

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 793 324**

51 Int. Cl.:

G01L 19/14 (2006.01)

G01L 9/00 (2006.01)

G01L 19/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.06.2009 PCT/IB2009/052568**

87 Fecha y número de publicación internacional: **23.12.2009 WO09153737**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.06.2009 E 09766274 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.03.2020 EP 2294378**

54 Título: **Dispositivo de sensor de presión**

30 Prioridad:

19.06.2008 IT TO20080484

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

13.11.2020

73 Titular/es:

**ELTEK S.P.A. (100.0%)
Strada Valenza, 5A
15033 Casale Monferrato (AL), IT**

72 Inventor/es:

**COLOMBO, PAOLO;
CANTARELLI, DOMENICO;
BIGLIATI, MARCO;
ZORZETTO, MAURO;
NEBBIA, FABIO y
MARTINENGO, GIORGIO**

74 Agente/Representante:

CURELL SUÑOL, S.L.P.

ES 2 793 324 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

Dispositivo de sensor de presión

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a un dispositivo de sensor de presión.

La invención presenta una aplicación en dispositivos de sensor del tipo que comprende:

10

- una carcasa que define una cámara con un paso de entrada,
- un sensor de presión que presenta un cuerpo de sensor con una membrana de detección, alojándose por lo menos parcialmente el cuerpo de sensor en la cámara de tal manera que la membrana sea susceptible a la deformación bajo la acción de la presión de un fluido presente en el paso de entrada,
- una disposición de circuito a la que se conecta eléctricamente el sensor de presión, incluyendo la disposición de circuito, en particular, un soporte de circuito alojado por lo menos parcialmente en la cámara.

15

20 Técnica anterior

Los documentos WO 2008/078184 A2, EP 0 691 533 A2, EP 1 584 910 A1, US 2007/0121701 A1 divulgan unos dispositivos de sensor de presión.

25

En los dispositivos conocidos del tipo indicado, se suministra el fluido sometido a medición, a través de una entrada tubular, a una cámara de detección de la carcasa, en la que se encuentra alojado el sensor, de tal manera que este último detecta la presión del fluido. El cuerpo del sensor presenta una parte de membrana y se suelda o fija de manera rígida a la cámara, normalmente, en la entrada tubular o en el soporte de circuito. La presión del fluido que es tal como para provocar una flexión de la parte de membrana del sensor y la cantidad de tal flexión, que depende de la presión del fluido, se mide a través de un elemento de detección proporcionado en la parte de membrana. La señal de salida generada por el elemento de detección, que representa el valor de presión, se procesa y/o amplifica y/o condiciona, preferentemente, por una disposición de circuito, que puede comprender una placa de circuito impreso alojada, directamente, en la carcasa del dispositivo. El dispositivo se conecta, por medio de un conector, a un sistema externo, tal como por ejemplo una unidad de control de motor de automóvil.

30

35

Los dispositivos conocidos del tipo indicado presentan una estructura relativamente compleja, presentan problemas de fiabilidad a largo plazo y son difíciles de producir desde un punto de vista industrial. La producción de tales dispositivos es difícil de automatizar debido a las pequeñas dimensiones y a la fragilidad inherente de los componentes interiores, y, específicamente, las dimensiones del sensor de presión y de la posible placa de circuito impreso.

40

Sumario de la invención

En términos generales, la presente invención propone proporcionar un dispositivo de sensor de presión que sea poco costoso de fabricar, fácil y preciso en su montaje, así como fiable en su uso con el paso del tiempo. Otro objetivo de la invención es obtener un dispositivo de sensor del tipo indicado cuyo ensamblado pueda llevarse a cabo, por lo menos parcialmente, de manera automatizada, sin exponerse al riesgo de dañar los componentes más delicados del propio dispositivo al tiempo que se garantiza, simultáneamente, la precisión de montaje requerida.

50

Se alcanzan uno o más de estos objetos, según la presente invención, mediante un dispositivo de sensor de presión que presenta las características de las reivindicaciones adjuntas, que forman parte integrante de la enseñanza técnica proporcionada en la presente memoria en relación con la invención.

55

Según la reivindicación 1, la invención con respecto a un dispositivo de sensor de presión comprende:

- una carcasa que define una cámara con un paso de entrada,
- un sensor de presión que presenta un cuerpo de sensor con una cavidad y una membrana de detección, estando la membrana definida por el cuerpo de sensor o asociada al mismo, alojándose por lo menos parcialmente el cuerpo de sensor en la cámara de manera que la membrana sea susceptible de deformación bajo la acción de la presión de un fluido presente en el paso de entrada,
- una disposición de circuito a la que está conectado eléctricamente el sensor de presión, incluyendo la disposición de circuito, en particular, un soporte de circuito alojado por lo menos parcialmente en la cámara.

60

65

El cuerpo de sensor no está asociado de manera rígida a la carcasa, es decir, está montado de manera elástica con respecto a la carcasa y/o a otras partes del dispositivo en el interior de la cámara, preferentemente a través de por lo menos un elemento de estanqueidad o junta.

5 Según otra forma de realización de la invención, el cuerpo de sensor está en una posición separada con respecto al soporte de circuito en el interior de la cámara.

10 Según otra forma de realización de la invención, alojado en la cámara se encuentra un cuerpo separador, configurado como un componente separado con respecto al sensor de presión, al soporte de circuito y a la carcasa, estando el cuerpo separador por lo menos parcialmente interpuesto entre el cuerpo de sensor y el soporte de circuito.

15 Según la invención, la disposición de circuito comprende un conector eléctrico que incluye terminales de conexión, presentando cada uno una primera parte que se extiende en el interior de la cámara y una segunda parte que se extiende fuera de la cámara y en donde se encuentran elementos de contacto elásticos interpuestos de manera operativa entre la primera parte de los terminales y el soporte de circuito, estando los elementos de contacto elásticos configurados y dispuestos para encontrarse en un estado de compresión entre la primera parte de los terminales y el soporte de circuito, particularmente, con el objetivo de compensar posibles tolerancias o movimientos de posicionamiento entre partes del dispositivo.

20 Según otra forma de realización de la invención, alojado en el interior de la cámara se encuentra un cuerpo de posicionamiento para por lo menos uno de entre el soporte de circuito y el cuerpo de sensor, estando el cuerpo de posicionamiento configurado como una parte distinta con respecto a la carcasa y que comprende elementos de posicionamiento y/o de referencia, particularmente en forma de apéndices y/o salientes y/o asientos y/o aberturas, para al menos uno del cuerpo de sensor y el soporte de circuito.

25 Según otra forma de realización de la invención, la carcasa está formada por lo menos por una primera y segunda partes de carcasa acopladas en conjunto y alojado en el interior de la cámara se encuentra un cuerpo para posicionar por lo menos uno del soporte de circuito y el cuerpo de sensor, estando el cuerpo de posicionamiento constreñido mecánicamente a por lo menos parte de la carcasa.

30 Según otra forma de realización de la invención, el dispositivo comprende unos medios para la protección contra alteraciones debidas a interferencias electromagnéticas, incluyendo, en particular, una capa de material eléctricamente conductor sobre una superficie de la carcasa que define por lo menos parte de la cavidad, tal como pintura, tinta, pasta o plástico eléctricamente conductor, preferentemente aplicado o moldeado.

35 Según otra forma de realización de la invención, el dispositivo también presenta por lo menos un orificio de ventilación, diferente del paso de entrada de fluido, para comunicar la cámara con el entorno exterior, estando asociados unos medios de protección respectivos al orificio, que comprenden, en particular por lo menos una de una pared de protección y una membrana permeable al aire e impermeable a la humedad.

40 Estas y otras formas de realización independientes de la invención descritas a continuación en la presente memoria también pueden combinarse en conjunto, con el objetivo de obtener un dispositivo de sensor de presión que, por tanto, en la implementación práctica del mismo, puede comprender una o más de las características de las formas de realización independientes de la invención.

45 **Breve descripción de los dibujos**

Objetos, características y ventajas adicionales de la presente invención se pondrán de manifiesto a partir de la siguiente descripción detallada y a partir de los dibujos adjuntos, proporcionados estrictamente con fines a modo de ejemplo y no limitativos, en los que:

- las figuras 1 y 2 son unas vistas en perspectiva, desde diferentes ángulos, de un dispositivo de sensor de presión según una primera forma de realización de la invención;
- 55 - las figuras 3 y 4 son unas vistas explosionadas, desde diferentes ángulos, del dispositivo de las figuras 1 y 2, a una escala menor;
- las figuras 5 y 6 son unas vistas explosionadas, desde diferentes ángulos, de componentes de las figuras 3 y 4, a escala ampliada;
- 60 - las figuras 7 y 8 son unas vistas en perspectiva en sección parcial del dispositivo de las figuras 1 y 2;
- la figura 9 es una vista en sección transversal del dispositivo de las figuras 1 y 2;
- 65 - las figuras 10 y 11 son unas vistas en perspectiva de dos posibles formas de realización alternativas de elementos de contacto flexibles del dispositivo de las figuras 1 y 2;

- las figuras 12 y 13 son unas vistas en perspectiva, desde diferentes ángulos, de un dispositivo de sensor de presión según una segunda forma de realización de la invención;
- 5 - las figuras 14 y 15 son unas vistas explosionadas, desde diferentes ángulos, del dispositivo de las figuras 12 y 13, a una escala menor;
- la figura 16 es una vista en sección transversal del dispositivo de las figuras 12 y 13, a escala ampliada;
- 10 - las figuras 17 y 18 son unas vistas en perspectiva, desde diferentes ángulos, de un dispositivo de sensor de presión según una tercera forma de realización de la invención;
- la figura 19 es una vista en sección transversal del dispositivo de las figuras 17 y 18, a escala ampliada;
- 15 - las figuras 20 y 21 son unas vistas en perspectiva, desde diferentes ángulos, de un dispositivo de sensor de presión según una cuarta forma de realización de la invención;
- la figura 22 es una vista en sección transversal del dispositivo de las figuras 20 y 21, a escala ampliada;
- 20 - las figuras 23 y 24 son unas vistas en perspectiva, desde diferentes ángulos, de un dispositivo de sensor de presión según una quinta forma de realización de la invención;
- las figuras 25 y 26 son unas vistas explosionadas, desde diferentes ángulos, del dispositivo de las figuras 23 y 24, a una escala menor;
- 25 - la figura 27 es una vista en perspectiva en sección parcial del dispositivo de las figuras 23 y 24, a escala ampliada;
- las figuras 28 y 29 son dos vistas en sección transversal, según planos en sección ortogonales entre sí, del dispositivo de las figuras 23 y 24;
- 30 - las figuras 30 y 31 son una vista en planta y una sección transversal de un cuerpo del dispositivo de las figuras 12 y 13, según una posible variante;
- 35 - la figura 32 es una vista en perspectiva de un dispositivo de sensor de presión según una sexta forma de realización de la invención;
- la figura 33 es una sección esquemática del dispositivo la de figura 32;
- 40 - la figura 34 es una sección esquemática de un dispositivo de sensor de presión según una forma de realización adicional de la invención;
- la figura 35 es un detalle ampliado de la figura 34.

45 **Descripción de formas de realización preferidas de la invención**

Como ejemplo no limitativo se presupone que los dispositivos de sensor según las diversas formas de realización descritas a continuación en la presente memoria están destinados a su utilización en vehículos, tales como vehículos de motor de combustión interna, por ejemplo, en combinación con un sistema para controlar las emisiones de óxidos de nitrógeno (NO_x), o en combinación con un sistema de inyección o suministro de combustible para un vehículo o con un sistema de lubricación; en el primer caso, el fluido sometido a medición de presión puede ser, por ejemplo, amoniaco en una disolución acuosa o urea al tiempo que en el segundo caso el fluido puede ser un combustible, tal como gasoil, o un aceite lubricante, tal como aceite de motor. Los dispositivos de sensor descritos a continuación en la presente memoria son adecuados, sin embargo, para utilizarse también en otros campos, tales como electrodomésticos, para calentar o acondicionar aire así como en la industria hidrosanitaria y térmica, o sistemas de agua en edificios o casas residenciales, con el objetivo de detectar la presión de fluido (medios líquidos o gaseosos) utilizada en tales campos, como por ejemplo agua o mezclas de agua con otras sustancias (por ejemplo, agua mezclada con glicol o cualquier otra sustancia adaptada para impedir que el líquido se congele en un sistema o circuito).

60 Con referencia a las figuras 1 y 2, indicado en su totalidad con 1 se encuentra un dispositivo de sensor de presión según una forma de realización de la invención, en cuya estructura se identifican dos partes principales, indicadas con 2 y 3 solo en las figuras 1 y 2: la parte 2 presenta, esencialmente, funciones de conexión hidráulica y de alojamiento/soporte, mientras que la parte 3 presenta, esencialmente, funciones de conexión eléctrica y de cubierta. Los cuerpos de las dos partes 2 y 3, indicados con 2a y 3a en las figuras, se acoplan entre sí, de manera preferible, pero no necesariamente, de manera sellada, para obtener una carcasa para los componentes internos

del dispositivo 1, tal como puede deducirse de las vistas en despiece ordenado de las figuras 3 y 4. El cuerpo 2a se realiza, preferentemente, utilizando un material relativamente rígido tal como por ejemplo material termoplástico o material de metal; el cuerpo 3a se realiza, preferentemente, utilizando material termoplástico y/o material eléctricamente aislante. Las dos partes 2 y 3, o cuerpos 2a y/o 3a, se realizan, preferentemente, por lo menos parcialmente a través de un procedimiento de moldeo.

El cuerpo 2a presenta una parte de soporte 4 y una parte de conexión 5. Tal como puede observarse particularmente en la figura 5, la parte de soporte 4 presenta una esencialmente una parte central con forma de prisma 4a, en la que se define una cavidad o cámara 6, preferentemente, con una forma sustancialmente cilíndrica, abierta en un extremo. Elevándose desde la parte inferior de la cámara 6, en una posición central, se encuentra una parte tubular 7, preferentemente, con forma generalmente cilíndrica, formada externamente con respecto a la misma existe un escalón o un asiento 7a para posicionar medios de estanqueidad radial, preferentemente representados por una junta tórica, indicados con 8 por ejemplo en las figuras 3, 4 y 8. La parte central 4a del cuerpo 2a presenta, en una posición periférica con respecto a la cámara 6, cavidades ciegas de iluminación 4b y asientos ciegos 4c para posicionar salientes o pasadores para un elemento de soporte y separación, descrito a continuación en la presente memoria, abriéndose tales cavidades 4b y asientos 4c en la cara superior (con referencia a figura 5) del cuerpo 2a. La parte central 4a también se proporciona, en una posición no centralizada con respecto a la cámara 6, con dos orificios pasantes 4d, para terminales o reóforos de un elemento sensible a la temperatura de fluido. El elemento sensible a la temperatura anteriormente mencionado, a continuación, en la presente memoria denominado "sensor de temperatura" con fines de simplificación y que puede ser, por ejemplo, una resistencia de coeficiente de temperatura negativo o NTC, se indica con 9 en las figuras 3-9, y los reóforos respectivos se indican con 9a.

Elevándose de la cara superior de la parte central 4a del cuerpo 2a se encuentran salientes de posicionamiento periférica, indicados con 4e por ejemplo en la figura 5 y 6. Todavía con referencia a las figuras 5 y 6, la parte de soporte 4 del cuerpo 2a también presenta una pared periférica 10, preferentemente más corta con respecto a la parte central 4a y que rodea a esta última: por tanto se define entre tal pared 10 y el perfil periférico de la parte 4a un asiento de perímetro, indicado con 12 en la figura 5.

Haciendo una referencia especial a las figuras 6, 7 y 8, la parte 5 del cuerpo 2a se configura, esencialmente, como una conexión hidráulica, preferentemente, con una forma generalmente cilíndrica y que define un asiento 5a (figura 6) para los medios de estanqueidad radial, representados, por ejemplo, por una junta tórica indicada con 13. La parte 5, que forma una entrada o agujero de presión del dispositivo 1, está destinada a conectarse a un circuito hidráulico, no representado, que contiene el fluido que va a someterse, en la solución mostrada a modo de ejemplo en la presente memoria, a detección de presión y temperatura.

En el ejemplo ilustrado, la parte 5 se hace pasar a través de una dirección axial por dos conductos. El primero de estos conductos está compuesto por dos secciones de conducto 14a y 14b, desviadas axialmente, pero comunicadas entre sí, tal como puede observarse por ejemplo en las figuras 8 y 9. La sección 14a está abierta en el extremo inferior (con referencia a las figuras 7 y 9) de la parte 5, al tiempo que la sección 14b pasa a través de la parte tubular 7 que se eleva desde la parte inferior de la cámara 6 (véanse las figuras 8 y 9), formando un paso de entrada del dispositivo. El segundo conducto, indicado con 15, se extiende axialmente a través de la parte 5 antes de ramificarse en los dos pasos u orificios 4d (véase la figura 5) de la parte central 4a. El conducto 15 está destinado a alojar por lo menos parte del sensor de temperatura 9, y en particular sus reóforos 9a, sobresaliendo el cuerpo principal del propio sensor ligeramente desde la parte 5; para tal fin, la parte 5 está provista, preferentemente, de un apéndice de extremo tubular, 16 para proteger al sensor 9, que presenta una pared perforada.

