propio material presente una dureza o resistencia inferior a la del elemento de cierre 30. También se aplican consideraciones similares en el caso en el que la capa de material de fijación y/o de sellado que se extiende por debajo de la parte 31 del elemento 30 pertenece a una masa del mismo material que también rodea periféricamente a la parte 31 y/o la recubre por lo menos en parte.

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Sensor de presión, que comprende un cuerpo de sensor (2; 2', 4'') realizado por lo menos en parte a partir de un material eléctricamente aislante, que presenta una primera cara de extremo (2a) y una segunda cara de extremo (2b) opuestas entre sí, comprendiendo asimismo el sensor (1; 1') una disposición de circuito (5) soportada por lo menos en parte por el cuerpo de sensor (2; 2', 4'') y que incluye:

- un primer patrón de circuito eléctrico (6), que comprende una pluralidad de unas respectivas pistas eléctricamente conductoras (6a) sobre la primera cara de extremo (2b);
- por lo menos un componente de circuito (R) para detectar una presión de un fluido, preferentemente conectado eléctricamente al primer patrón de circuito eléctrico (6);
- un segundo patrón de circuito eléctrico (7) en la segunda cara de extremo (2a), que comprende preferentemente por lo menos una pista eléctricamente conductora (11, 11b, 13, 14b, 15b);
- unos medios de conexión que conectan eléctricamente el primer patrón de circuito eléctrico (6) al segundo patrón de circuito eléctrico (7), comprendiendo por lo menos un orificio pasante (14-14a, 15-15a), tal como un orificio metalizado, que se extiende axialmente entre la primera y segunda caras de extremo (2a, 2b) del cuerpo de sensor (2; 2', 4''), en el que sobre una superficie interna de dicho por lo menos un orificio pasante (14-14a, 15-15a) se extiende una capa de material eléctricamente conductor, estando los extremos de dicha capa eléctricamente conectados al primer y segundo patrones de circuito eléctrico (6, 7);
- una pluralidad de terminales eléctricos o contactos (10), para la conexión de la disposición de circuito (5) a un sistema externo, estando los terminales o contactos (10) eléctricamente conectados a por lo menos uno de entre el primer patrón de circuito eléctrico (6) y el segundo patrón de circuito eléctrico (7),

en el que dicho por lo menos un orificio pasante (14-14a, 15-15a) está cerrado en una abertura del mismo, en la segunda cara de extremo (2a) del cuerpo de sensor (2),

estando el dispositivo de sensor de presión caracterizado por que:

- dicho por lo menos un orificio pasante (14-14a, 15-15a) está cerrado en dicha abertura por medio de un elemento de cierre (30; 30') que presenta un cuerpo preformado (30a), es decir, un cuerpo al que se confiere una forma sustancialmente predefinida antes de ser montado en el cuerpo de sensor,
- el cuerpo preformado (30a) del elemento de cierre (30; 30') presenta una parte de cierre (31) que presenta una dimensión perimetral o en sección transversal (D_1), en particular un diámetro, mayor que una dimensión perimetral o en sección transversal (D_H), en particular un diámetro, de la abertura del orificio pasante (14-14a, 15-15a) en la segunda cara de extremo (2a) del cuerpo de sensor (2; 2', 4''), y
- por lo menos una parte (31, 32) del cuerpo preformado (30a) del elemento de cierre (30; 30') está fijada en su posición de una manera estanca a los fluidos con respecto al orificio pasante (14-14a, 15-15a) correspondiente.

2. Sensor según la reivindicación 1, en el que dicha por lo menos una parte (31, 32) del cuerpo preformado (30a) del elemento de cierre (30; 30') está fijada de una manera estanca a los fluidos con respecto al orificio pasante correspondiente (14-14a, 15-15a) mediante por lo menos uno de entre un material de fijación y un material de sellado (35).

3. Sensor según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en el que el cuerpo preformado (30a) del elemento de cierre (30; 30') se extiende hacia el exterior del orificio pasante (14-14a, 15-15a) correspondiente, o bien se extiende parcialmente dentro del orificio pasante correspondiente (14-14a, 15-15a) un alcance limitado de la longitud del orificio.

4. Sensor según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el cuerpo de sensor (2) presenta una cavidad axial (3), estando la cavidad axial (3) cerrada en la primera cara de extremo (2b) mediante una parte de membrana (4) correspondiente y presentando una abertura sobre la segunda cara (2a), estando la cavidad axial (3) diseñada para recibir, a través de su abertura, un fluido cuya presión va a detectarse, y en el que:

- el primer patrón de circuito eléctrico (6) comprende una pluralidad de pistas eléctricamente conductoras (6a) sobre la primera cara (2b), sobre un lado del mismo externo con respecto a la cavidad axial (3), estando uno o más componentes de circuito (R) conectados eléctricamente al primer patrón de circuito eléctrico (6) para detectar el curvado o la deformación de la parte de membrana (4);
- el segundo patrón de circuito eléctrico (7) presenta por lo menos una pista eléctricamente conductora (11,

11b, 13, 14b, 15b) que está situada en una región de la segunda cara (2a) que rodea por lo menos parcialmente a la abertura de la cavidad axial (3).

5 5. Sensor según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el cuerpo de sensor (2, 4') presenta una cavidad axial (3), estando la cavidad axial (3) cerrada en la segunda cara (2a) mediante una membrana correspondiente (4'), presentando la membrana (4') un lado expuesto a un fluido cuya presión va a detectarse, y en el que:

- 10 - el primer patrón de circuito eléctrico (6) comprende una pluralidad de pistas eléctricamente conductoras (6a) sobre la primera cara de extremo (2b), sobre un lado del mismo externo con respecto a la cavidad axial (3), estando eléctricamente conectado al primer patrón de circuito eléctrico (6) por lo menos un componente de circuito (R) para detectar el curvado o la deformación de la membrana (4'), estando dicho por lo menos un componente de circuito (R) preferentemente dispuesto sobre un lado de la membrana (4') que está enfrenteado al interior de la cavidad axial (3); y
- 15 - dicha por lo menos una pista eléctricamente conductora (11, 11b, 13, 14b, 15b) del segundo patrón de circuito eléctrico (7) está situada en una región de la segunda cara de extremo (2a) que rodea por lo menos parcialmente la membrana (4').

20 6. Sensor de presión según la reivindicación 2, en el que dicho por lo menos uno de entre el material de fijación y el material de sellado (35) está dispuesto sobre por lo menos una de entre:

- 25 - la segunda cara de extremo (2a) del cuerpo de sensor (2), con el fin de garantizar una estanqueidad a los fluidos entre dicha cara y una superficie de por lo menos una parte (31, 32) del cuerpo preformado (30a), estando preferentemente dicho por lo menos uno de entre el material de fijación y el material de sellado (35) dispuesto:
- 30 - sobre dicha segunda cara de extremo (2a) para rodear periféricamente la parte de cierre (31) del cuerpo preformado (30a), y/o
- entre dicha segunda cara de extremo (2a) y una superficie inferior de la parte de cierre (31) del cuerpo preformado (30a);
- 35 - por lo menos parte de la superficie interna del orificio pasante (14-14a, 15-15a) y/o de la capa de material eléctricamente conductor (14a, 15a) correspondiente; y
- por lo menos parte de una superficie de una parte (32) del elemento de cierre (30; 30') que es insertado dentro del orificio pasante (14-14a, 15-15a) correspondiente.

40 7. Sensor de presión según la reivindicación 2 o la reivindicación 6, en el que dicho por lo menos uno de entre el material de fijación y el material de sellado (35) comprende por lo menos uno de entre:

- 45 - un material soldado o añadido, tal como un material de soldadura o una resina o un adhesivo;
- un material del cuerpo preformado (30a) o un material que recubre por lo menos parte del cuerpo preformado (30a); y
- 50 - un material del segundo patrón de circuito eléctrico (7) o un material que recubre por lo menos parte del segundo patrón de circuito eléctrico (7).

55 8. Sensor de presión según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que la capa de material eléctricamente conductor (14a, 15a) sobresale sobre la segunda cara de extremo (2a) del cuerpo de sensor (2), fuera del orificio pasante (14-14a, 15-15a) correspondiente, con el fin de formar un terminal de contacto (14b, 15b), apoyándose la parte de cierre (31) del cuerpo preformado (30) sobre el terminal de contacto (14b, 15b), donde preferentemente el terminal de contacto (14b, 15b) presenta una dimensión perimetral o en sección transversal mayor que la dimensión perimetral o en sección transversal de la parte de cierre (31) del cuerpo preformado (30a).