La cámara 6 se proporciona para alojar un componente sensible a presión, indicado en su totalidad con 17; tal como puede observarse en la figura 9, la cámara 6 aloja por completo el componente 17, a continuación, en la presente memoria denominado "sensor de presión" por motivos de simplificación. En una forma de realización preferida pero no exclusiva, el sensor de presión 17 presenta un cuerpo monolítico, indicado con 17' en las figuras 5 y 6, realizado, por ejemplo, de cerámica, o plástico, o alúmina, con forma sustancialmente cilíndrica. En el cuerpo 17' del sensor 17 se define una cavidad axial ciega, indicada con 17a en la figura 6, abierta en una primera cara de extremo del propio cuerpo, presentando tal cavidad una superficie inferior y una superficie periférica o circunferencial, respectivamente indicada con 17b y 17c en las figuras 4 y 8. Entre la superficie inferior 17b y por lo menos parte de la segunda cara de extremo del cuerpo del componente sensible, observable en la figura 5, se define una membrana, indicada con 17e solo en la figura 5, provista de por lo menos un elemento de detección, representado esquemáticamente por una línea discontinua solo en la figura 5, en donde se indica con 18. Preferentemente, el elemento de detección 18 se realiza o se fija en el lado de la membrana 17e fuera de la cavidad 17a. El elemento de detección 18 puede representarse por una resistencia o un elemento piezoresistivo preferentemente delgado (película, tal como una película gruesa o una película delgada) o, más generalmente, por cualquier componente eléctrico o electrónico que pueda generar una señal que representa una deformación o flexión de la membrana 17e. El sensor 17 o el cuerpo 17' también pueden realizarse de diversos elementos asociados en conjunto, por ejemplo, por lo menos un elemento sustancialmente tubular y definiendo por lo menos parte de la cavidad, a la cual se asocia un elemento que define una membrana, configurado como una parte ensamblada (por ejemplo, pegada) a dicho elemento sustancialmente tubular.

La figura 5 también muestra cómo los terminales 19 sobresalen desde la segunda cara de extremo del cuerpo 17' del sensor 17 para la conexión eléctrica del propio sensor a una disposición de circuito que incluye un circuito eléctrico o placa de circuito impreso y un conector externo, descrito a continuación en la presente memoria.

Tal como puede observarse en la figura 8, en el estado ensamblado del dispositivo 1, la parte 7, en la que se extiende la sección de conducto 14b, sobresale en la cavidad del sensor de presión 17, estando la junta realizada de material elástico 8 que proporciona un sello radial entre la superficie externa de la misma parte 7 y la superficie periférica de la cavidad del sensor 17.

Tal como se muestra en las figuras 4 y 6 el cuerpo 3a de la parte de conexión eléctrica presenta una parte o cavidad hueca 20, delimitada por una pared inferior 21 y una pared periférica 22, estando el borde de esta última configurado para acoplarse en el asiento 12 definido en la parte de cuerpo 2a (véase la figura 5). Elevándose ortogonalmente desde la pared inferior 21 se encuentra una pared de soporte 23 y definida en la pared periférica 22 se encuentra por lo menos una guía 24 axial.

El dispositivo presenta un conector, indicado en su totalidad con EC, que incluye una parte tubular 25 del cuerpo 3a, sustancialmente radial o perpendicular con respecto a la cavidad 20, dentro de la que se extienden por lo menos parcialmente terminales para la conexión eléctrica del dispositivo 1, algunos de los cuales se indican con 26 en las figuras 3-9, realizados de material eléctricamente conductor, por ejemplo, un metal, tal como cobre, o una aleación.

En el ejemplo no limitativo ilustrado, el material que forma el cuerpo 3a es un material sintético, particularmente un material termoplástico, que se sobremoldea en los terminales 26, obteniéndose estos últimos, por ejemplo, a través de un procedimiento de estampado a partir de una tira de metal y/o procedimiento de deformación o de prensa y/o procedimiento de torsionado o mecanizado mecánico. Tal como puede observarse en la figura 7, el sobremoldeo se realiza de manera que una primera parte de extremo de los terminales 26, sustancialmente recta o rectilínea en la presente memoria, se extiende en la parte tubular 25, para formar un conector eléctrico EC con la misma. La parte de extremo opuesta de los terminales 26 se extiende, en su lugar, en la cavidad 20, para obtener un contacto eléctrico, tal como un soporte para los elementos de contacto flexibles 27, realizados utilizando material eléctricamente conductor, por ejemplo, un metal, tal como cobre, o una aleación. En una solución alternativa, los terminales 26 se fijan con interferencia en asientos pasantes respectivos obtenidos en la pared que separa el interior de la cavidad 20 con el interior de la parte tubular 25.

En la forma de realización mostrada a modo de ejemplo, los terminales 26 presentan una forma generalmente plana y cada uno de los elementos de contacto 27, que pueden observarse claramente en la figura 10, presenta una parte de base sustancialmente plana 27a, desde la cual se eleva una parte curva 27b que presenta una forma general de S que sirve de resorte, o es flexible o deformable elásticamente, cuya parte superior 27c está destinada a hacer tope contra un terminal plano 26 respectivo, preferentemente, con una compresión dada, con el objetivo de obtener un buen contacto eléctrico; ventajosamente proporcionado para la soldadura de por lo menos uno de los extremos de los elementos de contacto 27, preferentemente por lo menos el extremo 27a. En una solución alternativa representada en la figura 11, la parte de resorte 27b de los elementos 27 puede presentar una forma sustancialmente de C, sin perjudicar sus funcionalidades. Los elementos de contacto 27 pueden obtenerse a través de un procedimiento de estampado a partir de una lámina de metal y una conformación y/o deformación o perforación posterior, según técnicas conocidas *per se*. Los terminales 26 se diferencian, preferentemente, por presentar una forma sustancialmente plana o conformada de manera adecuada, por lo menos en la región destinada al acoplamiento eléctrico con los elementos 27. En una posible forma de realización, por lo menos parte de la carcasa 2a, 3a del dispositivo 1, realizada de material eléctricamente aislante, puede comprender medios de referencia y/o posicionamiento (por ejemplo, en forma de apéndices o asientos) también para los elementos 27.

Indicado con 30 en las figuras 3-9, se encuentra el circuito electrónico o placa de circuito impreso anteriormente mencionados. Tal como puede observarse en las figuras 5 y 6, el circuito 30 comprende un soporte de circuito o placa 31 realizada de material eléctricamente aislante, tal como cerámica o material de fibra de vidrio, provisto de pistas 32 eléctricamente conductoras.

En el ejemplo ilustrado el circuito también incluye componentes electrónicos, uno de los cuales se indica con 33, por ejemplo, para amplificar y/o tratar y/o procesar y/o acondicionar las señales detectadas por el sensor de presión 17. El sensor de presión utilizado en las diversas formas de realización descritas en la presente memoria y/o el circuito 30 respectivo está configurado, preferentemente, con el fin de permitir establecer los parámetros de funcionamiento y/o detección, comprendiendo, preferentemente, para tal fin medios de memoria y/o medios de procesamiento. En otras formas de realización, la placa 31 puede estar realizada sin componentes electrónicos, en cuyo caso el circuito 30 solo sirve para la conexión eléctrica, a través de las pistas 32 de superficie, entre los medios de sensor del dispositivo y los terminales 26 del conector EC. La arquitectura o diseño del circuito, los componentes eléctricos y/o electrónicos posiblemente presentes y la posible lógica de control proporcionados para el circuito 30 pueden ser de cualquier tipo del tipo conocido *per se* en el campo, y, por tanto, no se describen en la presente memoria.

Tal como puede observarse claramente en la figura 5, algunas pistas conductoras 32 sobre la superficie del soporte presentan, en un extremo respectivo, una almohadilla 32a en la que la parte de base 27a de un elemento de contacto flexible 27 respectivo (véase la figura 10 u 11) está destinada a conectarse eléctricamente, preferentemente, fijarse mecánicamente (por ejemplo, mediante encajado o remachado o prensado) y/o a través de soldadura.

Algunas pistas 32 finalizan, en un extremo respectivo, en primeros orificios de conexión 32b realizados como orificios pasantes en la placa 31, y otras pistas 32 finalizan en segundos orificios 32c realizados como orificios pasantes en la misma placa; en los orificios 32b y 32c las pistas en cuestión pueden presentar forma de almohadilla, anillo o manguito, para rodear a los propios orificios. Los orificios 32b y 32c se proporcionan para la conexión, a través de acoplamiento y/o soldadura, de los terminales 19 del sensor de presión 17 y de los reóforos 9a del sensor de temperatura 9, respectivamente. También realizados en la placa 31, preferentemente en posiciones no ocupadas por las pistas conductoras 32, se encuentran orificios pasantes de posicionamiento 32d.

En las figuras 3-9, indicado en su totalidad con 35, se encuentra un elemento de soporte y/o de posicionamiento, o separador, preferentemente realizado de material de plástico, preferentemente termoplástico, o material de metal. En la forma de realización ilustrada, el cuerpo del elemento de soporte 35 es sustancialmente paralelepípedo o con forma cuadrangular o, generalmente, presenta un perfil periférico que comprende por lo menos dos paredes o caras sustancialmente rectilíneas; el cuerpo del elemento de soporte 35 también puede presentar diferentes formas, incluso más complejas que las mostradas a modo de ejemplo.

Preferentemente, el cuerpo del elemento 35 es generalmente delgado y presenta por lo menos una dimensión global en planta (longitud y/o anchura) superior con respecto al circuito 30 y/o al sensor 17. Haciendo una referencia especial a las figuras 5 y 6, el elemento 35, a continuación en la presente memoria denominado soporte o separador por motivos de simplificación, presenta, en una cara 35a del mismo, primeros salientes o pasadores, indicados con 36 en la figura 5, destinados a acoplarse con asientos de perímetro (uno indicado con 17f en las figuras 5, 6 y 8) del sensor 17, en particular con el objetivo de obtener una polarización, o un acoplamiento mutuo preciso, o referencias de posicionamiento mutuas.

En el ejemplo, los primeros pasadores 36 presentan una sección sustancialmente semicircular, o una forma preferentemente de manera que los pasadores 36 se mantienen en la dimensión global o perimetral del sensor 17, pero, naturalmente, la forma de los mismos puede ser diferente de la representada, presentando preferentemente una forma por lo menos parcialmente complementaria a la de los asientos 17f del sensor 17. Definidos en la misma cara 35a del soporte 35 se encuentran segundos salientes o pasadores 37, presentando en la presente memoria secciones sustancialmente circulares, que están destinadas a insertarse en los asientos 4c del cuerpo 2a (figura 5), en particular con el objetivo de obtener un acoplamiento respectivo en una posición predefinida, o adaptarse para obtener una polarización entre el soporte 35 y el cuerpo 2a. El soporte 35 presenta un paso central 38 que, en la parte del mismo que se abre en la cara 35a, presenta una forma circular, que presenta un diámetro preferentemente menor con respecto al extremo o cabezal del sensor 17, en el que se forma la membrana 17e la de figura 5.

La cara opuesta 35b del soporte 35 (figura 5) define un asiento 39, preferentemente rebajado, para posicionar y/o acomodar por lo menos parte de la placa 31 del circuito 30; preferentemente el asiento 39 presenta una forma por lo menos parcialmente complementaria a la de la placa o circuito 31, aunque con una tolerancia tal como para permitir el montaje de la placa en el asiento. En el ejemplo, la placa de terminal 31 presenta una forma generalmente en T y el asiento 39 se forma mediante dos partes de asiento, indicadas con 39a y 39b, sustancialmente opuestas y parcialmente ortogonales una con respecto a otra.

Elevándose desde la superficie inferior del asiento 39, y particularmente desde la superficie inferior de cada una de las partes de asiento 39a y 39b, se encuentra un saliente o pasador 40 respectivo, que está destinado a enganchar un orificio 32d respectivo de la placa 31, con el objetivo de posicionar el circuito 30 en el soporte 35; posiblemente, el circuito 30 puede fijarse sobre el soporte 35, por ejemplo a través de una deformación en caliente o mecánica de por lo menos una parte de extremo de los pasadores 40, de tal manera que se crea un cabezal de ensanchamiento o de fijación. El soporte 35 también se hace pasar a través de, entre las caras 35a y 35b, lado a lado por el paso 38, por dos pequeños orificios 41, para el paso de los reóforos 9a del sensor de temperatura 9.

En el estado ensamblado del dispositivo, la placa 31 se encuentra en el interior del asiento del soporte 35: tal como puede observarse, por ejemplo, en la figura 7 o 9, la profundidad del asiento 39a, 39b del soporte es, preferentemente, superior o sustancialmente igual con respecto al grosor de la placa del circuito 30. Los elementos de contacto flexibles 27 se ubican en el circuito 30 en el lado opuesto con respecto al soporte 35 (véase la figura 7); y los pasadores 37 y 40 del soporte 35 se insertan, respectivamente, en los asientos 4c del cuerpo 2a y en los orificios 32d de la placa del circuito 30 (véase la figura 9). Los reóforos 9a del sensor de temperatura 9 presentan una sección que pasa a través de los orificios 41 del soporte 35 y un extremo enganchado, preferentemente a través de soldadura, en los orificios 32c de las pistas 32 eléctricas del circuito 30 (véase la figura 7).

Los terminales 19 del sensor de presión 17 en cambio presentan una sección que pasa a través del paso central 38 del soporte 35 y presentan un extremo enganchado, preferentemente mediante soldadura, en los orificios 32b de las pistas 32 eléctricas del circuito 30 (véase la figura 7). La membrana 17e del sensor 17 está enfrentada al paso 38 del soporte 35, de tal manera que el cuerpo del soporte no obstaculiza la posibilidad de deformación de la parte de membrana. Los pasadores 36 del soporte 35 actúan conjuntamente con los asientos periféricos 17f (véase la figura 8) del sensor 17, garantizando también, por tanto, el correcto posicionamiento angular del propio sensor con respecto al soporte 35. El sensor 17 se inserta en la cámara 6 del cuerpo 2a (véase la figura 9), proporcionando la junta 8 un sello radial en la superficie cilíndrica interna del sensor. En el ensamblado, los reóforos 9a del sensor de temperatura 9 se insertan, en primer lugar, en los orificios 4d del cuerpo 2a, después en los orificios 41 del soporte 35 y, por último, en los orificios 32c de la placa de terminal 31 (como referencia, véase la figura 5), antes de soldarse finalmente a las pistas 32 respectivas. Dependiendo de la aplicación, tal como el uso con un líquido, puede proporcionarse en los orificios 4d un material de estanqueidad adecuado, tal como una resina sintética, o proporcionarse para ser elementos de estanqueidad adecuados, tales como juntas.

El cuerpo 2a se acopla al cuerpo 3a de tal manera que los salientes 4e del anterior (figura 5) se enganchan en las guías 24 lineales (figura 6) de este último, y encajándose o acoplándose el borde de la pared periférica 22 del cuerpo 3a (figura 6) en el asiento 12 del cuerpo 2a (figura 5). Tras este acoplamiento, enfrentados a la cavidad 20 del cuerpo 3a (figura 6) se encuentran el soporte 35 y el circuito 30, y la pared 23 y/u otra parte del cuerpo 3a presente en la parte hueca 20 presionan de manera periférica el soporte 35 sobre el cuerpo 2a para mantenerlo en posición (véase la figura 9). El soporte 35 también puede fijarse o soldarse al cuerpo 2a (por ejemplo, a través de láser, vibración, soldadura en caliente, o a través de deformación mecánica de una parte o apéndices del cuerpo), de tal manera que no se requiere la pared 23, o la pared 23 puede presionarse sobre el circuito 30.

Tras este acoplamiento, los extremos 27c (véase, por ejemplo, la figura 7) de los elementos de contacto flexibles 27 están en contacto con la parte de extremo de los terminales 26 que sobresalen en la cavidad 20, en una condición de contacto eléctrico a través de por lo menos compresión elástica parcial de los elementos 27. El acoplamiento entre los cuerpos 2a y 3a puede entonces obtenerse mediante la soldadura de los dos cuerpos en conjunto (soldadura de láser o soldadura de fusión en caliente de parte de los cuerpos o soldadura por vibración o soldadura por ultrasonidos, etcétera), o aplicando un material adhesivo y de estanqueidad entre los dos cuerpos, o deformando mecánicamente uno de los dos cuerpos (preferentemente cuando se realizan de material de metal) con respecto al otro con posible interposición de una junta, etcétera. Las técnicas de acoplamiento de este tipo pueden utilizarse en todas las formas de realización de la invención descritas en la presente memoria.

En condiciones de uso normales, el dispositivo 1 se conecta hidráulicamente a una línea del fluido sometida a control, a través de la parte de conexión 5 encajada, por ejemplo, en una tubería del fluido en cuestión. De esta manera, el sensor de temperatura 9 también se expone al fluido, que rellena la tubería 14a-14b enfrentada a la membrana del sensor de presión 17 (véase, por ejemplo, figura 9). Una señal o valor de resistencia que representa la temperatura del fluido se genera en los reóforos 9a del sensor 9.

La presión del fluido tensa la membrana del sensor 17, provocando la flexión del mismo correspondiente a una deformación del elemento de detección 18 de la figura 5, y por tanto las características resistivas o valores de resistencia del mismo: de esta manera, una señal que representa el valor de presión del fluido se genera en los terminales 19 del sensor 17. Debe observarse que, en funcionamiento normal, la presión del fluido tiende a empujar el cuerpo 17' del sensor 17 en la dirección opuesta al agujero de presión: independientemente del hecho de que el cuerpo del sensor 17 no está conectado de manera rígida a la carcasa, no puede moverse en la dirección anteriormente mencionada, debido a la presencia del soporte 35, montado entre los cuerpos 2a-3a en una posición fija: por el contrario, la membrana del sensor puede verse deformada, dado que está enfrentada a una región abierta del soporte 35.

Las señales que representan la temperatura y la presión, posiblemente amplificadas y/o tratadas y/o procesadas de una manera conocida *per se* por componentes electrónicos 33 del circuito 30, alcanzan los terminales 26 del dispositivo 1, que se acoplan eléctricamente a un cableado externo, no representado, conectado a una unidad de control externa adecuada, tal como una unidad de control electrónica de un vehículo (por ejemplo una unidad de control de inyección de combustible o una unidad de control de emisión de óxido de nitrógeno), o un circuito de control de un electrodoméstico o una unidad de control de un aparato o sistema para calentar o acondicionar aire o fluidos.

En esta forma de realización, tal como en las otras formas de realización descritas a continuación en la presente memoria, el circuito 30 se extiende por encima (con referencia a las figuras) del sensor 17, pero a una distancia dada del mismo (por ejemplo por lo menos 2-4 mm), es decir sin contacto directo entre la placa 31 y el cuerpo de sensor 17', estando los dos componentes conectados a través de los terminales 19 del sensor, que son, preferentemente, por lo menos ligeramente flexibles: cualquier tensión ejercida sobre un componente no se transfiere, por tanto, al otro componente. En la forma de realización preferida, para este fin, el soporte 35 se interpone de manera operativa entre el circuito 30 y por lo menos el sensor 17, sirviendo ventajosamente de separador y/o elemento de separador, así como para alojarse y/o posicionarse entre las partes en cuestión. Al tiempo que mantiene el circuito 30 y por lo menos el sensor separados y posicionados uno con respecto a otro 17,

el soporte 35 confiere al conjunto formado por lo menos por el circuito 30 y el sensor 17 una firmeza mecánica considerable, lo que permite una manipulación segura del mismo a través de equipo automatizado sencillo y poco costoso. Adicionalmente, el soporte 35 también impide que la placa 31 se conecte o soporte directamente por la carcasa del dispositivo 1; por tanto, la placa 31 también se mantiene a una distancia dada de las paredes que delimitan la cámara 20.

Alternativamente al soporte 35 configurado como una parte distinta con respecto a la carcasa, uno o ambos cuerpos 2a, 3a pueden configurarse para realizar por lo menos parcialmente las funciones del soporte anteriormente mencionado.

El hecho de que el soporte 35 presente una o ambas dimensiones globales en planta superior con respecto al circuito 30 y el sensor 17 permite agarrar de manera segura el soporte con el objetivo de manipular el conjunto anteriormente mencionado, estando el circuito 30 también más protegido durante dicha manipulación; dicho conjunto puede montarse, por tanto, en el cuerpo 2a a través de un movimiento fácilmente automatizable, en donde también puede producirse el posicionamiento mutuo de los cuerpos 2a y 3a a través de un movimiento fácilmente realizable utilizando un equipo de producción automático.

Los elementos de contacto flexibles 27 permiten la recuperación de cualquier tolerancia de producción y/o de ensamblado de las partes acopladas, o posibles ligeras dilataciones del material del que están realizados los cuerpos respectivos, garantizar un buen contacto eléctrico incluso en presencia de dichas tolerancias o dilataciones, o en caso de movimientos generados entre la carcasa y el sensor 17 tras variaciones de elementos de contacto flexibles (que se convierten en variaciones de la fuerza aplicada al sensor); por último, junto con servir de elementos de conexión eléctrica, los elementos 27 también pueden servir ventajosamente para presionar elásticamente el circuito 30 sobre el soporte 35, para garantizar un posicionamiento más preciso de la partes.

Debe observarse que, según una característica preferida de la invención, el sensor 17 no se acopla o fija de manera rígida a la carcasa o a otras partes internas del dispositivo, y esta característica contribuye a reducir los errores de medición, aumentar la precisión de medición y la estabilidad con el paso del tiempo y/o a evitar riesgos de daño debidos a esfuerzos o tensiones mecánicas. Además, según una característica preferida adicional, el circuito 30 tampoco está acoplado o fijado de manera rígida a la carcasa 2a-3a del dispositivo.

De hecho, en la forma de realización descrita, el sensor 17 se asocia elásticamente con la carcasa anteriormente mencionada a través de medios de estanqueidad representados por la junta 8, interpuestos entre el cuerpo monolítico del sensor 17 y el cuerpo 2a; el soporte separador 35 se proporciona en la parte opuesta, entre el cuerpo 17' del sensor y la parte 3a (y la parte 2a). El circuito 30 se soporta, en su lugar, en el soporte separador 35, es decir, está asociado a un componente diferente con respecto a la carcasa o estructura 2a-3a. Además, el circuito 30 puede no fijarse mecánicamente al soporte separador 35, sirviendo los pasadores 40 únicamente de elementos de posicionamiento y/o polarización: en tal forma de realización, el circuito 30 está montado elásticamente con respecto a la carcasa 2a-3a a través de contactos flexibles 27, interpuestos entre el circuito propio y el cuerpo 3a (en particular, entre el circuito y los terminales 26 integrados en el cuerpo 3a); el soporte separador 35 se proporciona en la parte opuesta, entre el circuito 30 y el cuerpo 2a, en una posición fija con respecto a la estructura.

La presencia de la junta 8 permite aislar los elementos del sensor activos 17 de la carcasa, y, de tal manera, cualquier posible tensión mecánica aplicada a la carcasa no se transmite a dichos elementos activos, y en particular a la membrana de medición; también la presencia preferida del soporte 35 y/o los elementos de contacto flexibles 27 contribuye a hacer que las operaciones de ensamblado del dispositivo 1 sean menos críticas, y por tanto más sencillas, y reducen o eliminan el riesgo de que las tensiones externas o tensiones mecánicas ejercidas sobre el cuerpo 2a y/o 3a se transmitan al circuito 30; la presencia de una ligera holgura o tolerancia de montaje entre la placa del circuito 30 y el asiento 39 respectivo definido en el soporte 35a también es ventajosa para tal fin.

Ilustrada en las figuras 12-16 se encuentra otra forma de realización de un dispositivo de sensor de presión según la invención. En tales figuras, los mismos números de referencia de las figuras 1-11 se utilizan para indicar elementos técnicamente equivalentes a los descritos e ilustrados anteriormente.

El dispositivo 1 de las figuras 12-16 no está provisto de un sensor de temperatura, y los cuerpos 2a y 3a se forman de manera diferente con respecto a la forma de realización anterior, cumpliendo todavía el mismo fin que la base. Además, en esta forma de realización, las geometrías del circuito 30 y del soporte 35 respectivo son ligeramente diferentes.

También en esta solución, el cuerpo 2a presenta una parte de soporte 4, con una parte central 4a respectiva que define una cavidad o cámara 6 para alojar el sensor de presión 17, y una parte de conexión hidráulica 5 o "agujero de presión". La parte 5 se hace pasar axialmente a través de un conducto que presenta secciones primera y segunda 14a y 14b coaxiales una con respecto a otra. Tal como puede observarse en la figura 16, la sección de conducto 14b, que presenta una sección limitada, se extiende parcialmente en un apéndice 7b definido en el extremo superior de la parte tubular 7 que se eleva desde la parte inferior de la cámara 6.

El sensor 17 presenta una configuración similar a la ya descrita anteriormente. El circuito 30 presenta una dimensión reducida con respecto al caso anterior, y su placa 31 presenta una forma paralelepípeda sustancialmente plana. El soporte 35 presenta una configuración delgada y plana, sustancialmente circular o semicircular.

5

En este caso, el soporte 35 presenta solo un asiento rebajado para el circuito 30, indicado con 39 en la figura 15, y no presenta los pasadores de posicionamiento 40 de la forma de realización anterior (figura 5): por consiguiente, la placa del circuito 30 tampoco está provista de los orificios pasantes 32d. El soporte 35 presenta pasadores 36 (figura 14) destinados a actuar conjuntamente con asientos de perímetro 17f respectivos del sensor 17. Además, la pared 12 del cuerpo 2a presenta, preferentemente, asientos 4c, para alojar por lo menos una parte de los pasadores 37: por tanto, en una forma de realización, los elementos (36) del soporte 35 proporcionados para posicionar el sensor 17 también se utilizan para posicionar el soporte 35 con respecto a una parte de la carcasa del dispositivo (el cuerpo 2a en la presente memoria).

10

Preferentemente, el perfil principalmente circular del soporte 35 presenta un chaflán, o una superficie o cara periférica sustancialmente plana, adaptada para permitir el posicionamiento sin la posibilidad de hacer rotar el propio soporte en el interior de la pared cilíndrica 4a del cuerpo 2a (figura 15).

15

En una forma de realización, el cuerpo 3a presenta por lo menos una pestaña de fijación, o apéndices de fijación radial 3b, y la parte tubular 25 del conector EC se conecta a la parte principal del cuerpo 3a a través de una parte masiva o maciza del cuerpo, indicado con 25' en las figuras.

20

En una forma de realización (véase, por ejemplo, la figura 16), el cuerpo 3a se realiza de material termoplástico que se sobremoldea en los terminales 26. Los terminales 26, que pueden observarse por ejemplo en las figuras 14-15 presentan, en este caso, dos pliegues intermedios, definiendo, por tanto, una parte de base con forma plana 26a para actuar conjuntamente con los elementos de contacto flexibles 27 soldados a las almohadillas 32a del circuito 30; la parte de base 26a de los terminales está seguida, preferentemente en un ángulo recto, por una parte intermedia 26b, también plana, y por último por una parte de extremo 26c, también generalmente con forma plana pero con una anchura limitada, que sigue, preferentemente en un ángulo recto, a la parte intermedia 26b; esta parte de extremo 26c está destinada a extenderse, en el estado ensamblado, en la parte tubular 25 del cuerpo 3a, tal como puede observarse por ejemplo en la figura 16, para obtener el conector eléctrico EC.

25

30

En una forma de realización, el cuerpo 3a presenta, en su parte externa, una especie de acanalado transversal 3c, definido por una pared con una forma sustancialmente de cúpula, abierta en por lo menos un extremo; en el ejemplo no limitativo, el acanalado 3c se obtiene por tanto por una especie de tapa, por lo menos parcialmente arqueada y que presenta una forma alargada, que sobresale fuera de la pared 21, en una posición relativamente separada del conector eléctrico EC, y abierta en ambos extremos.

35

El paso interno 3d de este acanalado 3c está en comunicación, a través de por lo menos un hueco o paso 3e, preferentemente ortogonal al acanalado 3c, observable en la figura 16, con el interior del dispositivo 1, y específicamente con la región hueca 20 del cuerpo 3a. El acanalado 3c y el paso 3e permiten comunicar el interior del dispositivo 1 con el entorno exterior, con fines de ventilación y/o para proporcionar presión ambiental de referencia. Si se requiere, tal funcionalidad puede obtenerse en el dispositivo de las figuras 1-11, mediante orificios o pasos presentes en el cuerpo 3a, no mostrados (debe observarse que los sensores de presión que pueden utilizarse en las diversas versiones del dispositivo descrito en la presente memoria pueden ser del tipo absoluto o del tipo diferencial, y en este segundo caso la carcasa está provista de por lo menos un paso adecuado para proporcionar la presión ambiental de referencia).

40

45

La pared con forma de cúpula anteriormente mencionada que define el acanalado 3d y que cubre el hueco 3e proporciona medios de protección para tal hueco de ventilación, obteniendo una especie de trayectoria no uniforme que impide el riesgo de que la suciedad pase directamente al interior del hueco; preferentemente el acanalado 3c presenta una sección de paso mayor con respecto a la sección del hueco o huecos 3e, para facilitar el flujo de aire. En una forma de realización, proporcionados en el interior del cuerpo 3a pueden encontrarse medios de protección adicionales, tales como una membrana 3f montada en el hueco 3e (por ejemplo, pegada), adaptada para impedir la entrada de humedad en el dispositivo 1; la membrana 3f es, de manera conveniente, del tipo poroso, permeable al aire, pero no a la humedad, realizada, por ejemplo, de material de GoreTex®.

50

55

Los cuerpos 2a y 3a pueden realizarse ventajosamente de material adecuado para permitir la soldadura mediante láser, con el objetivo de una soldadura mutua entre los propios cuerpos. Por ejemplo, los cuerpos 2a y 3a pueden realizarse utilizando material transparente y opaco para el haz de láser de soldadura, respectivamente, o viceversa; de tal manera, tras el impacto del haz de láser, el material del cuerpo opaco, por ejemplo, el cuerpo 3a, se calienta localmente, hasta que se funde y por tanto se suelda contra el material del cuerpo transparente, por ejemplo, el cuerpo 2a, pasado a través del haz sin calentarse. Obviamente, tal técnica también puede utilizarse en otras formas de realización del dispositivo descritas en la presente memoria, así como para fijar diferentes partes del dispositivo en conjunto (por ejemplo, el soporte 35 y el cuerpo 2a), o para la soldadura de diferentes maneras, por ejemplo, en la región de junta de ambos materiales opacos. En una posible forma de realización adicional, los cuerpos 2a y

60

65

3a pueden estar realizados de materiales y formas adaptados para permitir la soldadura a través de refusión en caliente o a través de soldadura por ultrasonidos o vibración.

5 La solución de las figuras 12-16 permite obtener las mismas ventajas, en cuanto a simplicidad de producción, destacadas con referencia a la forma de realización de las figuras 1-11.

10 En la forma de realización de las figuras 12-16, tal como en las otras formas de realización descritas en la presente memoria, el dispositivo 1 puede dotarse adicionalmente de medios destinados a compensar posibles picos o aumentos de presión temporales del fluido sometido a medición, o adaptados para compensar determinadas tensiones mecánicas internas debidas, por ejemplo, al congelamiento del propio fluido.

15 Haciendo referencia particular a figura 16, un elemento de compensación se encuentra montado en la parte superior de la parte tubular 7 que sobresale en la cavidad del sensor de presión 17, indicado con 45, con una forma predefinida. Tal elemento 45 presenta un cuerpo compresible, de tal manera que puede compensar dichos posibles aumentos de volumen del fluido sometido a detección, en caso de congelamiento de este último y/o posteriores a cambios o picos de presión repentinos temporales. El elemento de compensación o compresible 45 presenta una forma generalmente tubular-cilíndrica y aplanada, sustancialmente similar a una arandela, con un orificio pasante central en donde se encaja el apéndice de extremo 7b anteriormente mencionado de la parte tubular 7. También el apéndice 7b es tubular, que se hace pasar a través de la sección de conducto 14b, destinada a suministrar el fluido a la cavidad del sensor 17. El extremo superior del apéndice 7b presenta una forma sustancialmente de pestaña, para mantener el elemento de compensación 45 en la posición operativa. El apéndice 7b también puede encontrarse ausente, con el elemento de compensación 45 fijado de otra manera en la parte superior de la parte tubular 7, por ejemplo, pegado, soldado o sobremoldeado. En la forma de realización mostrada a modo de ejemplo, el dispositivo 1 también comprende un segundo elemento de compensación, generalmente realizado y que se hace funcionar de una manera similar a la del elemento 45. Tal segundo elemento de compensación, indicado con 46, se aloja en la sección de conducto 14a. El segundo elemento de compensación 46 presenta una forma generalmente cilíndrica, con dos partes axiales que presentan un diámetro externo diferente y con un paso interno 46a alineado axialmente con la sección de conducto 14b realizada en el apéndice 7b, de tal manera que se define una parte respectiva del conducto que suministra el fluido sometido a medición a la cavidad del sensor 17; preferentemente, el paso 46a presenta una sección transversal mayor con respecto a la sección de conducto 14b.

25 Además, en la forma de realización ilustrada preferida, la provisión de una sección de paso mínima, determinada por la sección de conducto 14b, sirve para determinar la región preferida del comienzo de la congelación de fluido. Por tanto, en la práctica, es en la sección de tubería 14b, que proporciona sustancialmente un paso capilar, la que tiene que tender inicialmente a formar una especie de "tapa de hielo", y la congelación del fluido debe entonces continuar en la parte del conducto que presenta un mayor diámetro, representado en la presente memoria por el paso 46a del elemento 46. Obviamente, la congelación y el consiguiente aumento de volumen en el elemento 46a se compensa debido a la capacidad de compresión del elemento 46.

40 Las figuras 17-19 muestran una forma de realización adicional de un dispositivo de sensor de presión. También en estas figuras los mismos números de referencia de las figuras anteriores se utilizan para indicar elementos técnicamente equivalentes a los descritos e ilustrados.

45 La configuración general del dispositivo de las figuras 17-19 es, en su mayoría, similar a la del dispositivo de las figuras 12-16, pero con una disposición diferente de la parte tubular 25 del cuerpo 3a, que forma parte del conector EC para la conexión eléctrica del dispositivo 1. En una forma de realización, la parte tubular anteriormente mencionada se extiende en la dirección axial directamente desde la pared inferior del cuerpo 3a que define la parte inferior de la cavidad 20, y el acanalado de ventilación 3c se obtiene adyacente a la parte tubular 25 del conector EC. La membrana porosa 3f en el hueco 3e no se muestra en la figura 19, pero, obviamente, la membrana también puede proporcionarse en este caso.

50 También los terminales 26 se forman de manera diferente con respecto a la forma de realización anterior, que presentan sustancialmente una forma de L, con una parte de base plana 26a destinada a actuar conjuntamente con el elemento de contacto flexible 27 respectivo; tal parte de base 26a está seguida ortogonalmente por la parte de extremo 26c, que se extiende hasta el interior de la parte tubular 25, obteniendo por tanto el conector eléctrico EC con la misma.