9. Sensor de presión según la reivindicación 8, en el que:

- 60 - la dimensión perimetral o en sección transversal de la parte de cierre (31) del cuerpo preformado (30a) y la dimensión perimetral o en sección transversal del terminal de contacto (14b, 15b) son de tal manera que, para cualquier posición de centrado de la parte de cierre (31) con respecto al terminal de contacto (14a, 14b), una parte anular periférica de dicho terminal de contacto (14b, 15b) sobresale lateralmente desde dicha parte de cierre (31); y
- 65 - dicho por lo menos uno de entre el material de fijación y el material de sellado (35) se extiende por lo menos

entre una superficie superior de dicha parte anular periférica del terminal de contacto (14b, 15b) y una superficie periférica de la parte de cierre (31) del cuerpo preformado (30).

5 10. Sensor de presión según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en el que el cuerpo preformado (30a) presenta asimismo una parte de posicionamiento o centrado (32), que se extiende por debajo de la parte de cierre (31), siendo la parte de posicionamiento o centrado (32) insertada en el orificio pasante (14-14a, 15-15a), donde en particular las dimensiones perimetrales o en sección transversal (D_H , D_1 , D_2) del orificio pasante (14-14a, 15-15a), de la parte de cierre (31) y de la parte de posicionamiento o centrado (32) son de tal manera que, para cualquier posición de centrado que pueda adoptar la parte de posicionamiento o centrado (32) en el orificio pasante (14-14a, 15-15a), la parte de cierre (31) siempre cierra la abertura del orificio pasante (14-14a, 15-15a) en la segunda cara de extremo (2a),

en el que en particular:

- 15 - el orificio pasante (14-14a, 15-15a) presenta una parte de extremo en la segunda cara de extremo (2a) del cuerpo de sensor (2) que está conformada de manera que defina una parte delantera diseñada para facilitar la inserción de la parte de posicionamiento o centrado (32) dentro del orificio pasante (14-14a, 15-15a); y/o
- 20 - la parte de posicionamiento o centrado (32) presenta un extremo inferior conformado de manera que favorezca la inserción de la propia parte en el orificio pasante (14-14a, 15-15a).

25 11. Sensor de presión según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en el que el cuerpo preformado (30a) está realizado a partir de un material metálico o una aleación de metal, opcionalmente recubierto por lo menos en parte con un material metálico o aleación de metal adicional, tal como un cuerpo preformado (30a) realizado a partir de cobre estañado.

30 12. Sensor de presión según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, en el que conectado al segundo patrón de circuito eléctrico (7) hay por lo menos un segundo componente de circuito (8) correspondiente que presenta una parte activa (8a) que va a ser expuesta al fluido para detectar una cantidad correspondiente, y por lo menos un primer terminal de conexión (8b) y un segundo terminal de conexión (8b), siendo el segundo componente de circuito (8) preferentemente un sensor para detectar una cantidad del fluido distinta de la presión, tal como un sensor para detectar la temperatura del fluido.

35 13. Sensor de presión según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, en el que:

- 40 - dicha por lo menos una pista eléctricamente conductora (11, 11b, 13, 14b, 15b) del segundo patrón de circuito eléctrico (7) comprende por lo menos una de entre una pista (11) con un perfil sustancialmente anular y una pluralidad de pistas que presentan un perfil conformado sustancialmente como un arco de circunferencia;
- 45 - un extremo de dicho por lo menos un orificio pasante (14-14a, 15-15a) cerrado por el elemento de cierre (30) está situado en una región de la segunda cara de extremo (2a) del cuerpo de sensor (2) que está circunscrita por dicha pista (11) con un perfil sustancialmente anular o por dichas pistas que presentan un perfil sustancialmente conformado como un arco de circunferencia; y/o
- 50 - dicha por lo menos una pista eléctricamente conductora (11) del segundo patrón de circuito eléctrico (7) está recubierta con una capa protectora (L2), tal como una capa de material vítreo, estando la capa protectora (L2) preferentemente abierta de manera local, es decir, presentando una o más ventanas, estando muy preferentemente por lo menos una de dichas ventanas en una posición correspondiente a por lo menos uno de entre dicho elemento de cierre (30) y una placa (12a, 12b) para la conexión de un componente de circuito (8) al segundo patrón de circuito eléctrico (7).

55 14. Dispositivo para detectar por lo menos una cantidad de un fluido, que comprende un sensor (1; 1') según una o más de las reivindicaciones 1 a 13,

en el que el dispositivo comprende un cuerpo de alojamiento (101, 102) que presenta una entrada (104) para el fluido, definiendo el cuerpo de alojamiento (101, 102) un alojamiento en el que el sensor (1; 1') está posicionado,

60 en el que entre la segunda cara (2a) del cuerpo de sensor (2) y una superficie interna del cuerpo de alojamiento (101-102) está dispuesto un elemento de sellado anular (9), y

en el que el elemento de sellado anular (9) circunscribe una región de la segunda cara (2a) del cuerpo de sensor (2) dentro de la cual está situado un extremo de dicho por lo menos un orificio pasante (14a-14a, 15-15a).

Fig. 1A
(Técnica anterior)

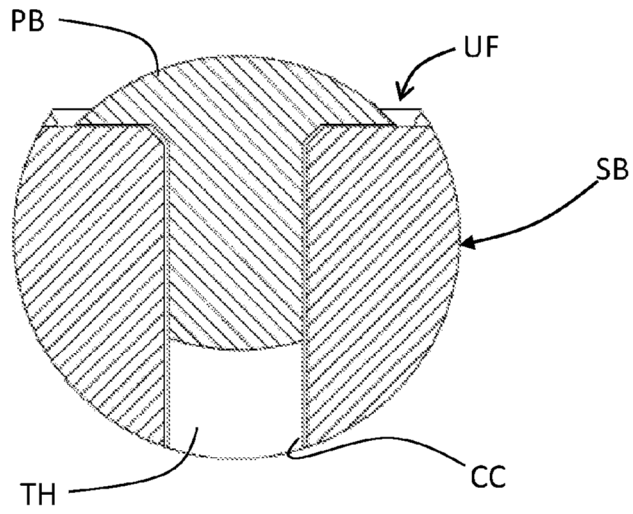


Fig. 1B
(Técnica anterior)

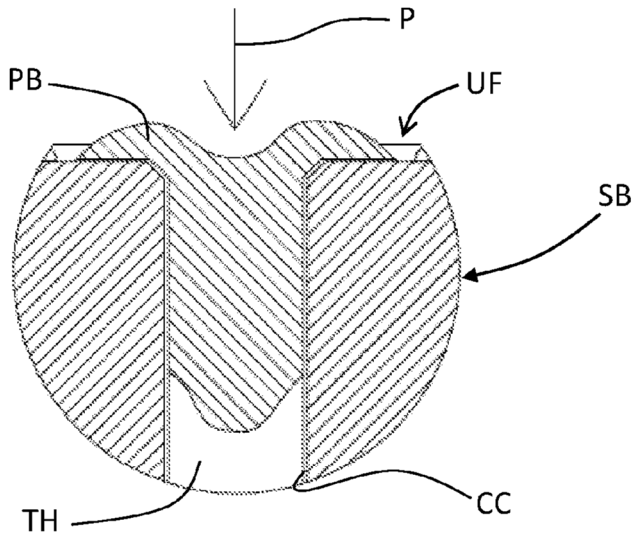
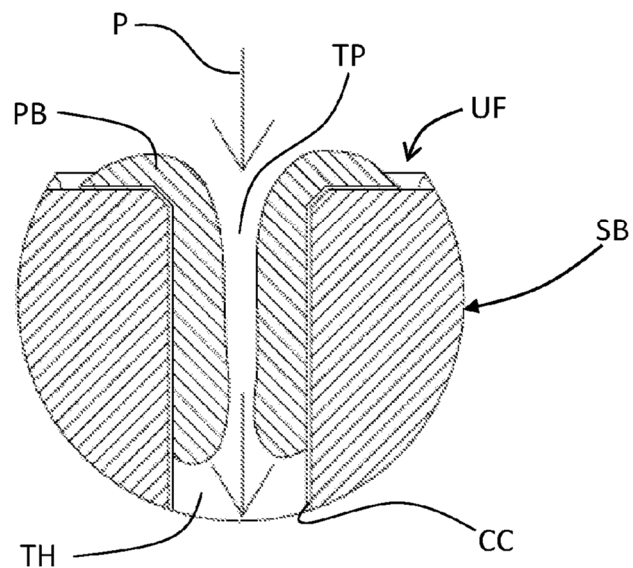