60 A través de esta forma de realización, el cuerpo 3a puede sobremoldearse en los terminales 26 o los terminales 26 pueden encajarse en asientos respectivos de un cuerpo 3a moldeado por separado sin distinción; preferentemente puede proporcionarse adicionalmente un sello para los terminales, por ejemplo, por medio de una resina, o a través de elementos de estanqueidad obtenidos mediante materiales termoplásticos especiales que presentan tanto la característica de garantizar una adhesión ideal al metal (de tal manera que permiten un sello altamente estanco al agua), como la característica de adhesión o fusión conjunta con el material realizado a través del moldeo conjunto de la parte tubular 25 del cuerpo 3a, de tal manera que se garantiza una impermeabilidad total contra la penetración de fluidos externos a lo largo de los terminales 26.

65

5 En una forma de realización ventajosa, en la región de soldadura de los terminales 19 del sensor de presión 17 al circuito 30 el extremo de los propios terminales está cubierto, preferentemente, por un material protector, indicado con 19a en la figura 19, representado esquemáticamente en forma de una gota. El material en cuestión, por ejemplo, una resina sintética, sirve para impedir posibles oxidaciones y/o corrosiones en los extremos de los terminales 19. También puede utilizarse una técnica análoga para los terminales o reóforos de otros componentes electrónicos/eléctricos conectados a una placa de circuito impreso del dispositivo, tal como por ejemplo los reóforos 9a del sensor de temperatura de la forma de realización de las figuras 1-11.

10 Las figuras 20-22 ilustran otra forma de realización, en su gran mayoría similar a la forma de realización de las figuras 17-19. También en las figuras 20-22 se utilizan los mismos números de referencia de las figuras anteriores, para indicar elementos técnicamente equivalentes a los ya descritos e ilustrados.

15 El dispositivo de sensor de las figuras 20-22 se diferencia del de las figuras 17-19 esencialmente debido a la forma del cuerpo 3a y de los terminales 26 y/o del conector eléctrico EC. También en este caso, los terminales 26 presentan generalmente forma de L, pero se disponen de manera que su parte de extremo 26c sobresale directamente fuera del cuerpo 3a, hacia el cuerpo 2a, en una dirección sustancialmente paralela a la parte de conexión 5 del cuerpo 2a y/o al eje del sensor 17. Por tanto, la parte tubular 25 de las formas de realización anteriores no se proporciona en esta forma de realización, es decir, el conector eléctrico EC no está provisto de tal parte tubular, y el cuerpo 3a se sobremoldea en los terminales 26, que siguen manteniendo una parte plana 26a expuesta directamente en el interior de la cavidad 20 del cuerpo 3a, de tal manera que el extremo superior de los elementos de contacto 27 puede hacer tope elásticamente en tal parte. Preferentemente, la parte 26a presenta una sección y/o anchura equivalente a la parte 26c de los terminales 26.

25 Las formas de realización de las figuras 17-19 y 20-22 permiten obtener las mismas ventajas, en cuanto a simplificación de producción, destacadas con referencia a las formas de realización de las figuras 1-11; pueden utilizarse y/o combinarse procedimientos y/o materiales análogos a los descritos en los ejemplos anteriores para tal fin.

30 Las figuras 23-29 ilustran una forma de realización adicional de la invención, caracterizada por una configuración particular de las partes de la carcasa del dispositivo y/o su conector eléctrico, y por una fijación particular de los medios de soporte de la placa de circuito impreso. También en estas figuras, se utilizan los mismos números de referencia de las figuras anteriores, para indicar elementos técnicamente equivalentes a los ya descritos e ilustrados.

35 La carcasa del dispositivo 1 de las figuras 23-29 está compuesta por dos cuerpos 2a y 3a, acoplados en conjunto, de manera preferible, pero no necesariamente, de manera sellada. El cuerpo 2a presenta la parte de soporte 4, que define la cámara 6 para alojar el sensor de presión 17 y la parte de conexión hidráulica 5. En una forma de realización, la parte 5 presenta un roscado externo, que proporciona medios de acoplamiento a través de un movimiento de roscado o angular; también pueden proporcionarse, alternativamente, diferentes medios de acoplamiento, preferentemente del tipo de acoplamiento rápido, tal como el acoplamiento denominado "acoplamiento de bayoneta".

45 Tal como puede observarse particularmente en las figuras 25 y 26, la pared cilíndrica 4a que delimita la cámara 6 presenta por lo menos una muesca axial externa 50, destinada a actuar conjuntamente con un saliente axial 51 respectivo del cuerpo 3a, para un posicionamiento mutuo apropiado entre los dos cuerpos 2a y 3a y/o para impedir movimientos angulares respectivos. Formada en el interior de la cámara 6 se encuentra una superficie de tope indicada con 23 en la figura 25, en forma de un escalón realizado en el grosor de la pared 4a, para el tope del soporte 35 del circuito 30; en tal superficie de tope 23 también se definen asientos, uno de los cuales se indica con 4c, para alojar por lo menos una parte de los pasadores 37. El sensor 17 se representa, en la presente memoria, solo esquemáticamente, pero debe tenerse en consideración que el mismo puede estar provisto de los asientos de perímetro 17f tal como en las formas de realización anteriores, adaptado para actuar conjuntamente con los pasadores 36.

55 Indicado con 52 en la figura 25 se encuentra un rebaje o muesca, formado transversalmente en la parte externa de la pared cilíndrica 4a, y por tanto con forma sustancialmente de círculo-arco. Formados en los dos extremos de la muesca 52 se encuentran orificios pasantes respectivos en la pared 4a, indicados con 52a todavía en la figura 25. Se forman orificios 52b análogos (véase también la figura 26) en la parte opuesta de la pared 4a, estando cada uno alineado axialmente con un orificio 52a.

60 El soporte 35 presenta una configuración general sustancialmente similar a la de las formas de realización de las figuras 12-21. En este caso, adicionalmente, en el cuerpo del soporte 35 se forman dos pasos transversales 53; pudiendo observarse los extremos de uno de los dos pasos en las figuras 25 y 26; ambos pasos 53 pueden observarse en la sección de la figura 29. La inclinación entre los pasos 53 es sustancialmente la misma de los pares de orificios 52a y 52b del cuerpo 2a. En otra forma de realización los pasos 53 pueden sustituirse por asientos rebajados o ranurados, formados en transversal en la superficie del cuerpo del soporte 35. Un número diferente de pasos o asientos 53 puede proporcionarse, posiblemente, para el soporte 35.

El circuito 30, representado solo esquemáticamente, se realiza de manera similar a las formas de realización anteriores, y comprende, por tanto, una placa de circuito con pistas conductoras de superficie provistas de almohadillas de terminal, en las que las partes de base 26a de tres terminales eléctricos 26, sustancialmente con forma de L se sueldan, tal como puede observarse por ejemplo en la figura 25.

El cuerpo 3a presenta una pared inferior 21 y una pared cilíndrica 22 que definen la cavidad 20, destinadas a recibir la parte 4 del cuerpo 2a. Los pasos para las partes 26c respectivas de los terminales 26 están presentes en la pared inferior 21; uno de los pasos se indica con 21a en las figuras 26 y 27. La pared cilíndrica 22 presenta, tal como se mencionó, por lo menos un saliente axial 51 destinado a actuar conjuntamente con una muesca 50 respectiva del cuerpo 2a. Una parte tubular 25 con una sección cuadrangular sale de la pared inferior 21, externamente con respecto a la cavidad 20. La parte tubular 25 presenta una parte de pared en saliente 25a, en la que se obtienen medios de enganche, tales como un asiento o un diente 25b de enganche (figura 27-29), para el acoplamiento a un conector externo, no representado.

Una pared intermedia 25c, que puede observarse por ejemplo en las figuras 27 y 28, que termina con un escalón 25d se extiende en la cavidad de la parte tubular 25. En la configuración ensamblada, los extremos de las partes 26c de los terminales 26, opuestos a los soldados en el circuito 30, hacen tope contra o de manera próxima al escalón 25d, estando las superficies superiores respectivas sustancialmente próximas o alineadas con respecto a su borde, tal como puede observarse por ejemplo en las figuras 27 y 28 (el grosor de los terminales es, preferentemente, de manera sustancial próximo o equivalente a la altura del escalón). De esta manera, el conector obtenido a partir de la pared 25c con el escalón 25d, las partes 26c de los terminales imitan un conector macho obtenido a partir de una placa de circuito impreso (por ejemplo, la placa de circuito impreso realizada de material FR4), es decir un conector del tipo obtenido a partir de pistas conductoras depositadas en un soporte aislante, formado de manera adecuada y próximo al borde de la placa de circuito impreso. De esta manera, el conector eléctrico del dispositivo 1 puede acoplarse, de hecho, a un conector hembra habitual para una placa de circuito impreso.

Con fines de montaje, el circuito 30, ya provisto de los terminales 26, se inserta en el asiento 39 respectivo del soporte 35 y la unidad obtenida por tanto se inserta en el cuerpo 2a, de manera que las partes 26c de los terminales se encajan en pasos 21a respectivos, hasta que alcanzan de manera próxima o hacen tope contra el escalón 25d de la pared 25c (véase, por ejemplo, figura 27). En el estado ensamblado, por tanto, los pasos transversales 53 del soporte 35 están en eje con los orificios 52a, 52b de la pared cilíndrica 4a del cuerpo 2a. El soporte 35, y por tanto el circuito 30, los terminales 26 y el sensor 17, pueden limitarse preventivamente de manera mecánica al cuerpo 2a, a través de por lo menos un elemento de retén, indicado con 54 en las figuras 25-29, que consiste en la presente memoria en una horquilla con forma sustancialmente de U. Los dos brazos paralelos 54a de esta horquilla 54, que presentan una sección circular en la presente memoria, están destinados a encajarse a través de los orificios 52a, 52b de la pared cilíndrica 4a, es decir en una dirección sustancialmente perpendicular al eje de la cámara 6. De esta manera, una sección intermedia de cada brazo 54a se inserta en un paso 53 respectivo del soporte 35, limitando de ese modo el propio soporte al cuerpo 2a. El elemento de horquilla 54 se inserta hasta que su parte de conexión con forma de círculo-arco 54b se engancha en la muesca 52 obtenida en la pared cilíndrica 4a del cuerpo 2a. La limitación mecánica obtenida por tanto permite, ventajosamente, impedir también posibles movimientos angulares no deseados del conjunto formado por el sensor 17, el soporte 35 y el circuito 30 con respecto al cuerpo 2a; esto resulta particularmente útil incluso con respecto al caso ilustrado, en donde los terminales 26 no se fijan directamente al circuito 30, por ejemplo, cuando los elementos de contacto flexibles del tipo indicado anteriormente con 27 se interponen de manera operativa entre el circuito y los terminales.

Tras bloquear el conjunto anteriormente mencionado en el cuerpo 2a, los cuerpos 2a y 3a pueden acoplarse entre sí, de manera preferible, pero no necesariamente, de una manera sellada, en la configuración que puede observarse por ejemplo en las figuras 28 y 29. También en la presente versión de realización, pueden proporcionarse otros elementos equivalentes a los descritos anteriormente, tal como por ejemplo uno o más pasos de ventilación.

En una forma de realización, es posible, por tanto, limitar preventivamente de manera mecánica, de modo preciso y definitivo, la unidad conformada por el circuito 30, el soporte separador 35 y el sensor 17 al cuerpo 2a, de tal manera que se facilita la manipulación de la unidad ensamblada previamente en la etapa de producción, por ejemplo, a través de un equipo automatizado, así como la etapa de acoplamiento sucesiva al cuerpo 3a, de una manera análoga a la descrita. Los medios para constreñir mecánicamente el soporte 35 al cuerpo 2a pueden comprender, alternativamente a la horquilla 54, uno o dos pasadores diferentes, que sirven de brazos 54a, o una soldadura u otros métodos para la fijación mutua entre las partes, por ejemplo, mediante pegado.

Las figuras 30 y 31 ilustran una forma de realización particularmente ventajosa de una parte de carcasa de un dispositivo según la invención, tal como el cuerpo 3a de las figuras 12-16, provisto de medios para la protección contra ruido debido a las interferencias electromagnéticas (EMI). En el ejemplo ilustrado, estos medios se obtienen a partir de una capa 59 realizada de material eléctricamente conductor, depositada en la superficie interna de la región hueca 20 del cuerpo 3a que excluye algunas regiones, y específicamente regiones expuestas al riesgo de

cortocircuitar y posibles regiones en las que se proporcionan espacios de ventilación. En particular, tal como puede observarse en la figura 30, la capa 59 se deposita de tal manera que deja las regiones 59a de la superficie interna del cuerpo 3a que rodean las partes 26a de algunos de los terminales 26 libres o expuestas, de tal manera que se evitan posibles contactos entre los propios terminales y la capa 59a, y una región 59b en el hueco 3e. Por otro lado, la capa 59 está en contacto con la parte 26a del terminal 26 ilustrado en la posición central, con el fin de obtener un contacto o conexión eléctrica con dicho central terminal, que se conecta eléctricamente al potencial eléctrico adaptado para proporcionar la protección anteriormente mencionada, preferentemente un potencial de conexión a tierra; la conexión eléctrica de la capa 59 puede obtenerse, sin embargo, también de otra manera y/o con terminales 26 formados y posicionados de manera diferente con respecto al ilustrado en la figura.

El material de la capa 59 puede encontrarse de manera conveniente en forma de pintura, tinta, pasta o plástico eléctricamente conductor; con el objetivo de depositar el material, durante la etapa de producción, es preferible utilizar un equipo adecuado, tal como una máscara configurada de tal manera que presenta partes que cubren las regiones 59a, 59b en donde la presencia de la capa 59 debe evitarse y partes abiertas en las regiones en donde la capa 59 debería estar presente. Según una posible variante de forma de realización, la capa 59 se moldea o sobremoldea en el cuerpo 3a, en lugar de depositarse sobre el mismo en forma de pintura, tinta o pasta; se proporcionan moldes y/o equipo de moldeo adecuados para tal fin. Cuando se protege contra interferencias se obtiene un moldeo pasante, preferentemente se utiliza material termoplástico eléctricamente conductor; dicho material termoplástico eléctricamente conductor también puede formar por lo menos parte de la carcasa del dispositivo según la invención.

La provisión de medios para la protección contra interferencias electromagnéticas puede proporcionarse en todas las formas de realización del sensor de presión descritas en la presente memoria.

Las figuras 32-33 representan esquemáticamente una posible forma de realización adicional de la invención, según la que por lo menos uno de los dos cuerpos que forman la carcasa del dispositivo se realiza de material de metal. En el ejemplo ilustrado, el dispositivo presenta un desarrollo axial, o la parte de conexión eléctrica, representada por el conector EC, y la parte de conexión hidráulica, representada por el agujero de presión, se extienden axialmente según un eje común. También en las figuras 32-33 se utilizan los mismos números de referencia de las figuras 1-31 para indicar elementos técnicamente equivalentes a los previamente descritos e ilustrados.

El cuerpo 2a, que define el agujero de presión, se realiza de material de metal, sin perjuicio de sus características y funcionalidades generales tal como se describió anteriormente. Según esta forma de realización, la fijación mutua entre los cuerpos 2a, 3a de la carcasa del dispositivo 1 se obtiene deformando mecánicamente un cuerpo con respecto al otro: en el ejemplo ilustrado, se proporciona el apriete de una parte de extremo de la pared periférica 10 del cuerpo 2a sobre la pared periférica 22 del cuerpo 3a; en esta forma de realización, entre los dos cuerpos 2a-3a también se encuentran operativos unos medios de estanqueidad, tales como una junta tórica (que puede observarse en la figura 33, no indicada por números de referencia).

El cuerpo 3a se realiza de material de plástico y los terminales 26 se encajan, preferentemente, en tal cuerpo; alternativamente, el cuerpo 3a puede sobremoldearse en los terminales 26. En la forma de realización ilustrada, la parte 26c de los terminales 26 que sobresale en la parte tubular 25 que forma el conector EC presenta una sección circular; la parte de los mismos terminales en el interior de la cámara 20 en la que el sensor 17, el soporte 35 y el circuito 30, no mostrados, se alojan, en su lugar, presenta una forma plana, para actuar conjuntamente con los elementos de contacto flexibles 27, tal como se describió anteriormente.

Tal como puede observarse en la figura 33, el posicionamiento y/o polarización respectivos entre el soporte separador 35 y el cuerpo 2a permite la presencia de uno o más rebajes 37 en el cuerpo del soporte 35, destinados a recibir un saliente interno 4c respectivo de la pared 4a del cuerpo 2a.

Tal como en las formas de realización anteriores también proporcionadas, se encuentran unos medios adecuados para el enganche mutuo en los cuerpos 2a y 3a, no mostrados (por ejemplo, una garganta o asiento de uno de los dos cuerpos en los que un protuberancia o saliente del otro cuerpo está destinada a insertarse de una manera ambigua), para determinar la orientación o polarización respectiva correcta entre las dos partes de la carcasa del dispositivo. En el ejemplo ilustrado la parte tubular 25 presenta externamente rebajes o asientos 25e con un desarrollo helicoidal o por lo menos parcialmente inclinado, que forma parte del sistema de acoplamiento o acoplamiento rápido, por ejemplo, del tipo de acoplamiento de bayoneta.

Tal como puede observarse, en las diversas formas de realización descritas, el dispositivo comprende esencialmente tres partes principales, es decir:

- el cuerpo 2a, que forma el agujero de presión, destinado a entrar en contacto con el fluido sometido a medición, y que define el posicionamiento de la parte activa de detección,
- la parte activa de detección, es decir, la unidad de transductor de presión/tensión que incluye el elemento sensible a presión, representado por el sensor 17, y la disposición de circuito respectiva, representada por

el circuito 30, con el posible elemento electrónico para procesar la señal generada por el elemento sensible, y

- el cuerpo 3a, que forma la carcasa para proteger la parte activa, y que, a través de sus terminales eléctricos integrados, permite la conexión eléctrica entre la unidad de transductor de presión/tensión y un cableado de conexión.

Según una característica del dispositivo, el sensor 17 no se acopla o fija de manera rígida al cuerpo 2a. Para tal fin, en las diversas configuraciones, el sensor 17 está montado elásticamente a través de medios de estanqueidad 8; debe observarse que, de esta manera, el cuerpo de sensor 17' también presenta la posibilidad de moverse con respecto a otras partes internas del dispositivo, tal como el soporte 35, el circuito 30, los elementos 27, los terminales 26.

La conexión eléctrica entre la unidad de transductor, y específicamente su circuito 30, y la carcasa del dispositivo se obtiene, preferentemente, a través de los elementos de contacto flexibles 27, soldados a la placa del circuito, y por tanto integrados realmente en la unidad de transductor. Para este fin, los terminales eléctricos integrados en la carcasa del dispositivo, que pueden someterse ambos a torsión o estampado, presentan preferentemente, en la parte respectiva en el interior de la carcasa, una superficie con forma sustancialmente plana, de tal manera que se acopla con los elementos de contacto 27 anteriormente mencionados. Tal como se mencionó, los elementos de contacto 27 son preferentemente del tipo estampado y se forman de tal manera que se recuperan las tolerancias de ensamblado, y se comprimen para garantizar un contacto de presión suficiente contra la parte plana de los terminales eléctricos. Debe observarse que estas funcionalidades pueden obtenerse también en otras formas de realización, no ilustradas, en las que el cuerpo del sensor de presión se fija de manera rígida a la carcasa.

La parte de circuito de la unidad de transductor de presión/tensión, representada por el circuito 30, se separa, y por tanto se separa mecánicamente, con respecto al sensor 17 a través del soporte separador 35 (obviamente excepto para los terminales 19, realmente por lo menos ligeramente flexibles); tal como se observa, esto confiere a toda la unidad de transductor una rigidez mecánica considerable, con la posibilidad de manipulación utilizando un equipo de producción sencillo y poco costoso. Debe observarse que estas ventajas también pueden obtenerse en otras formas de realización, no ilustradas, en las que el cuerpo del sensor de presión se fija de manera rígida a la carcasa. El soporte separador 35 puede estar realizado de plástico o de material de metal y presenta salientes y/o ranuras que sirven para acoplarlo de una manera correcta y en la posición correcta con respecto a la carcasa del dispositivo. El soporte 35, con sus asientos y/o salientes, define adicionalmente el posicionamiento del circuito 30 que se separa mecánicamente de la carcasa del dispositivo, y simultáneamente sirve de tope contra la parte 2a de la carcasa durante las operaciones de ensamblado.

Una ventaja adicional con respecto a las ya descritas es que en formas de realización dadas, y específicamente aquellas en las que el soporte 35 está anclado, enganchado, pegado, soldado o asociado a través de presión mecánica a la parte de cuerpo 2a que define la entrada de fluido, permiten un ensamblado previo parcial del dispositivo de sensor, en particular con el objetivo de permitir una manipulación segura, sin correr el riesgo de perder componentes: esta característica puede resultar muy útil con respecto a la forma de realización de operaciones de pruebas y/o de calibración durante el ciclo de producción, también antes del ensamblado final del dispositivo 1.

Aunque presentan diferentes formas en las diversas formas de realización descritas, los cuerpos 2a, 3a y 70, 72 que forman la carcasa o estructura del dispositivo, presentan tal geometría como para permitir su formación a través de moldeo por inyección de material termoplástico.

Es posible permitir que esa transmisión y/o recepción de datos entre el dispositivo según la invención y una unidad de control respectiva se produzca a través de medios de transmisión inalámbricos, por ejemplo a través de radiofrecuencia: en tal caso, junto con el circuito 30 para un posible procesado de la señal, el dispositivo también incorpora un circuito transmisor y/o receptor y una batería o conexiones eléctricas de fuente de alimentación; de tal manera, el dispositivo puede transmitir, por ejemplo, los datos de medición y/o recibir datos de configuración o programación.

También debe observarse que los dispositivos de sensor descritos pueden utilizarse como dispositivos para medir la presión generada por un cabezal de líquido, por ejemplo, para medir el nivel de un líquido en el interior de un depósito. En tal utilización, el dispositivo de sensor puede disponerse en las proximidades de la parte inferior del depósito y, por lo tanto, medir la altura del líquido presente en el depósito midiendo simplemente la presión generada por el mismo, al conocer la densidad del líquido. En tal tipo de utilización, la transmisión inalámbrica anteriormente mencionada puede utilizarse ventajosamente.

Resulta evidente que son posibles numerosas variantes para los dispositivos de sensor de presión descritos con fines de ejemplificación, sin alejarse del alcance de la invención tal como se define en las siguientes reivindicaciones. También resulta evidente para un experto en la materia que las características descritas e

ilustradas con referencia a una forma de realización específica también pueden utilizarse en otras formas de realización descritas, es decir, las características de las diferentes formas de realización pueden combinarse de manera variada, también para obtener dispositivos diferentes de los ilustrados con fines de ejemplificación. Por ejemplo, la limitación mecánica entre el soporte 35 y el cuerpo 2a descrita con referencia a la forma de realización de las figuras 23-29 también puede aplicarse fácilmente a las formas de realización de las figuras 1-22.

Las figuras 34 y 35 muestran una variante de forma de realización de la invención, en la que el dispositivo se proporciona con un sensor de presión del tipo absoluto. En tales figuras, los mismos números de referencia de las figuras 1-33 se utilizan para indicar elementos técnicamente equivalentes a los descritos e ilustrados anteriormente. El dispositivo con un sensor de presión del tipo absoluto también puede proporcionar un sensor de temperatura, tal como en el ejemplo ilustrado en las figuras 34-33 y de manera similar al caso de la forma de realización de las figuras 1-11.

En la forma de realización de las figuras 34-35, el dispositivo 1 comprende un cuerpo principal que obtiene sustancialmente las funciones de los cuerpos indicados anteriormente con 2a y 3a.

Tal cuerpo principal, indicado en su totalidad con 70, presenta la parte de conexión hidráulica 5 respectiva, provista de un asiento para la junta 13, y la parte tubular 25 destinada a obtener, junto con los terminales 26, el conector EC para la conexión eléctrica del dispositivo. En el cuerpo 70 se define una cavidad principal, indicada con 71. Para el alojamiento del sensor de presión 17, del soporte 35 y del circuito 30, en la parte inferior de tal cámara 71 que abre los dos pasos 14a-14b y 15. En caso de que el dispositivo se utilice para detectar las presiones de fluido agresivas contra el sensor de temperatura 9, este último puede aislarse contra el contacto directo con el fluido a través de una pared de cierre delgada inferior 16a, obtenida en el apéndice 16, que en este caso no dispondrá de orificios laterales. La cámara 71 se cierra en la parte superior por medio de una cubierta 72.

Tal como se mencionó, el sensor 17 es del tipo adaptado para medir la presión absoluta, es decir con referencia a la presión de una cámara en el interior del propio sensor. Para este fin, el sensor 17 presenta un cuerpo principal 17' con una cavidad de referencia 17a respectiva, que se cierra por medio de una membrana delgada añadida, indicada con 17e', por ejemplo, pegada a la parte inferior de la cara del cuerpo 17 que rodea la abertura de la cavidad 17a. También en este caso, la membrana 17e' anteriormente mencionada soporta los medios de medición 18, por ejemplo, en forma de una o más resistencias, en el lado interno de la cámara 17a. Los extremos de resistencia o las resistencias 18 se conectan, a la parte opuesta del cuerpo 17', por medio de orificios internos metalizados del propio cuerpo, no mostrados en la figura; se crea la presión de referencia o de vacío en la cavidad de referencia o cámara de referencia 17a a través de un orificio central 17g del cuerpo 17', que presenta un extremo enfrentado al interior de la propia cámara. El orificio 17g se cierra entonces en el extremo opuesto por medio de un sellado 17h superior adecuado, por ejemplo, con una gota de material impermeable, tal como se ilustra esquemáticamente en la figura. Generalmente, la estructura del sensor 17 puede ser similar a la descrita en el documento EP-A-0 831 315. Cuando se requiera, también puede utilizarse un sensor de presión absoluto en las otras formas de realización descritas en la presente memoria.

También en esta forma de realización, el sensor 17, o su cuerpo 17' que comprende la membrana 17e', no se acopla de manera rígida a la carcasa o la estructura del dispositivo 1, o está montado de una manera elástica con respecto a la misma, a través de la junta 8. Sin embargo, teniendo en cuenta la estructura diferente del sensor 17 descrita, es necesario utilizar una configuración diferente de la junta 8, que no puede funcionar en la superficie cilíndrica interna del cuerpo 17' del sensor, sino que debe funcionar de una manera axial en la membrana 17e'. En este caso, la parte tubular 7 de las formas de realización anteriores no está presente y la sección de conducto 14b se realiza con una cavidad que se ensancha sustancialmente o con forma de cono, que se abre en la membrana 17e'. La región en la que se abre la sección de tubería 14b en la parte inferior de la cámara 71 está circunscrita por un asiento 7a, en el que se posiciona la junta de estanqueidad axial 8, de manera preferible, pero no necesariamente, coaxial o centrada con respecto al eje del sensor de presión.

Los terminales 26 son generalmente aplanados y se forman de tal manera que presentan un extremo de conexión 26a que presenta una sección limitada, y preferentemente, de manera general con punta afilada, una parte intermedia con múltiples pliegues, no mostrados, y una parte de extremo recta 26c, destinada a extenderse en la parte tubular 25, para obtener el conector EC con la misma. En el ejemplo, los terminales 26 se forman de manera que los extremos 26a son por lo menos aproximadamente perpendiculares con respecto al circuito 30. Con el objetivo de obtener el dispositivo, el material que forma el cuerpo 70, preferentemente material termoplástico que puede moldearse por inyección, se sobremoldea a los terminales 26, de tal manera que los extremos 26a de los propios terminales se extienden sustancialmente en vertical en el interior de la cámara 71, tal como puede observarse en la figura 34.

En esta forma de realización, la unidad de transductor de presión/tensión previamente ensamblada, o el sensor de presión 17 y el circuito 30 (también provistos del sensor de temperatura 9 en este caso), con el soporte separador 35 interpuesto, se inserta en la cámara 71 de tal manera que el sensor de temperatura 9 se encaja en el paso 15 y la membrana 17e' del sensor 17 hace tope elásticamente contra la junta 8. El soporte 35 se fija por tanto en posición en el interior de la cámara 71, a través de tornillos 73 o elementos roscados similares. Tras el

- 5 posicionamiento descrito, los extremos con punta afilada 26a de los terminales 26 se insertan en los orificios de conexión respectivos de la placa del circuito 30, en donde posteriormente se sueldan. Tal como se mencionó, los extremos 26a presentan una sección limitada con respecto a la parte sucesiva del terminal respectivo: de tal manera, en la parte inferior de los extremos con punta afilada anteriormente mencionados, se define un escalón o una superficie de tope para la placa 31. Por tanto, no se proporcionan los elementos de contacto elásticos 27 en esta forma de realización. Posiblemente, un material, tal como resina sintética, para la protección contra oxidación y/o corrosión se aplica sobre los extremos 26a de los terminales 26 soldados al circuito 30, y también en los extremos de los reóforos 9a soldados al circuito 30.
- 10 La cámara 71 se cierra, por tanto, fijando la cubierta 72, que puede pegarse o soldarse al cuerpo 70, por ejemplo, a través de soldadura por láser.
- 15 En esta forma de realización, la cubierta 72 está provista, en la parte externa de la misma, de un acanalado 3c, sustancialmente análogo al descrito anteriormente con referencia a la forma de realización de las figuras 12-16. El paso interno 3d del acanalado 3c se comunica, a través del hueco 3e, con la parte interna de la cámara 71 del dispositivo 1, comunicándose tal cámara 71 con el entorno exterior, con fines de ventilación. La membrana 3f permeable al aire, pero no a la humedad, adaptada para impedir la entrada de humedad en el dispositivo 1 está montada en el lado interno de la cubierta 72, en el hueco 3e (por ejemplo, pegada).
- 20 Asimismo, la forma de realización de las figuras 34-35 facilita la obtención del dispositivo 1, cuya carcasa puede obtenerse en gran medida a través de una única operación de moldeo de material termoplástico sobre los terminales 26 y la unidad de transductor puede posicionarse mediante un movimiento sencillo en la cavidad 71, con los extremos 26a de los terminales 26 que sirven de elementos de posicionamiento y/o polarizaciones adicionales en esta etapa.
- 25 En posibles formas de realización alternativas a las descritas, los elementos de contacto flexibles 27 descritos e ilustrados pueden sustituirse por elementos que presentan funciones análogas, pero configurados de manera diferente, por ejemplo, sustancialmente en forma de resortes helicoidales que se extienden axialmente, preferentemente que presentan por lo menos un giro con un diámetro mayor con respecto a un extremo del mismo y/o con por lo menos un extremo aplanado aplastando el giro del extremo.
- 30 En otras formas de realización, la carcasa del dispositivo puede estar configurada de tal manera que presenta más de dos partes, en tal caso, también es posible permitir que el cuerpo 17' del sensor sobresalga parcialmente fuera de la cámara de detección 20 o 71.
- 35 En variantes adicionales, el circuito 30 puede conectarse al sensor de presión 17 a través de conexiones del tipo "malla de bolas", que permiten la eliminación de los terminales verticales 19 del propio sensor, sustituyéndolos con bolas de estaño, utilizadas habitualmente en dispositivos de "matriz de malla de bolas", dispuestas en una placa de circuito impreso; para tal fin, el sensor de presión y/o la placa de circuito impreso pueden dotarse de almohadillas o pistas conductoras y la conexión entre la placa de circuito impreso y las pistas conductoras, por ejemplo mediante impresión de hilos en el sensor de cerámica, se obtiene preferentemente por medio del procedimiento tradicional de soldadura de reflujo, o a través de calentamiento adaptado para fundir dichas bolas de estaño o una aleación de soldadura.
- 40

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de sensor de presión que comprende:

- 5 - una carcasa (2a, 3a) que define una cámara (6, 20) y un paso de entrada de fluido (14a, 14b) de la cámara (6, 20), comprendiendo la carcasa una primera parte de carcasa (2a) y una segunda parte de carcasa (3a),
- 10 - un sensor de presión (17) que presenta un cuerpo de sensor (17') con una cavidad (17a) y una membrana (17e), estando el cuerpo de sensor (17') completamente alojado en la cámara (6, 20) de manera que la membrana (17e) sea susceptible de deformación bajo la acción de la presión de un fluido presente en el paso de entrada de fluido (14a, 14b),
- 15 - una unidad de transductor de presión/tensión, que incluye el sensor de presión (17) y una disposición de circuito (30) a la que está conectada eléctricamente el sensor de presión (17), incluyendo la disposición de circuito un soporte de circuito (31) alojado por lo menos parcialmente en la cámara (6, 20),

en el que la primera parte de carcasa (2a) forma dicho paso de entrada de fluido (14a, 14b), diseñado para entrar en contacto con el fluido sometido a medición, y define el posicionamiento de dicha unidad de transductor de presión/tensión,

20 en el que la segunda parte de carcasa (3a) está diseñada para proteger dicha unidad de transductor de presión/tensión y para permitir la conexión eléctrica entre la unidad de transductor de presión/tensión y un cableado de conexión externo,

25 en el que el cuerpo de sensor (17') no está asociado de manera rígida a la carcasa (2a, 3a) y/o a otras partes del dispositivo (26, 27, 30, 35), es decir, está montado elásticamente o de manera móvil con respecto a la carcasa (2a, 3a) y/o a dichas otras partes (26, 27, 30, 35) en el interior de la cámara (6, 20), preferentemente a través de por lo menos un elemento de estanqueidad o junta (8),

30 en el que la disposición de circuito (30) comprende un conector eléctrico (EC) para permitir dicha conexión eléctrica, incluyendo el conector eléctrico (EC) unos terminales de conexión (26) integrados en la segunda parte de carcasa (3a) y presentando cada uno una primera parte (26a) que se extiende en el interior de la cámara (6, 20) y una segunda parte (26c) que se extiende fuera de la cámara (6, 20), en el que

35 - interpuestos entre la primera parte (26a) de los terminales de conexión (26) y el soporte de circuito (31) se encuentran unos elementos de contacto elásticos (27), estando los elementos de contacto elásticos (27) configurados y dispuestos para extenderse en un estado de compresión entre la primera parte (26a) de un respectivo terminal de conexión (26) y el soporte de circuito (31),

40 - los elementos de contacto elásticos (27) están conectados eléctricamente, preferentemente fijados mecánicamente y/o a través de soldadura, al soporte de circuito (31).

2. Dispositivo según la reivindicación 1, en el que:

45 - están previstas unas pistas conductoras (32) sobre la superficie del soporte de circuito (31), presentando las pistas conductoras (32) una almohadilla (32a) en un respectivo extremo,

50 - cada uno de los elementos de contacto elásticos (27) presenta una parte de base (27a) sustancialmente plana desde la cual se eleva una parte elásticamente flexible (27b), cuya parte superior (27c) hace tope contra la primera parte (26a) del respectivo terminal de conexión (26), y

55 - la parte de base (27a) sustancialmente plana de cada elemento de contacto elástico (27) está conectada eléctricamente y de manera preferida, fijada mecánicamente a dicha almohadilla de extremo (32a) de una respectiva pista conductora (32) prevista sobre la superficie del soporte de circuito (31).

3. Dispositivo según la reivindicación 2, en el que dicha parte elásticamente flexible (27b) presenta generalmente forma de S o de C, para servir de resorte.