Fig. 1C
(Técnica anterior)



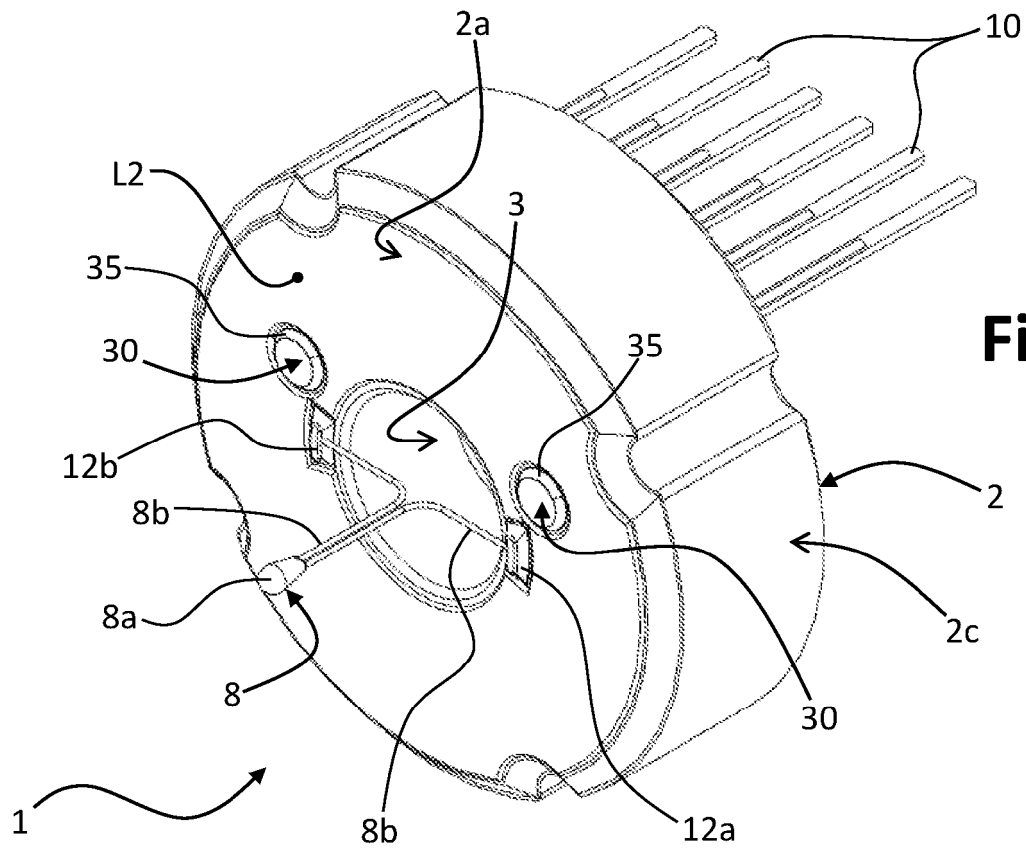


Fig. 2

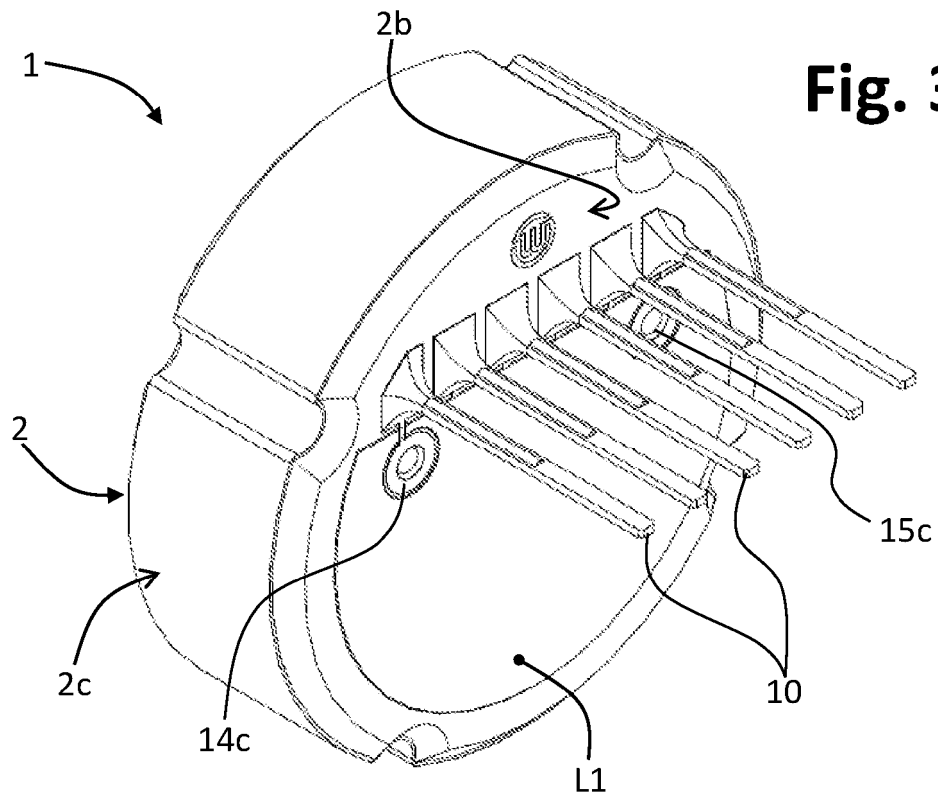


Fig. 3

Fig. 4

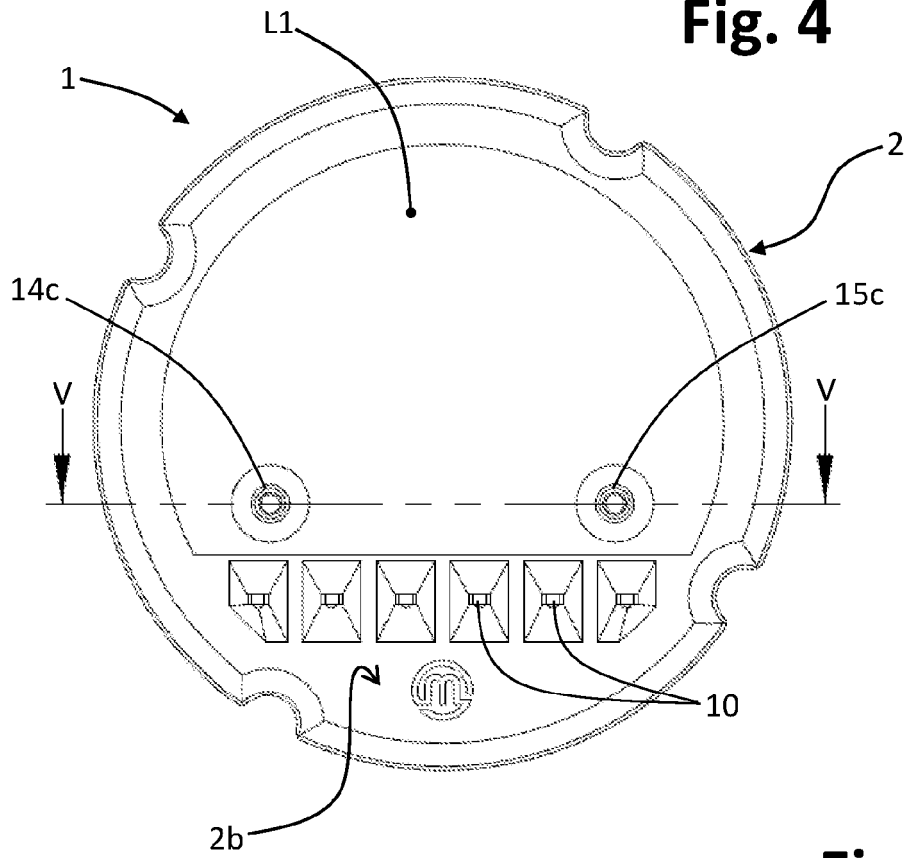