60 4. Dispositivo según la reivindicación 2, en el que dicha parte de base sustancialmente plana (27a) está soldada a dicha almohadilla de extremo (32a).

5. Dispositivo según la reivindicación 1, en el que montados sobre el soporte de circuito (31) se encuentran por lo menos uno de entre

65 - unos componentes (33) para amplificar y/o tratar y/o procesar y/o acondicionar unas señales generadas por el sensor de presión (17);

- unos medios (33) para memorizar y/o procesar datos,
 - unos medios (33) para permitir la programación de los parámetros de funcionamiento y/o detección del sensor de presión (17).
- 5
6. Dispositivo según la reivindicación 1, en el que el cuerpo de sensor (17') está en una posición separada con respecto al soporte de circuito (31) en el interior de la cámara (20).
- 10
7. Dispositivo según la reivindicación 1 o 6, en el que alojado en la cámara (6, 20) está un cuerpo de posicionamiento (35), configurado como un componente separado con respecto al sensor de presión (17), al soporte de circuito (31) y a la carcasa (2a, 3a), estando el cuerpo de posicionamiento por lo menos parcialmente interpuesto entre el cuerpo de sensor (17') y el soporte de circuito (31) y comprendiendo en particular unos medios de referencia y/o de posicionamiento (36, 37, 39; 40) para por lo menos uno de entre el cuerpo de sensor (17') y el soporte de circuito (31).
- 15
8. Dispositivo según la reivindicación 7, en el que el cuerpo de posicionamiento (35) presenta por lo menos uno de entre
- una cavidad axial (38) a la cual está enfrentada la membrana (17e);
 - un cuerpo que presenta un perfil periférico que comprende por lo menos dos paredes o caras sustancialmente rectilíneas, en particular una forma sustancialmente cuadrangular;
 - un rebaje (39) para recibir por lo menos parte del soporte de circuito (31);
 - uno o más elementos (40) para el acoplamiento al soporte de circuito (31), en particular en forma de salientes;
 - uno o más elementos (36) para el acoplamiento al cuerpo de sensor (17'), en particular en forma de salientes;
 - uno o más elementos (37) para el acoplamiento a la carcasa (2a, 3a);
 - uno o más elementos (36) para el acoplamiento tanto al cuerpo de sensor (17') como a la carcasa (2a, 3a).
- 20
- 25
- 30
- 35
9. Dispositivo según la reivindicación 7, en el que el cuerpo de posicionamiento (35) está constreñido mecánicamente a la carcasa (2a, 3a).
- 40
10. Dispositivo según por lo menos una de las reivindicaciones anteriores, que comprende asimismo unos medios (60) para la protección contra alteraciones debidas a interferencias electromagnéticas (EMI), en particular comprendido una capa de material eléctricamente conductor sobre una superficie de la carcasa que define por lo menos parte de la cámara (6, 20), tal como una pintura, tinta, pasta o plástico eléctricamente conductor.
- 45
11. Dispositivo según por lo menos una de las reivindicaciones anteriores, en el que la carcasa (2a, 3a) presenta por lo menos un hueco o paso (3e) para comunicar la cámara (6, 20) con el entorno exterior, estando asociados al hueco o paso unos respectivos medios de protección (3c; 3f), comprendiendo, en particular, los medios de protección por lo menos uno de entre un acanalado (3c) a través del cual el hueco o paso está en comunicación y una membrana (3f) permeable a aire e impermeable a la humedad.
- 50
12. Dispositivo según por lo menos una de las reivindicaciones anteriores, en el que la carcasa (2a, 3a) comprende unos medios de referencia y/o de posicionamiento (4c) para por lo menos uno de entre el cuerpo de posicionamiento (35), el cuerpo de sensor (17'), el soporte de circuito (31) y los elementos de contacto elásticos (27).
- 55
13. Dispositivo según por lo menos una de las reivindicaciones anteriores, en el que el cuerpo de sensor (17') está montado elásticamente con respecto a la carcasa (2a, 3a) a través de unos medios de estanqueidad (8), en particular unos medios de estanqueidad radiales o axiales.
- 60
14. Dispositivo según por lo menos una de las reivindicaciones anteriores, que comprende asimismo un sensor de temperatura (9) conectado eléctricamente al soporte de circuito (31), para detectar una temperatura de un fluido.
15. Dispositivo según la reivindicación 14, en el que la carcasa presenta una parte de conexión hidráulica (5) en la que se extiende por lo menos una sección (14a) del paso de entrada, estando formado asimismo en la parte de conexión (5) un paso o asiento (15) para el sensor de temperatura (6) y/o para terminales del mismo para la conexión al soporte de circuito (31).

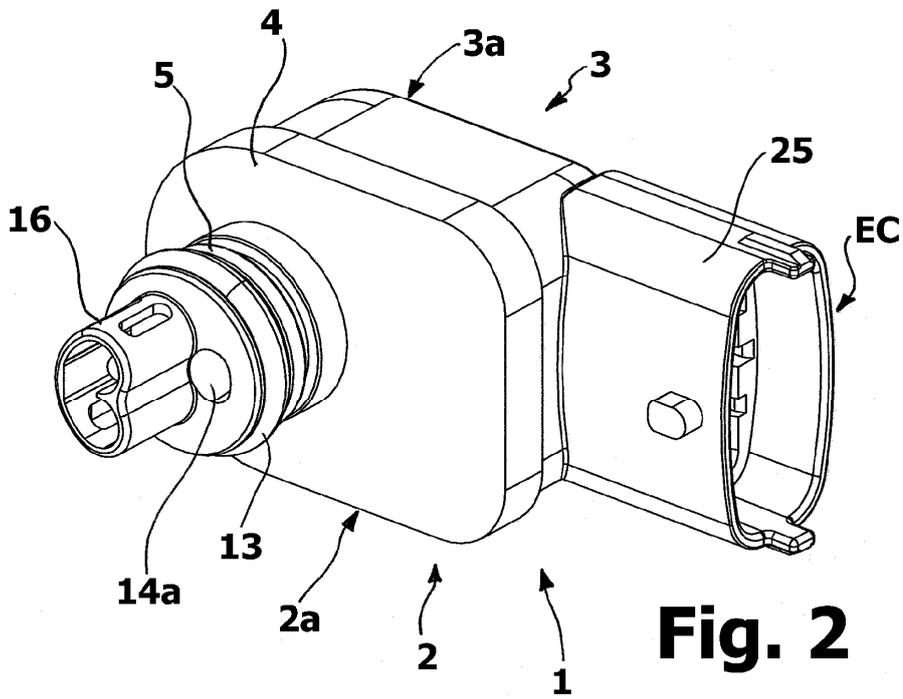
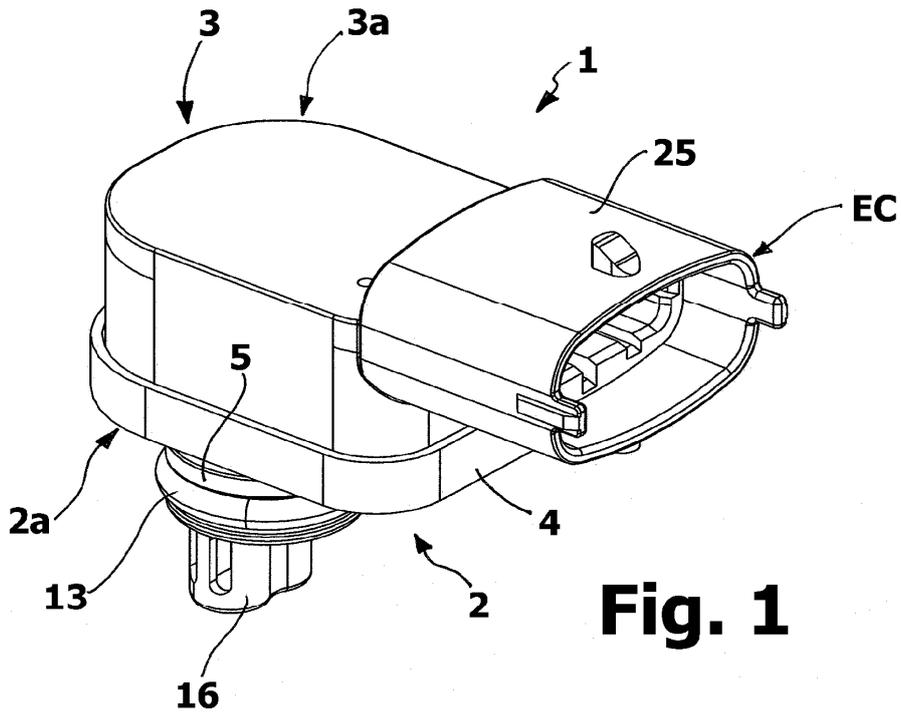


Fig. 3

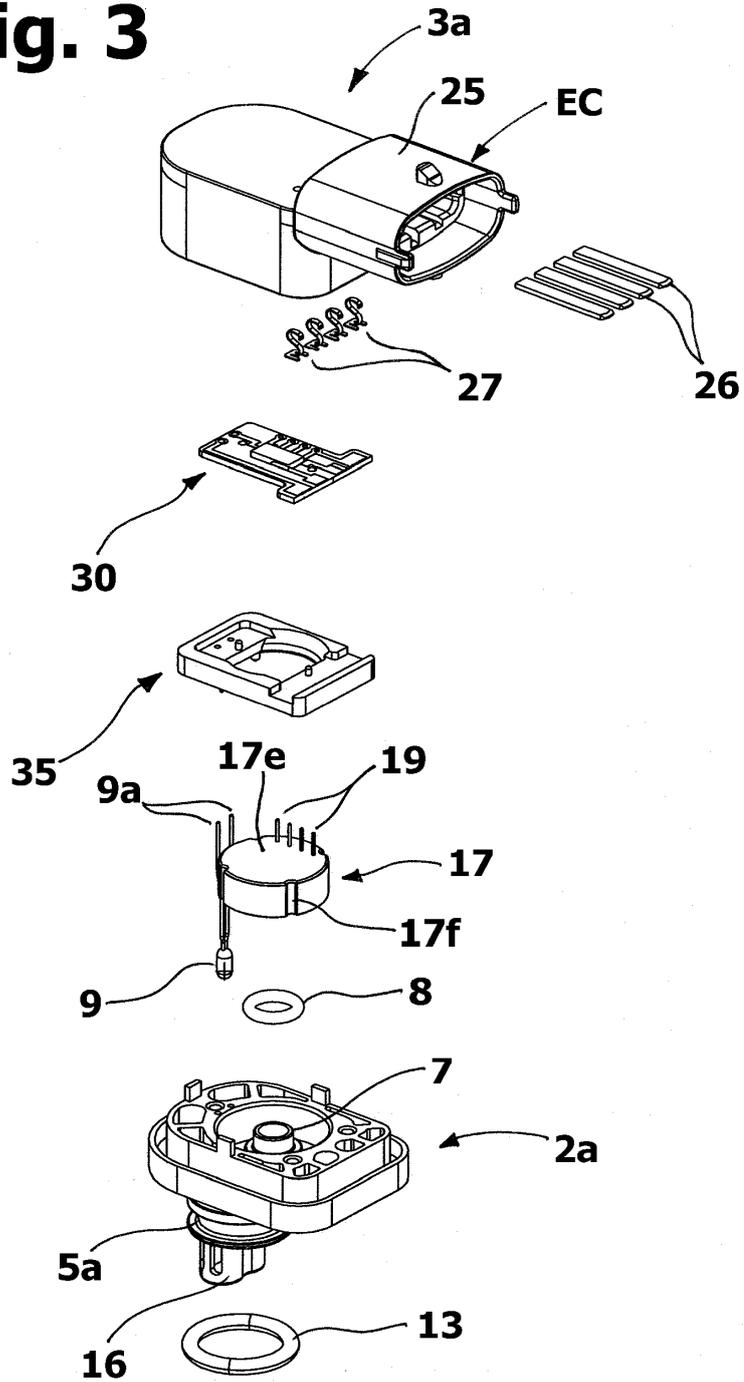


Fig. 4

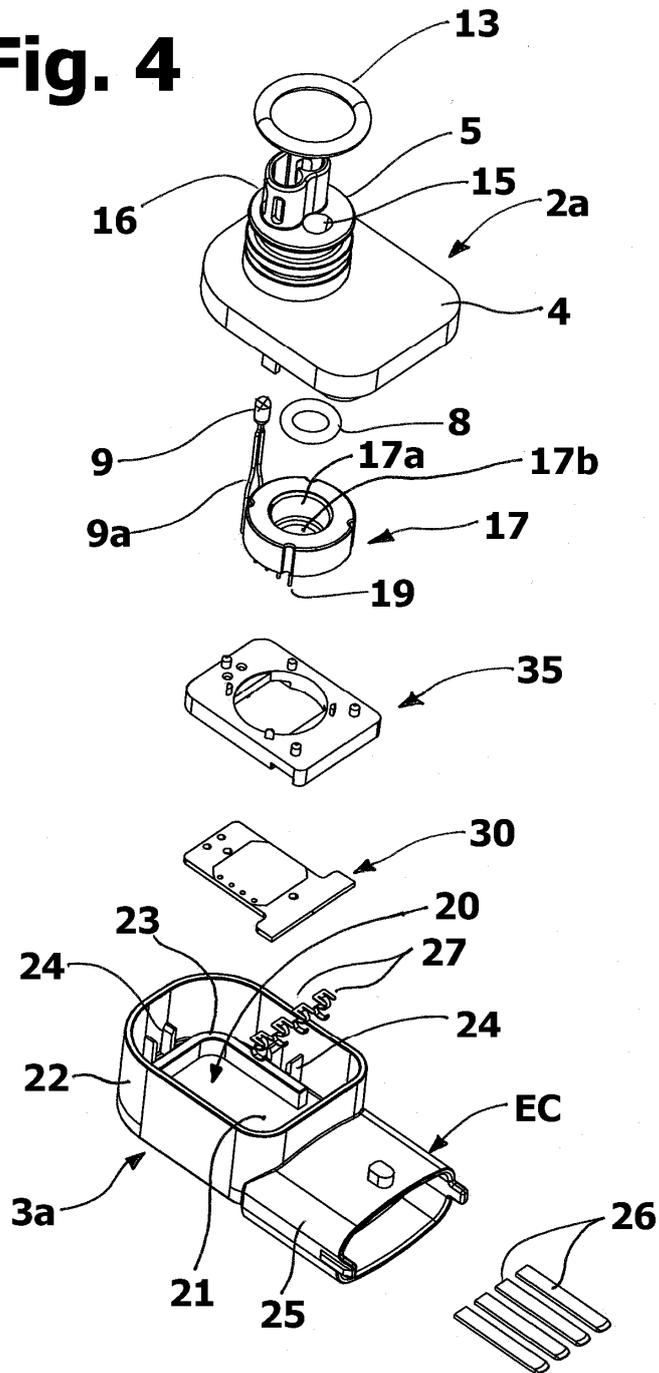


Fig. 5

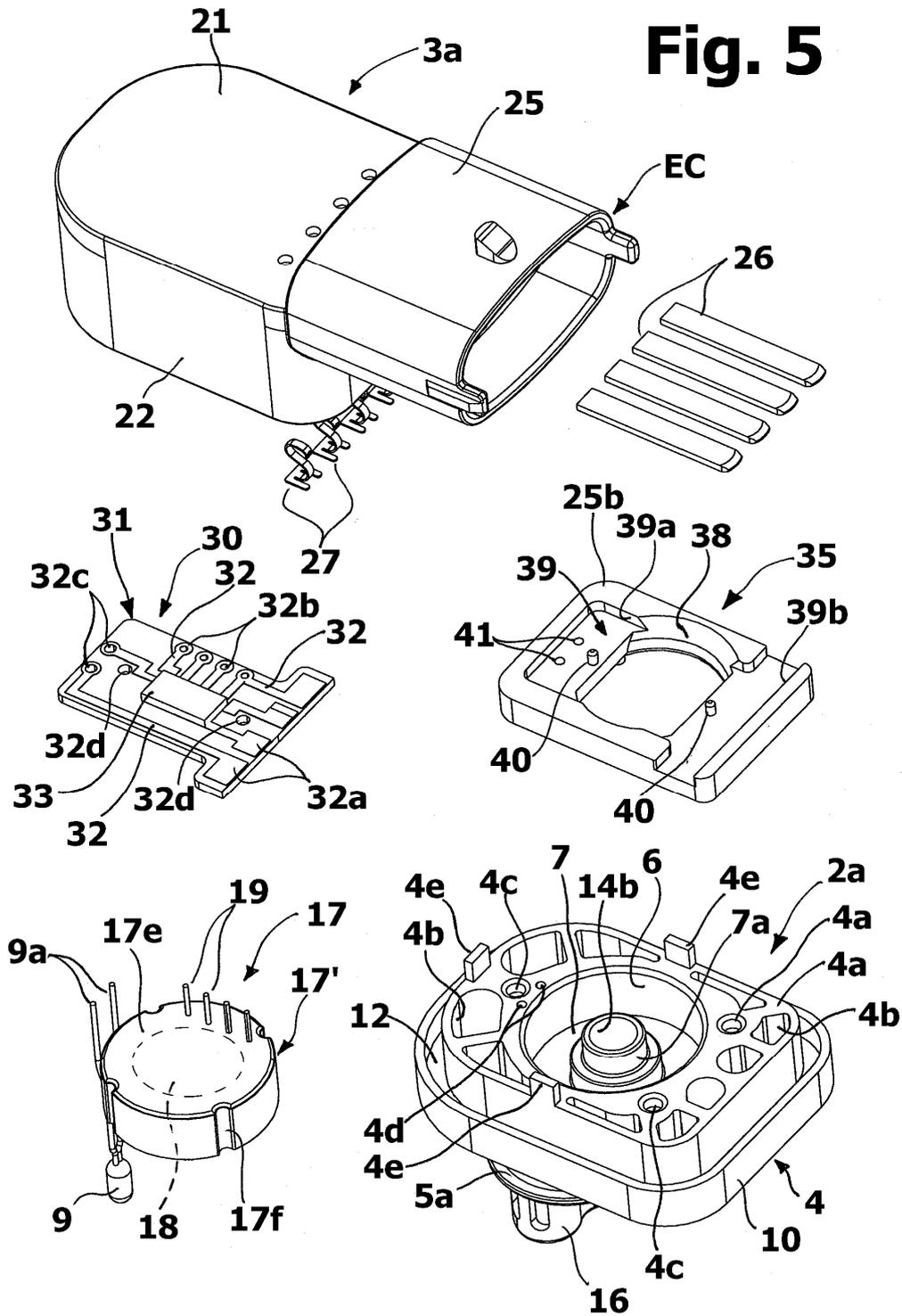
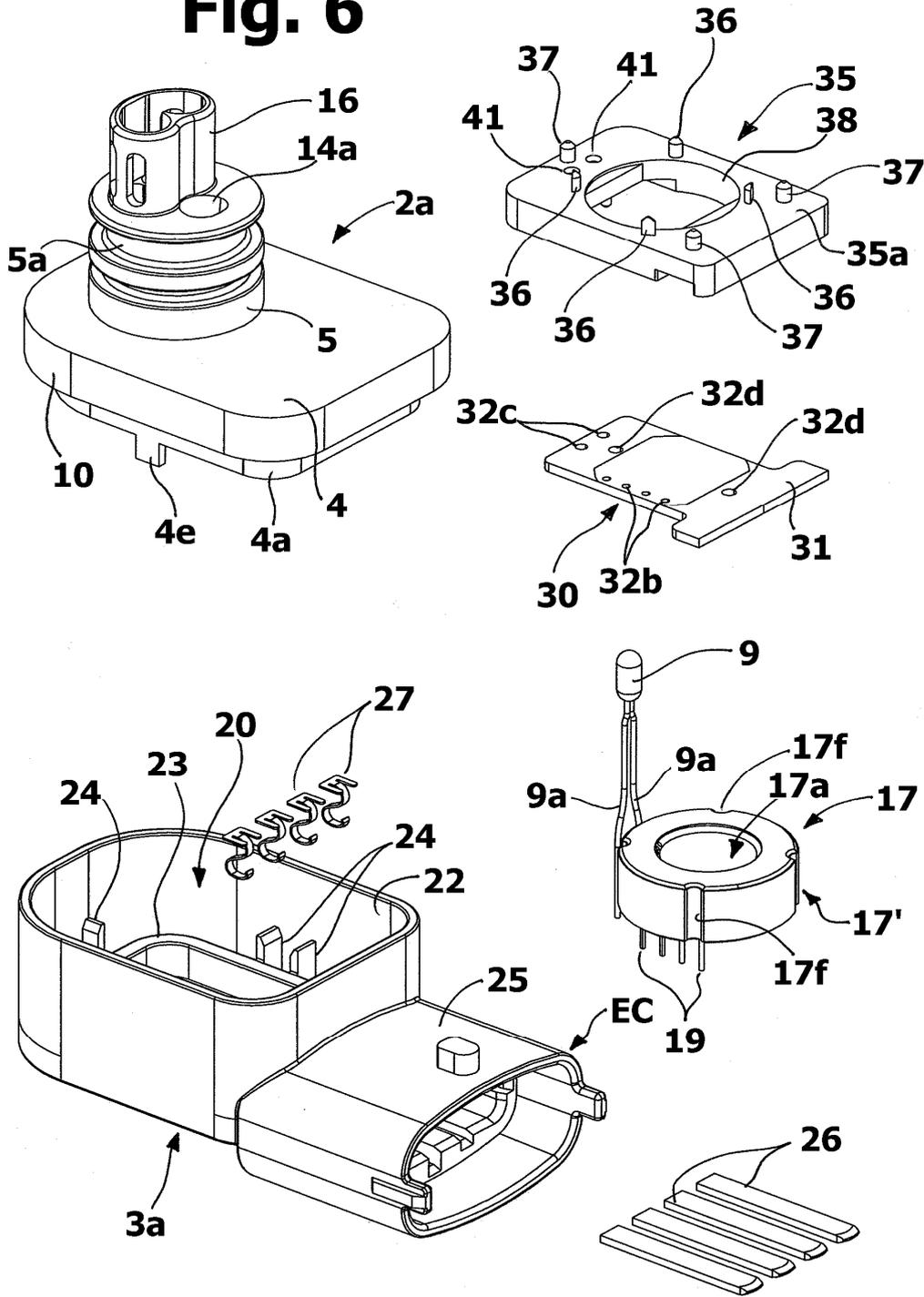