Fig. 5

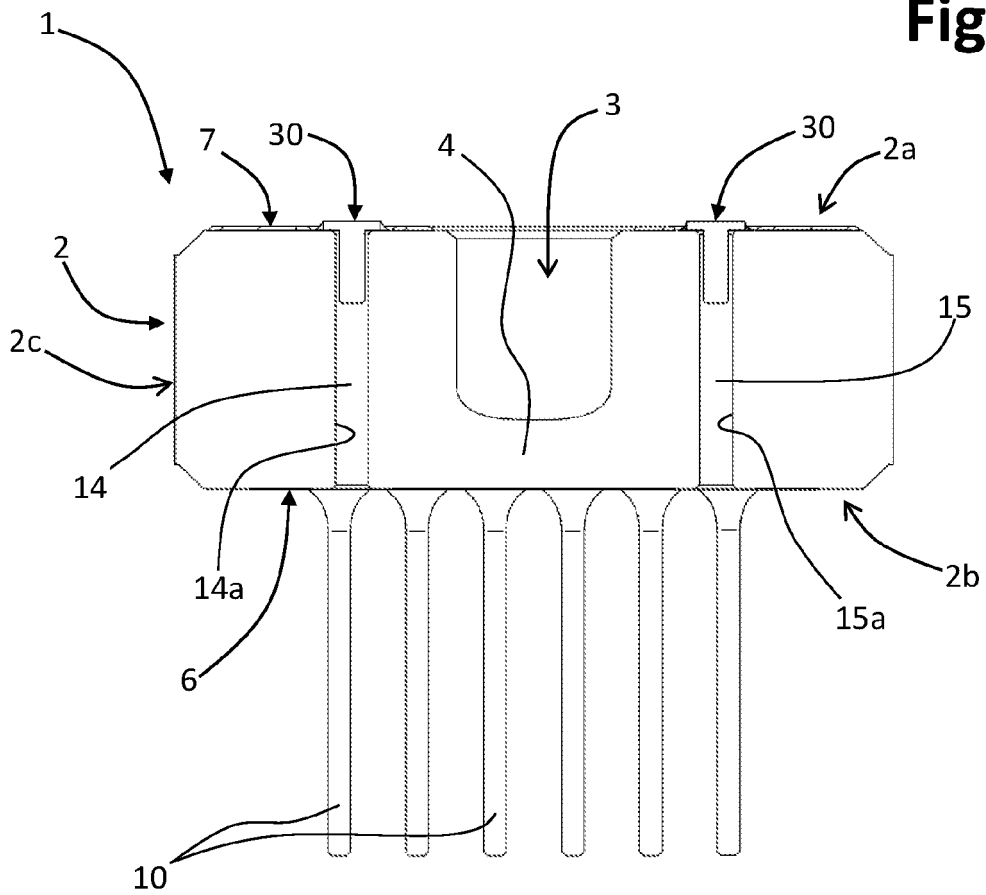


Fig. 6

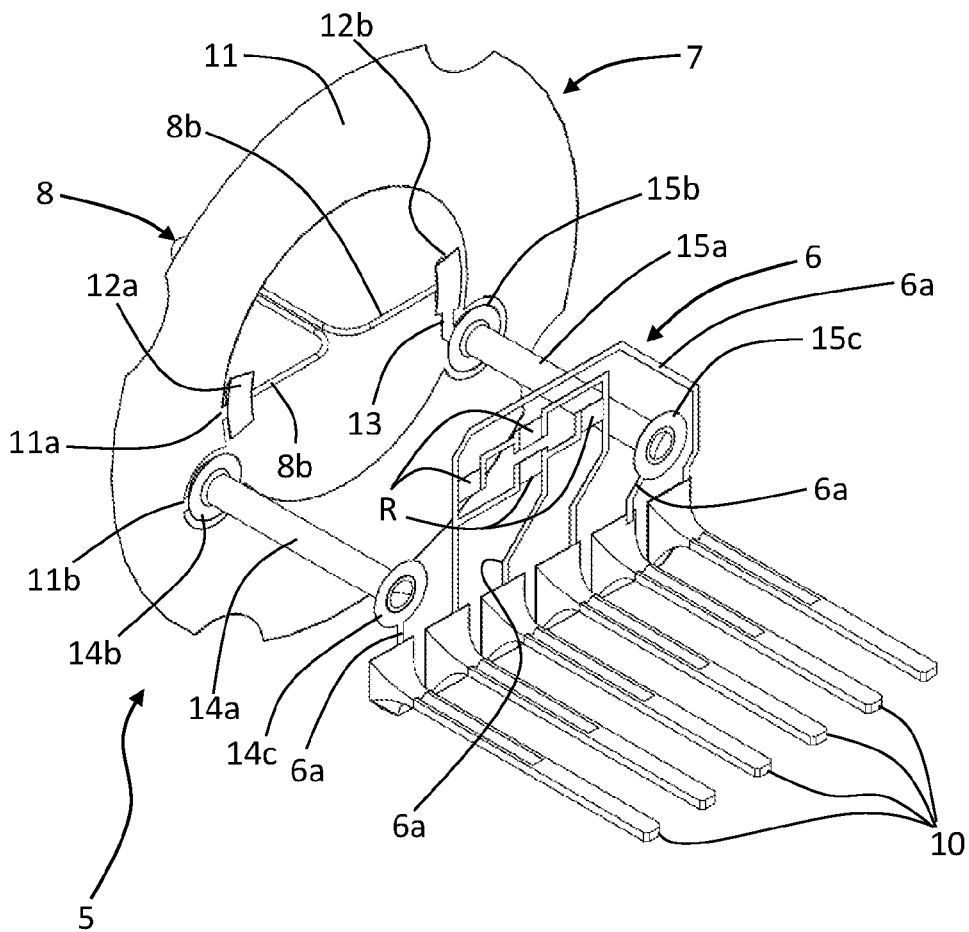
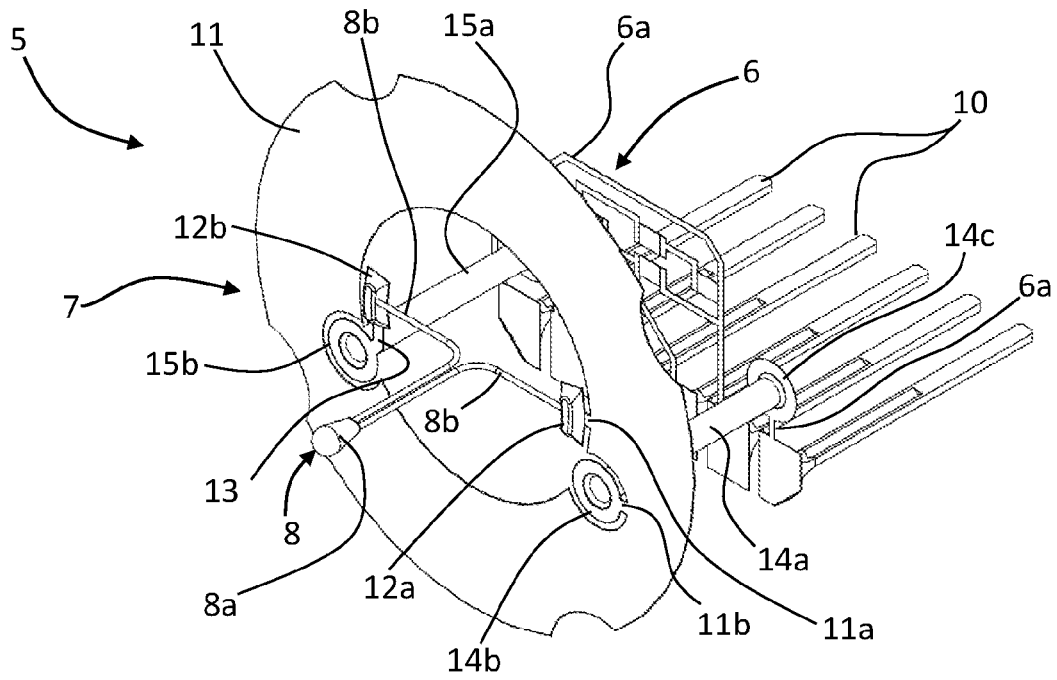


Fig. 7

Fig. 8

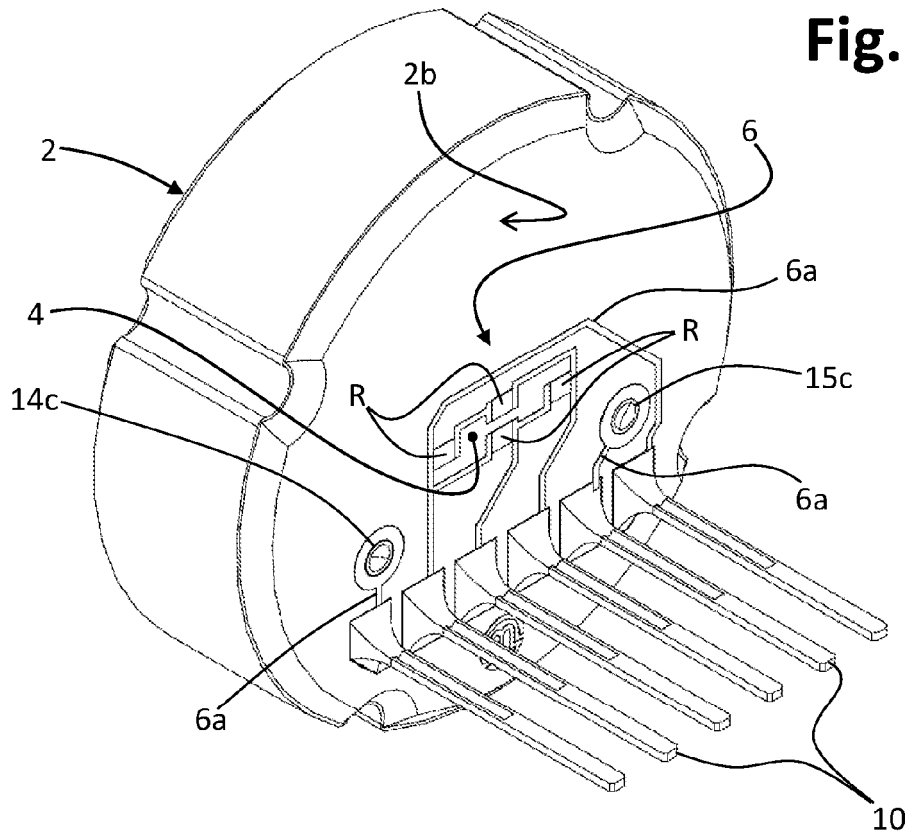
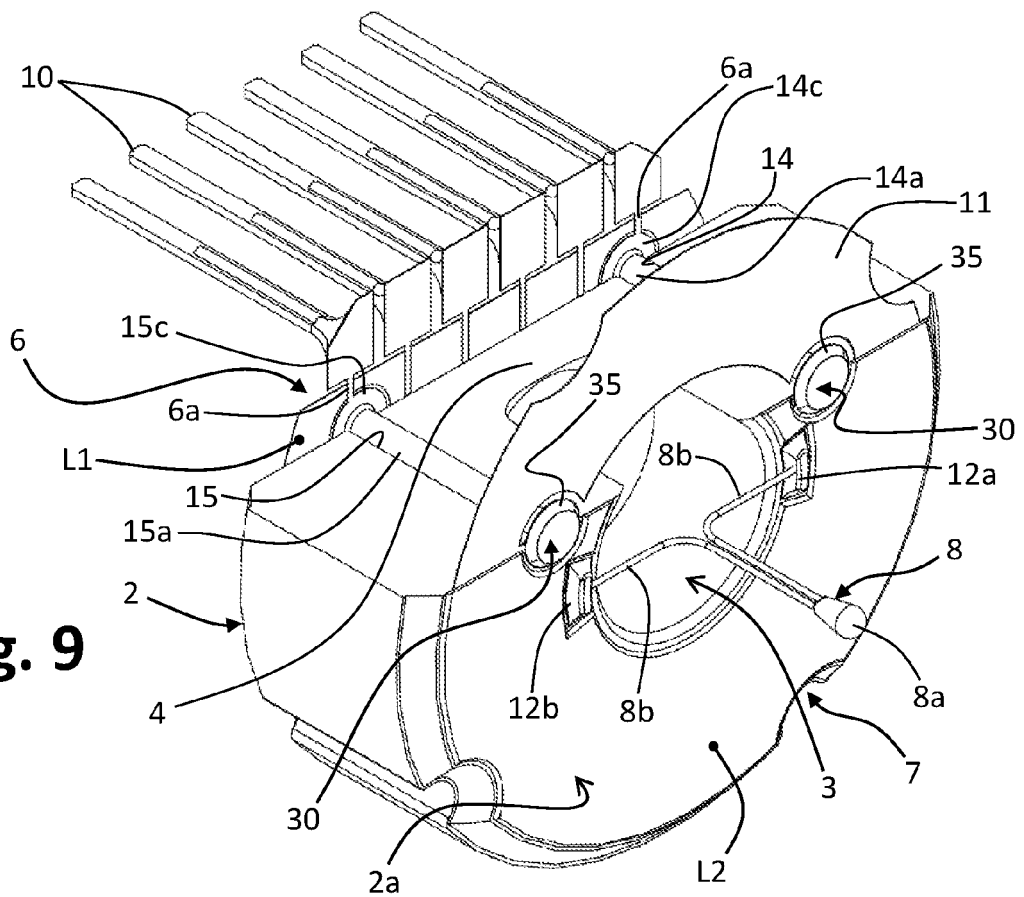


Fig. 9



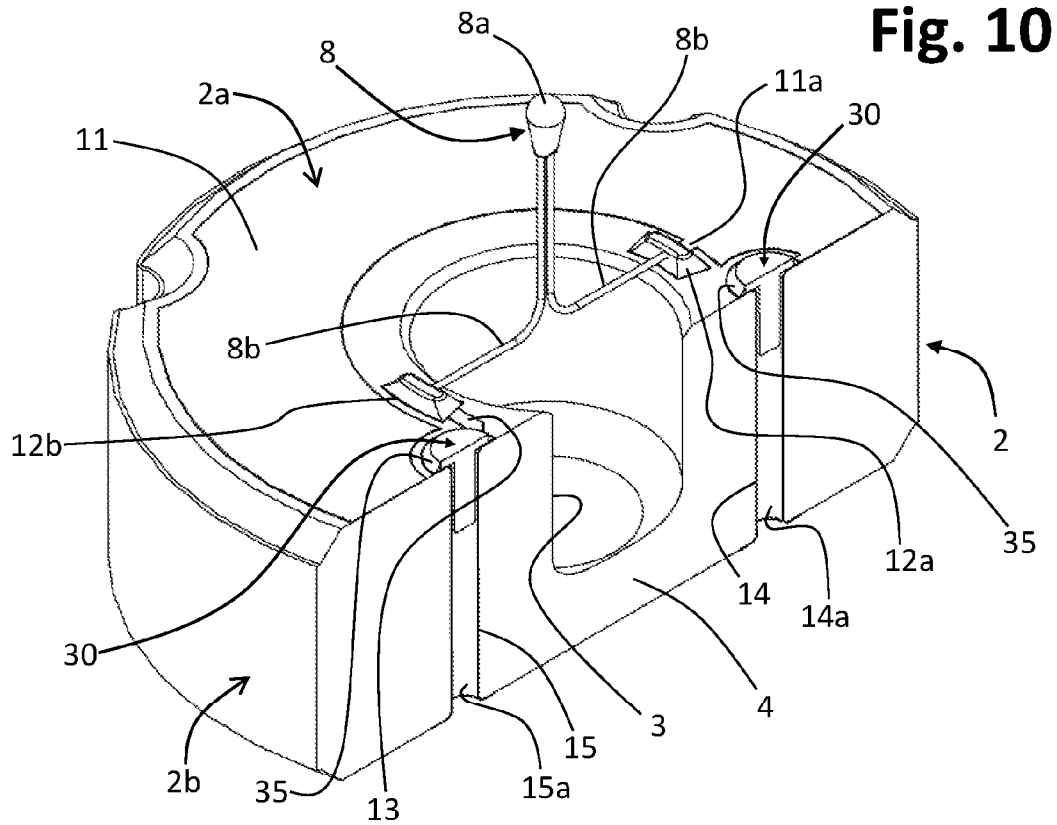


Fig. 10

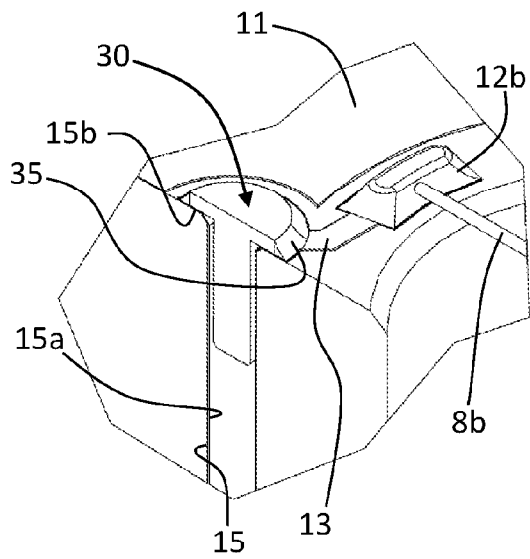


Fig. 11

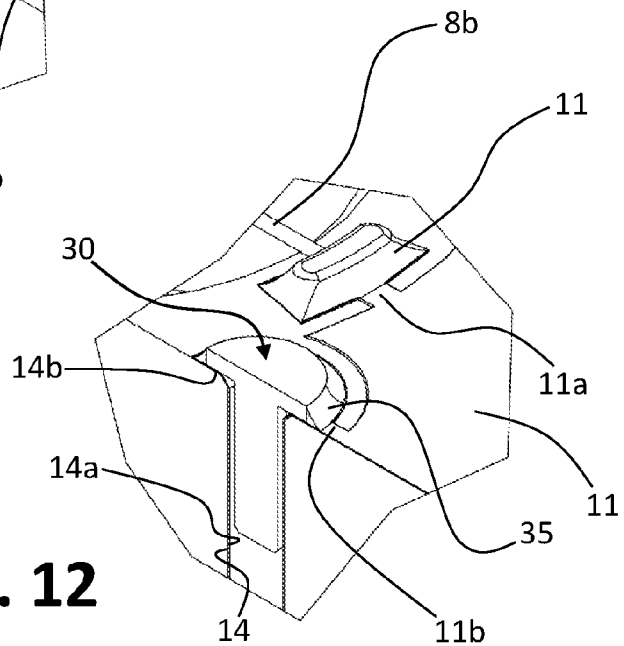
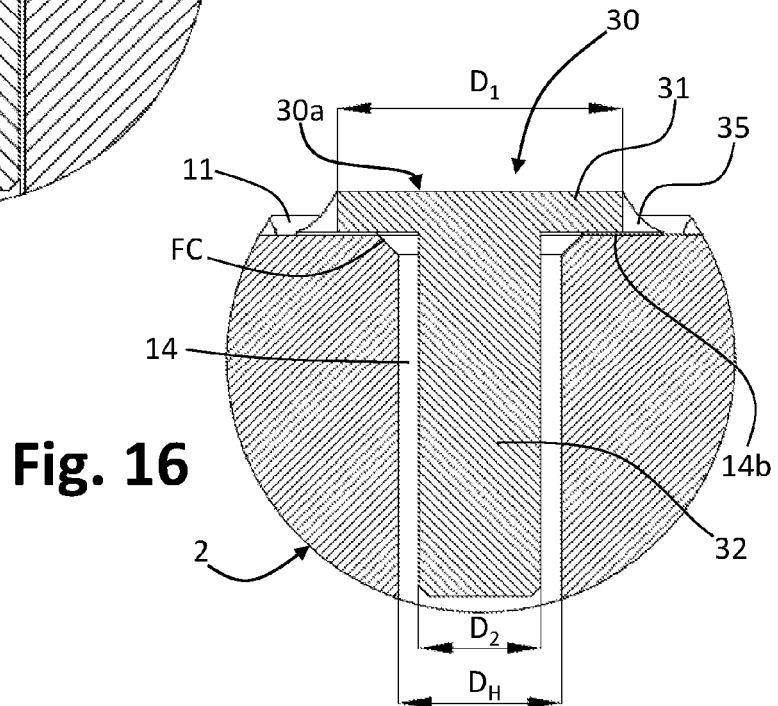
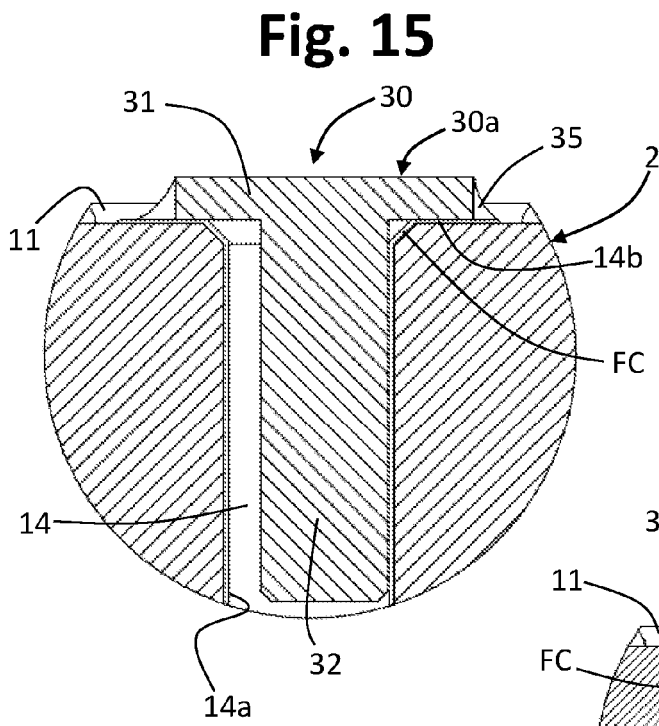
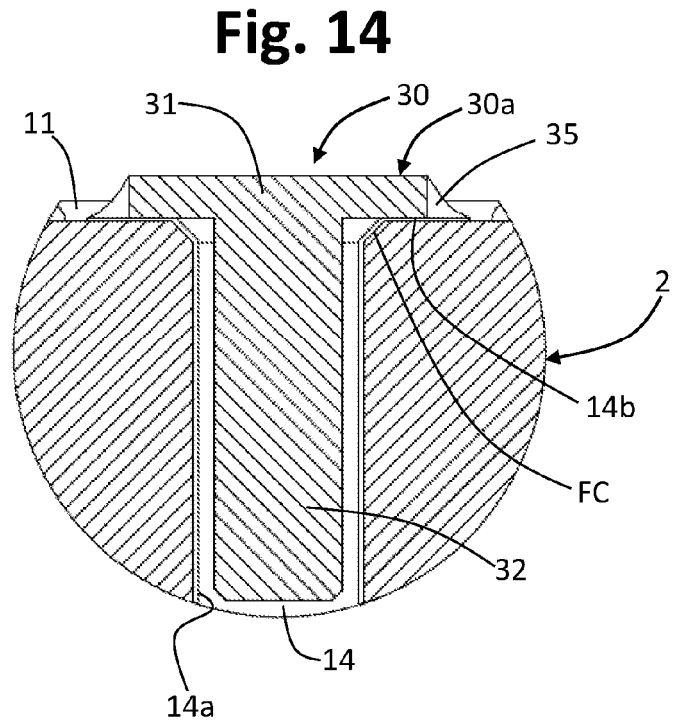
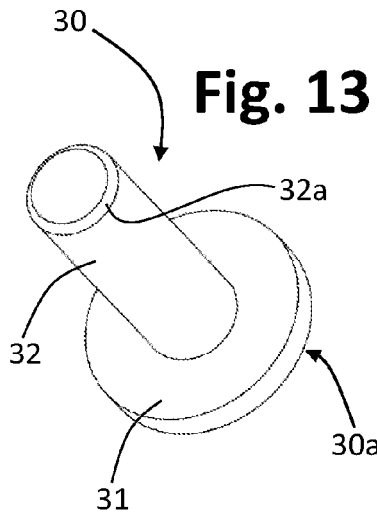


Fig. 12



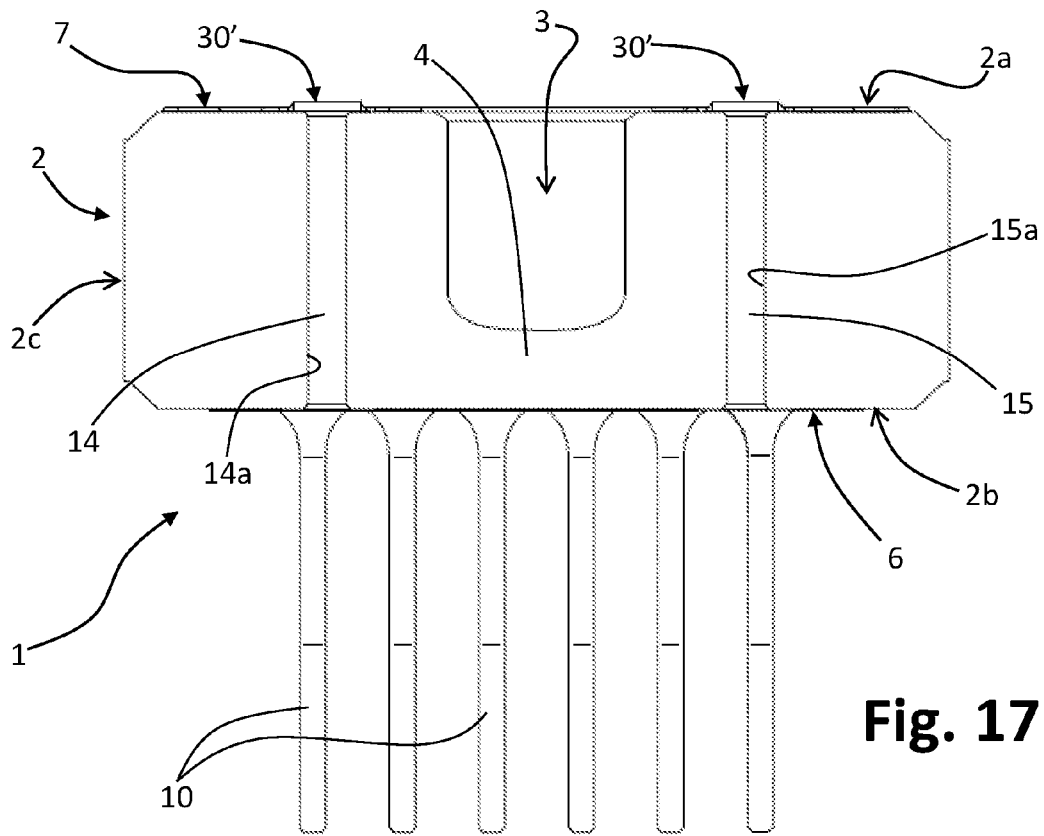


Fig. 17

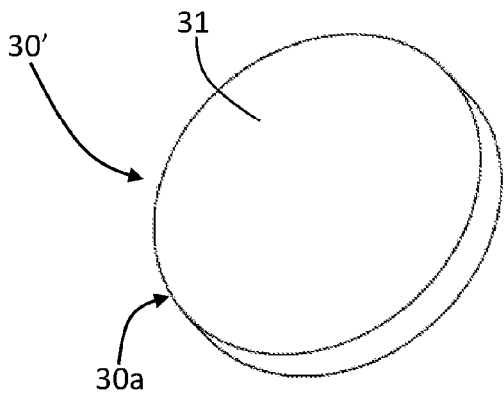
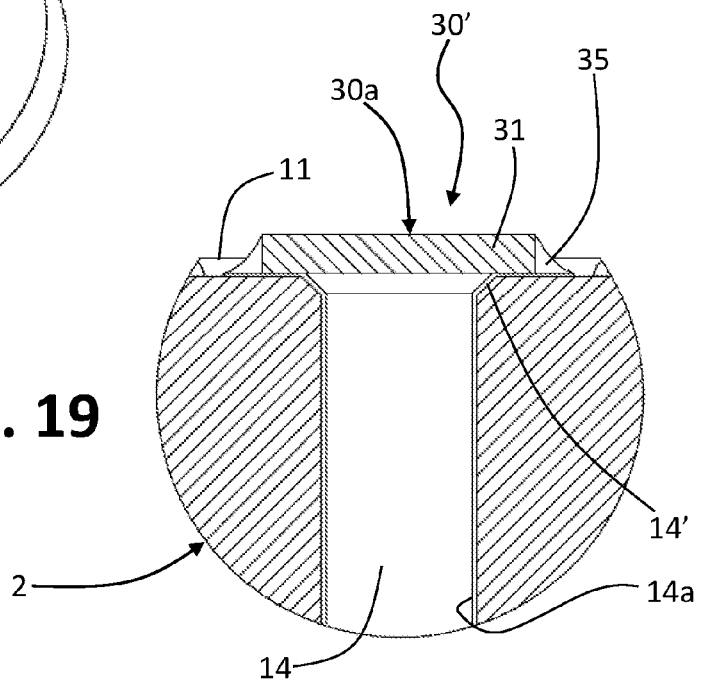


Fig. 18

Fig. 19



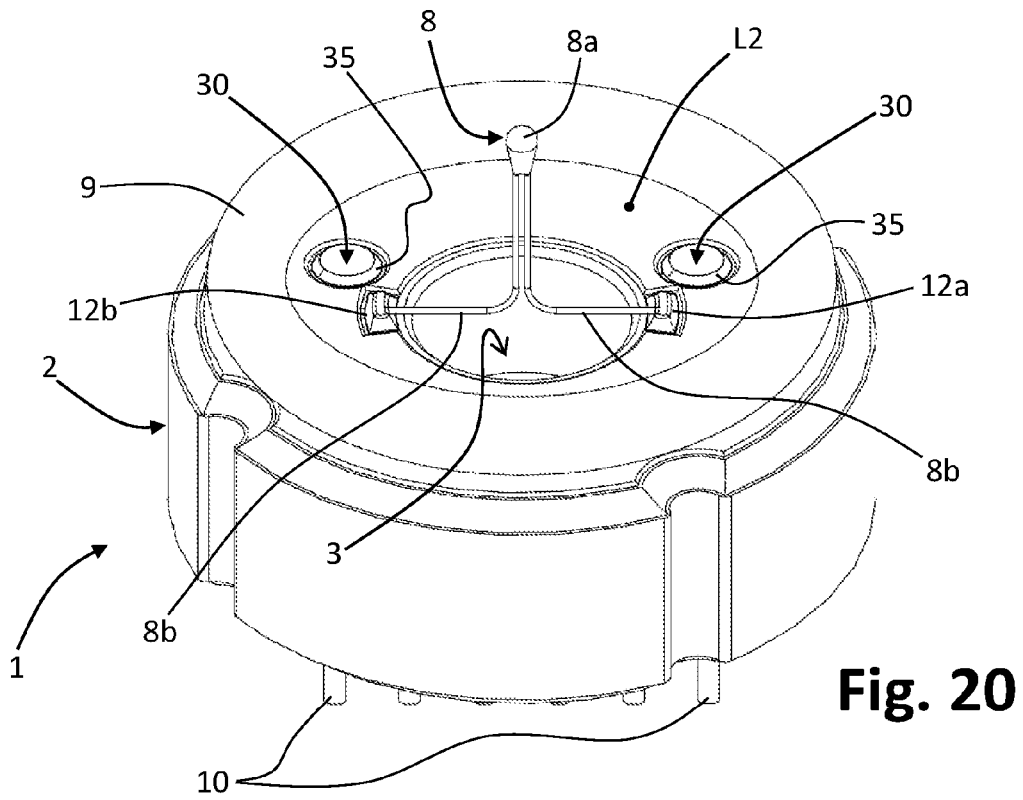


Fig. 20

Fig. 21

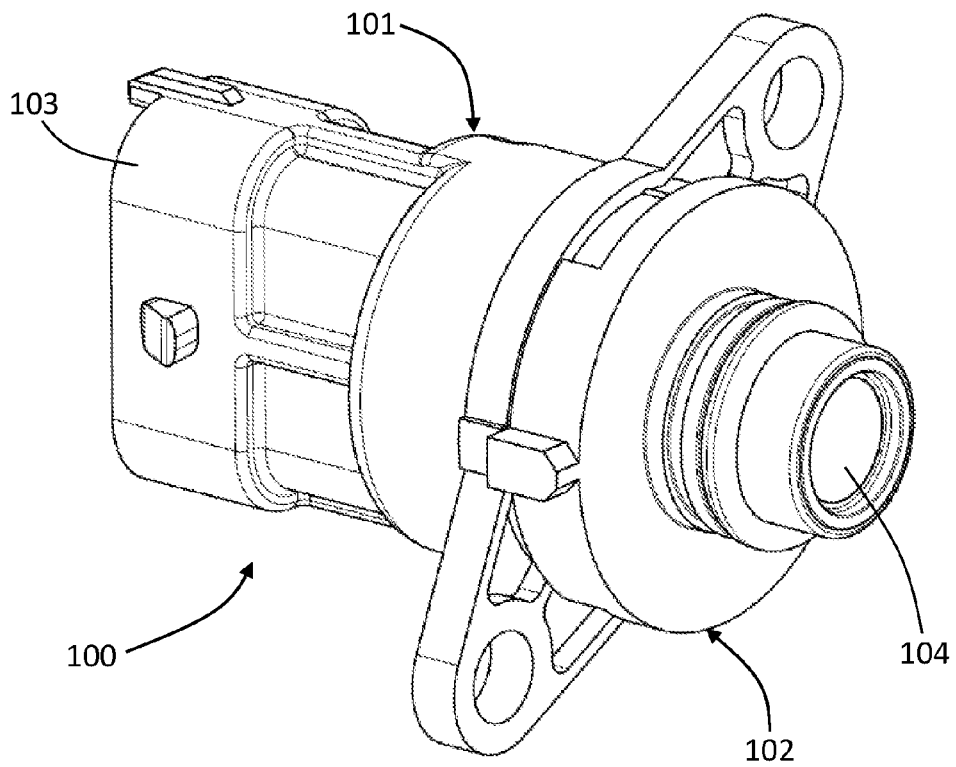


Fig. 22

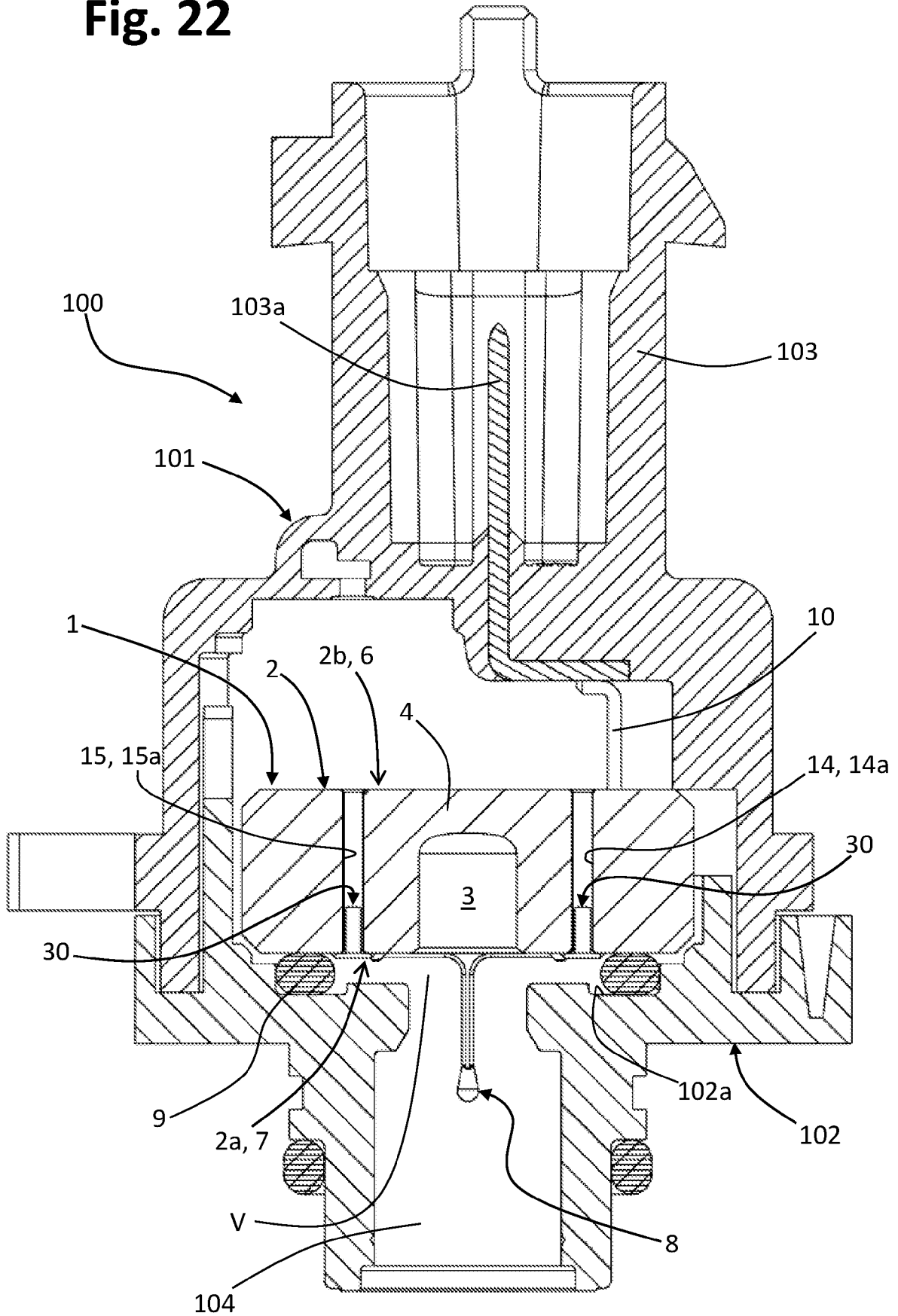


Fig. 23

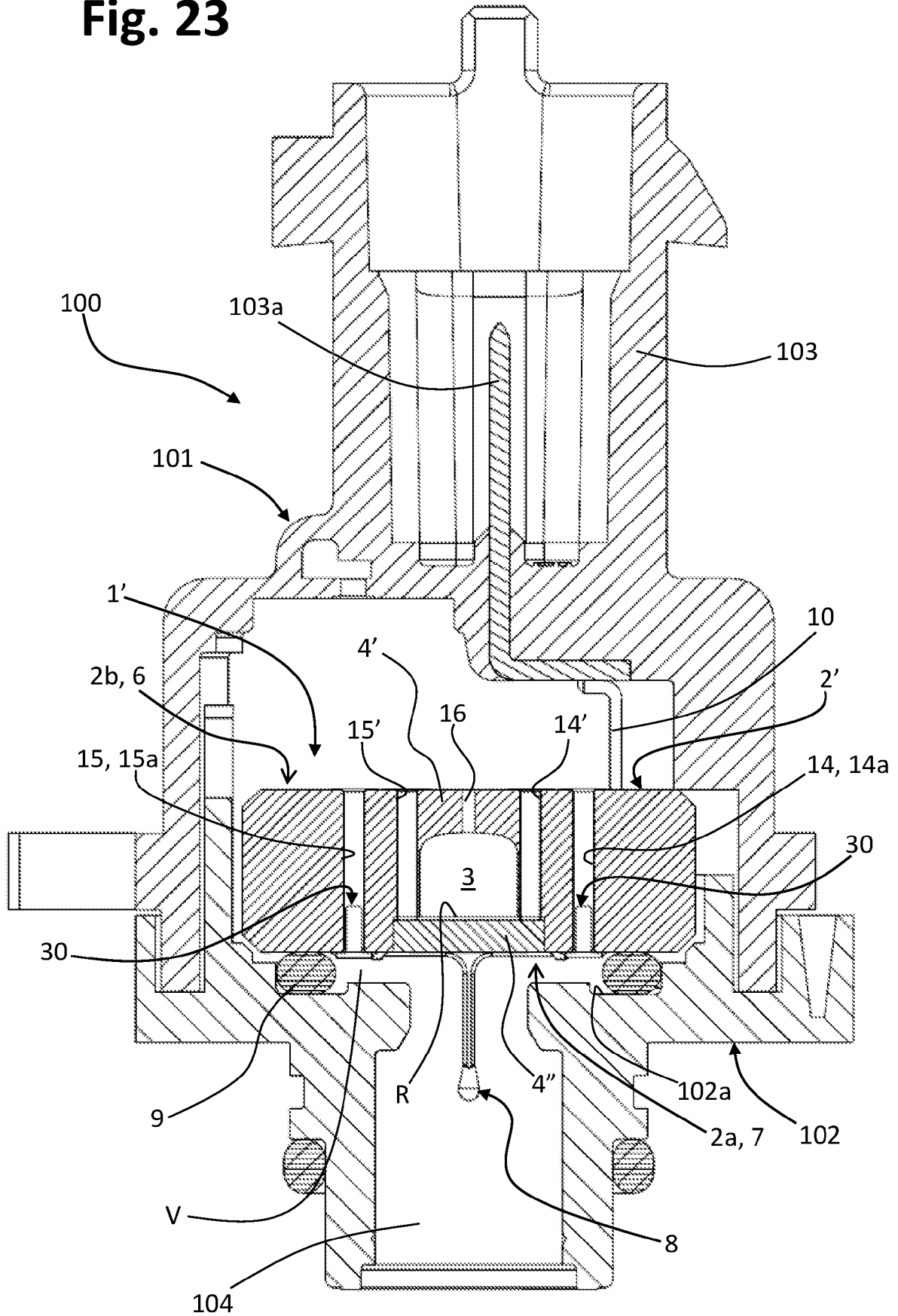


Fig. 24