Fig. 6



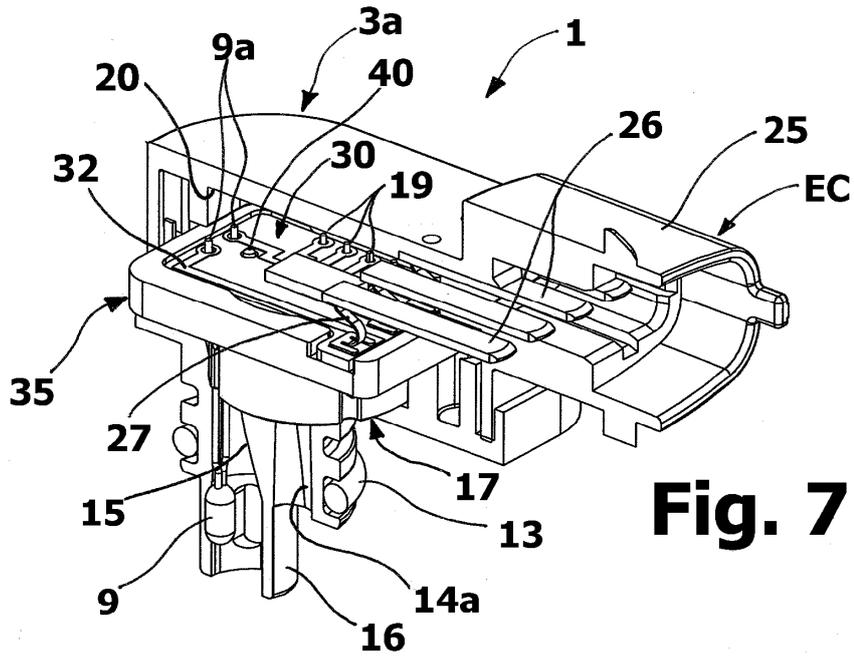


Fig. 7

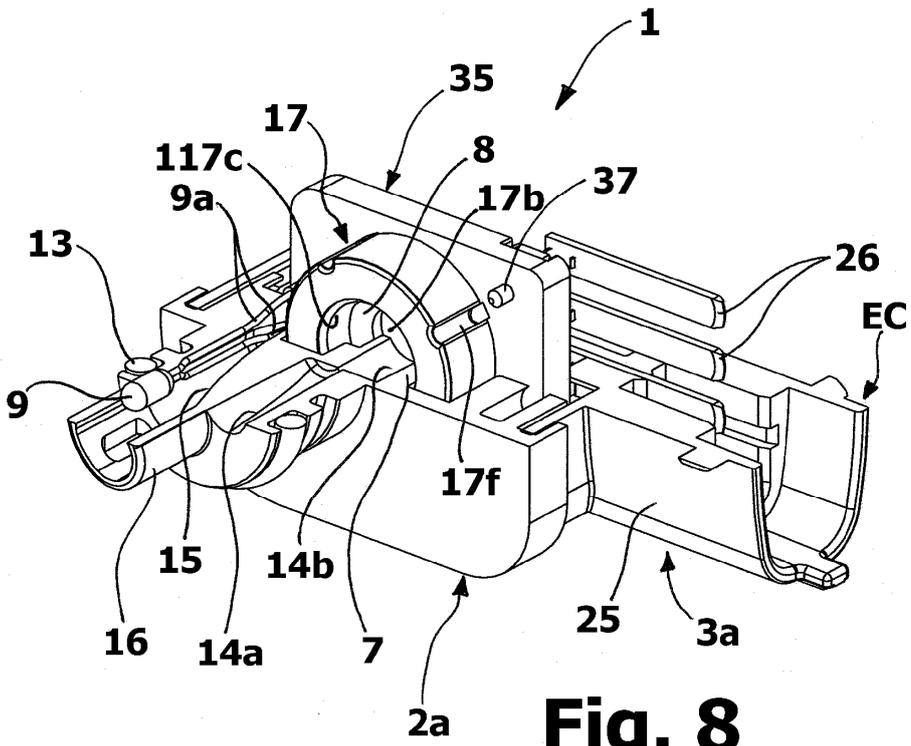


Fig. 8

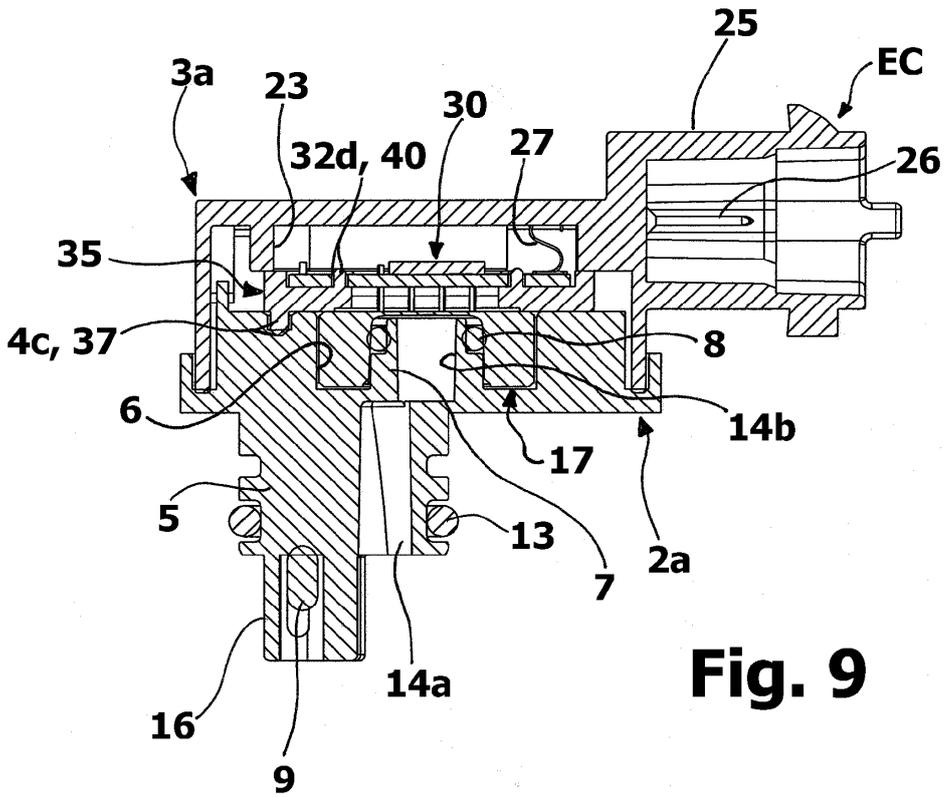


Fig. 9

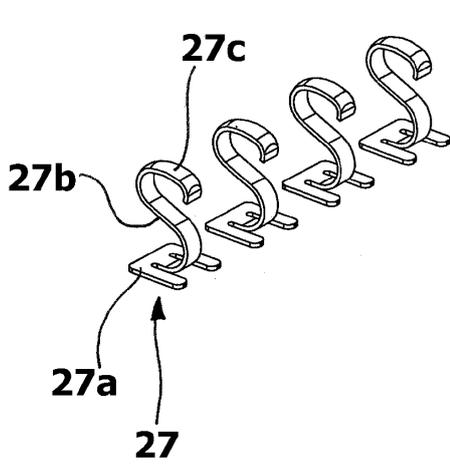


Fig. 10

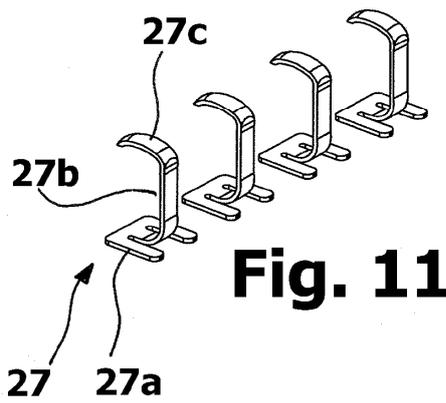


Fig. 11

Fig. 12

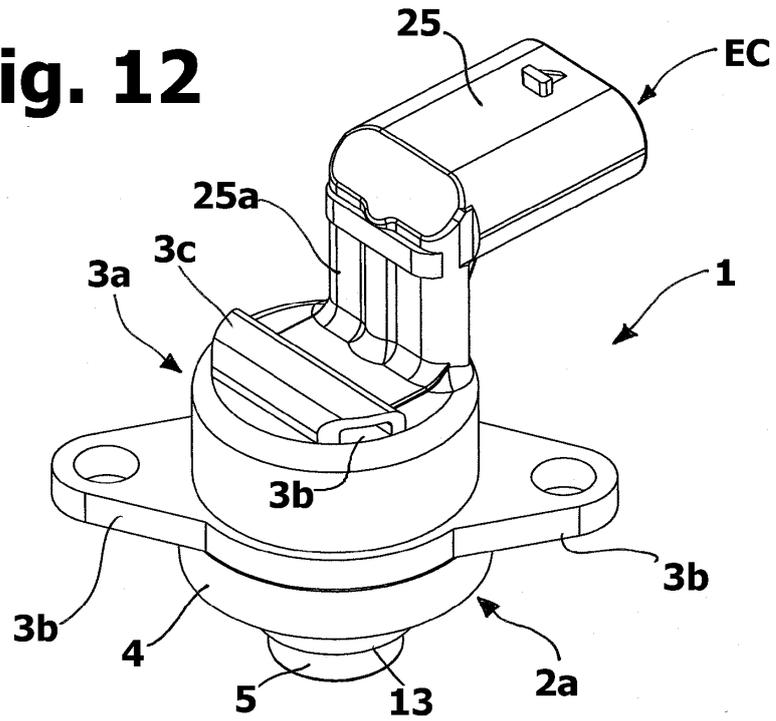


Fig. 13

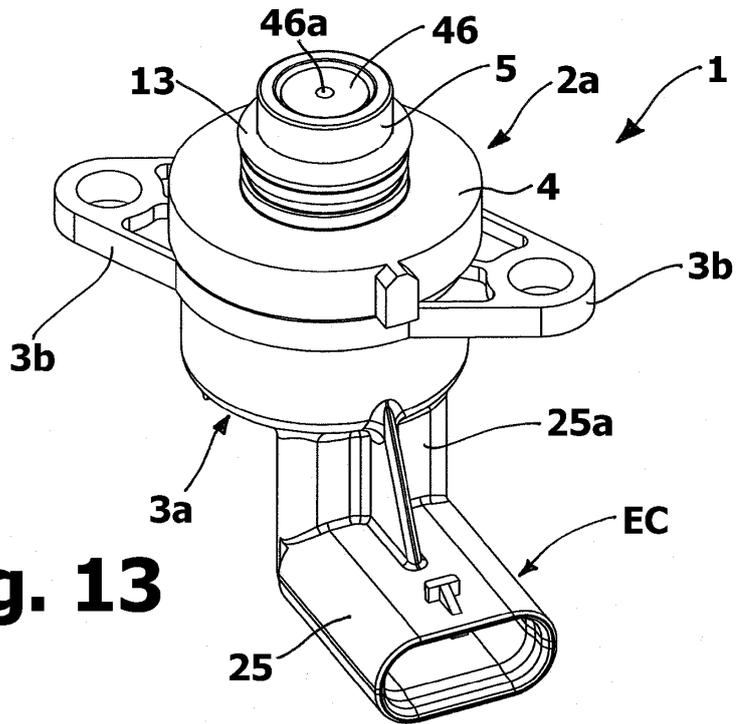


Fig. 14

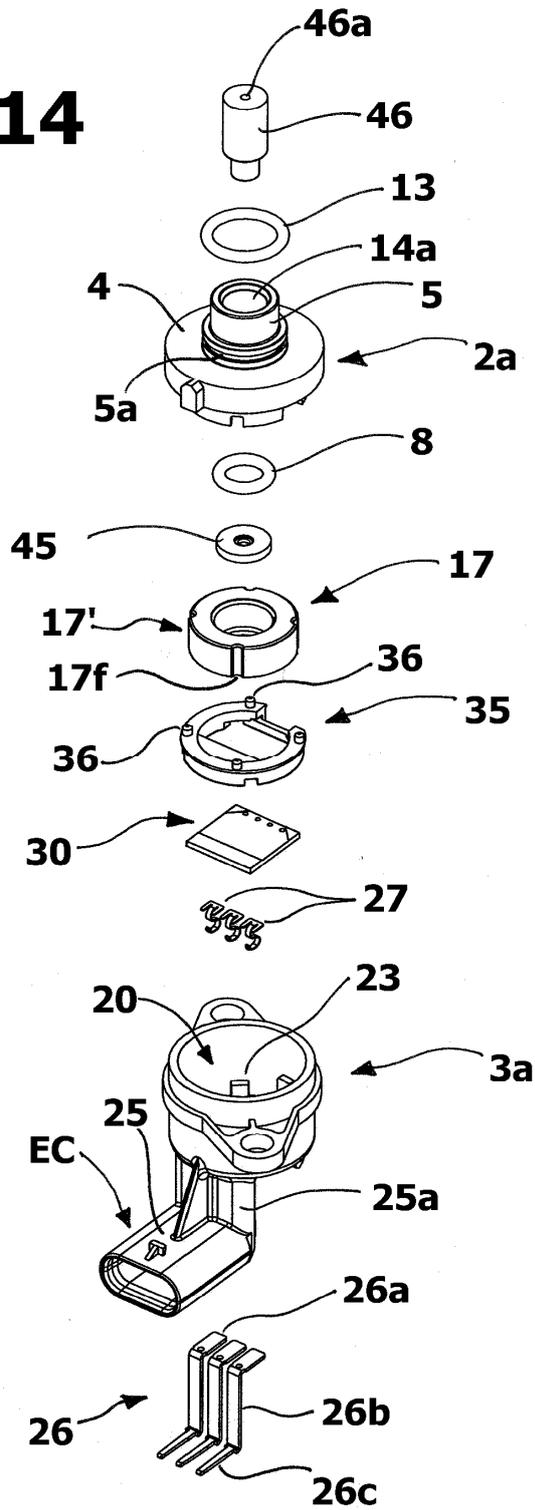


Fig. 15

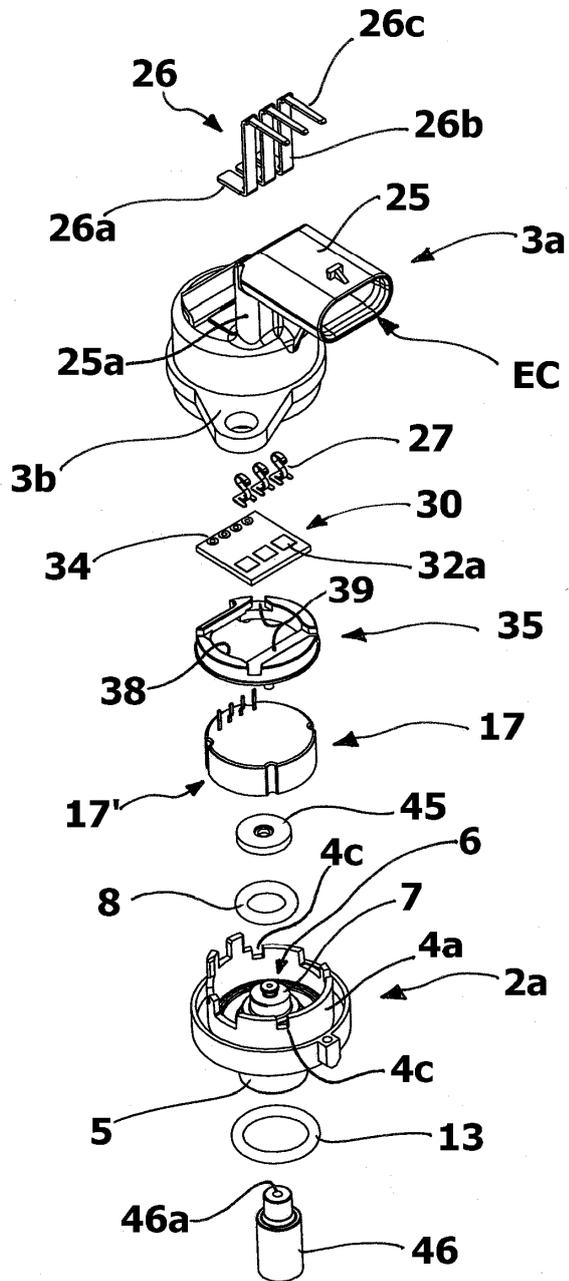


Fig. 16

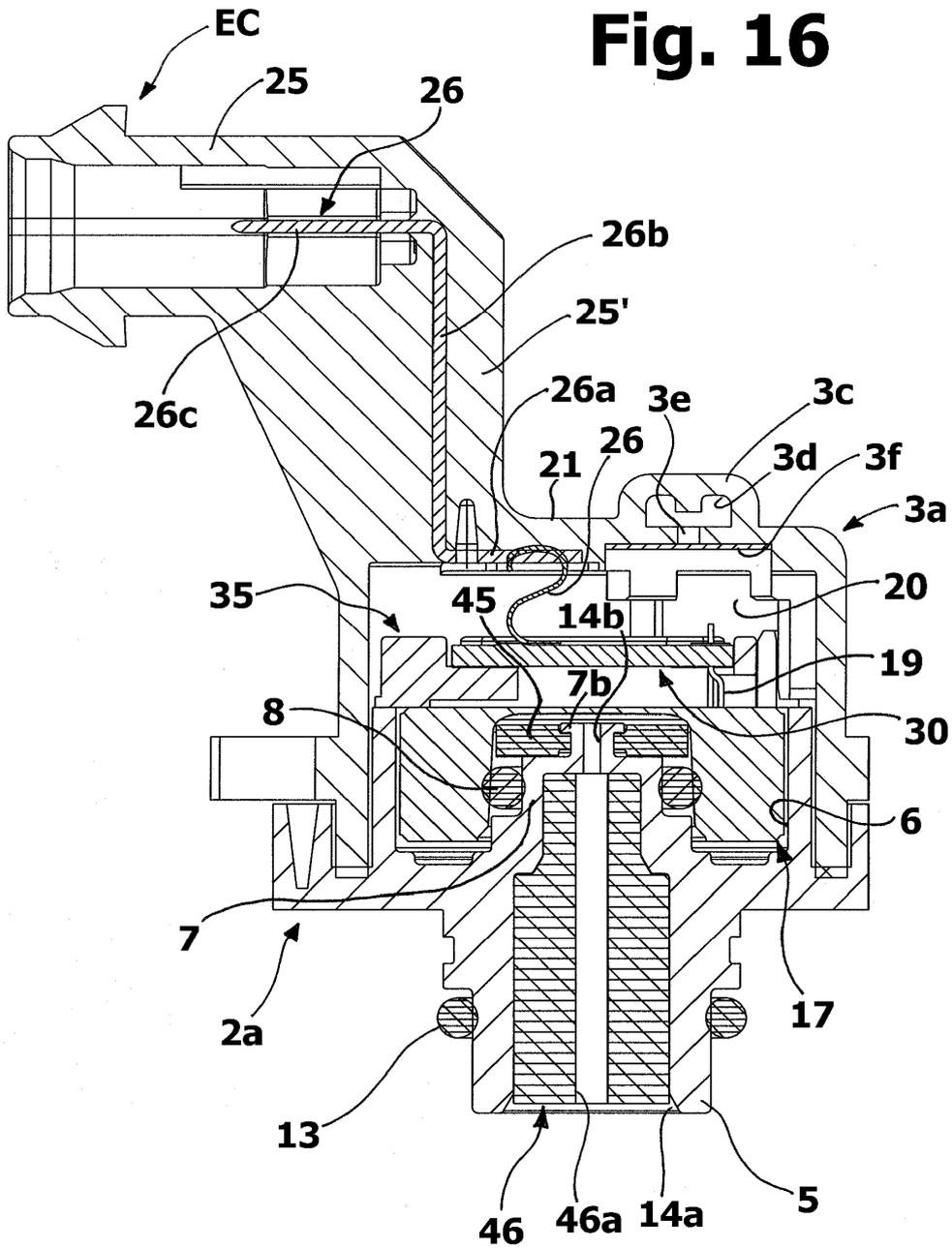


Fig. 17

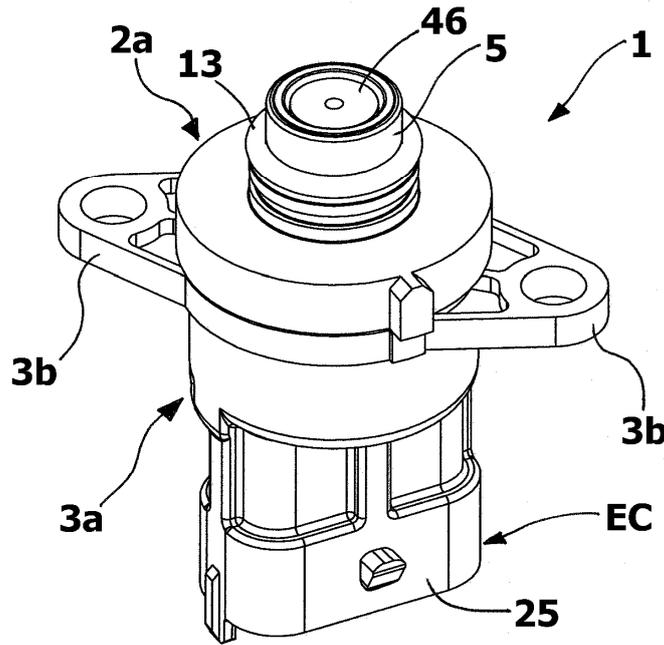
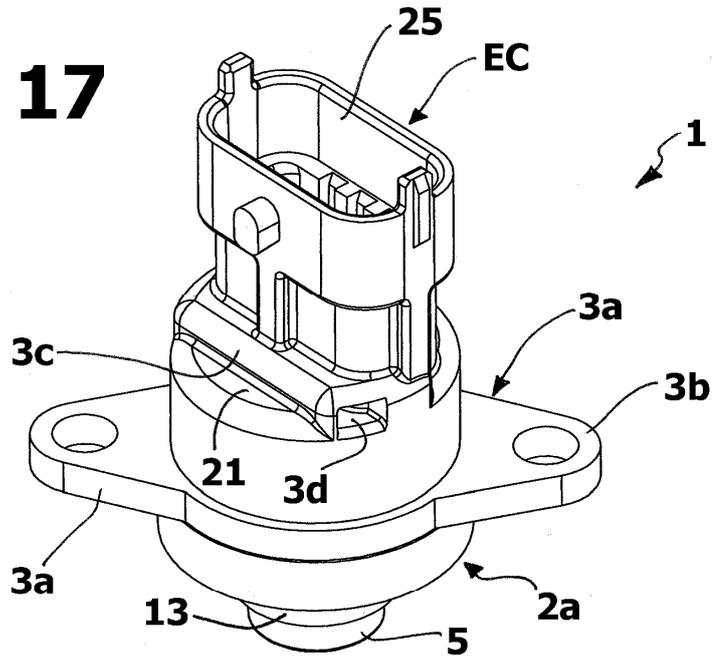


Fig. 18

Fig. 19

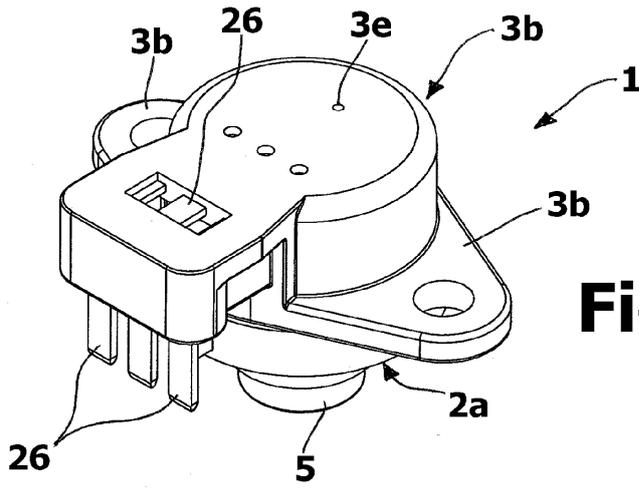
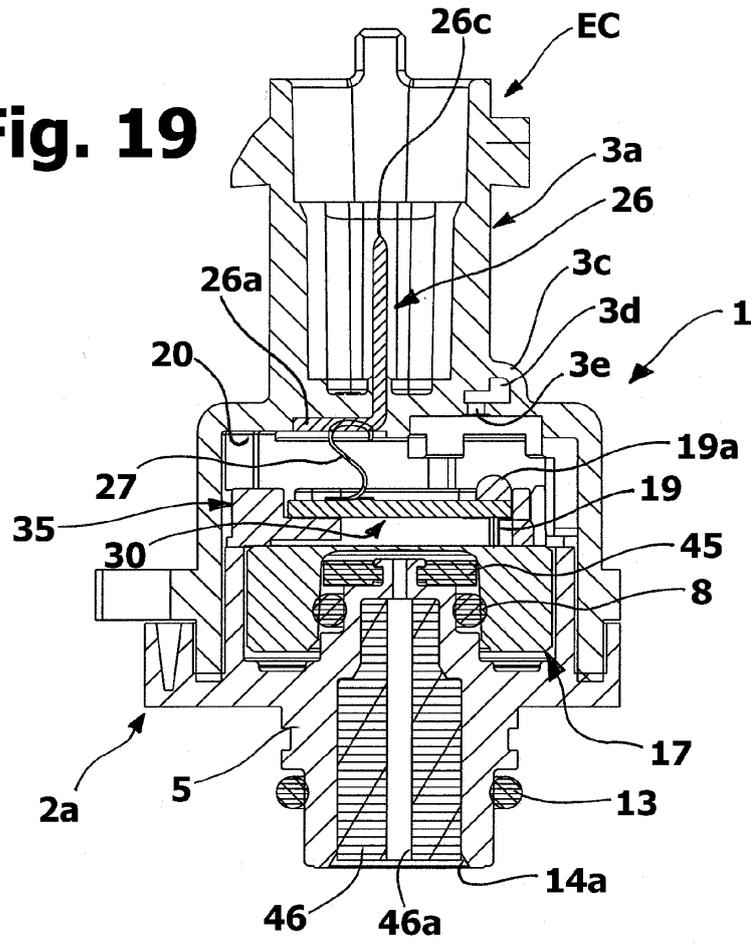
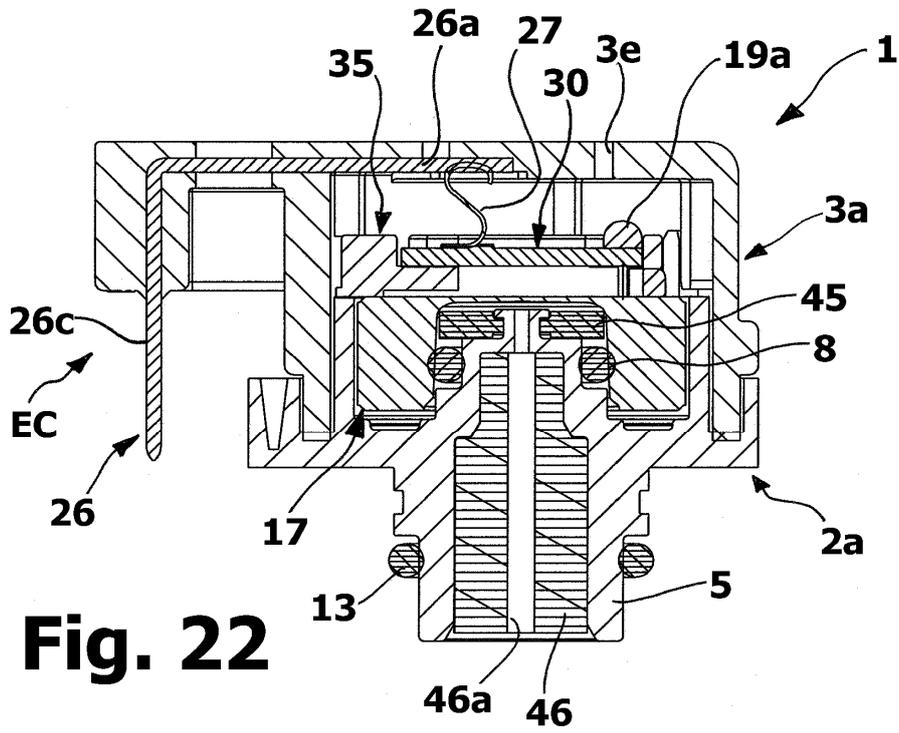
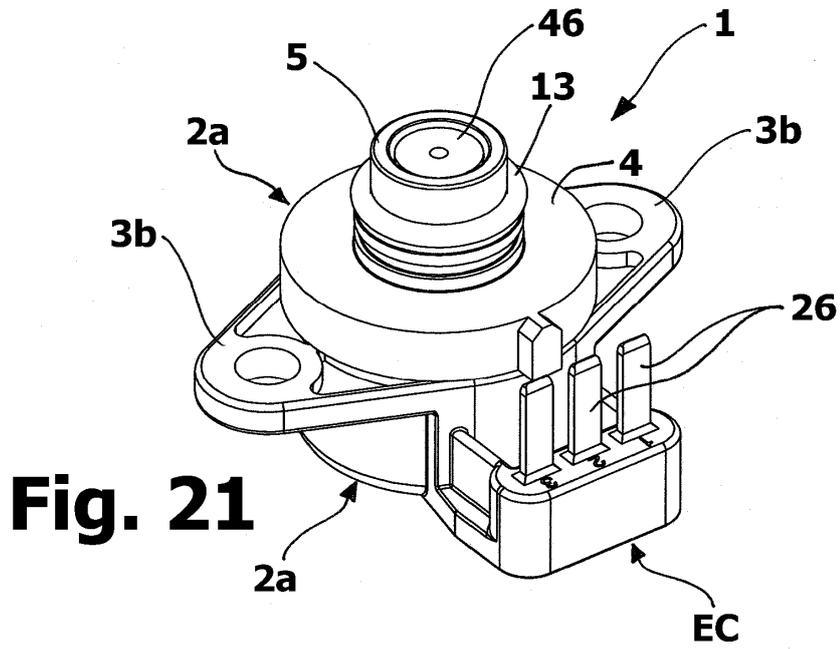


Fig. 20



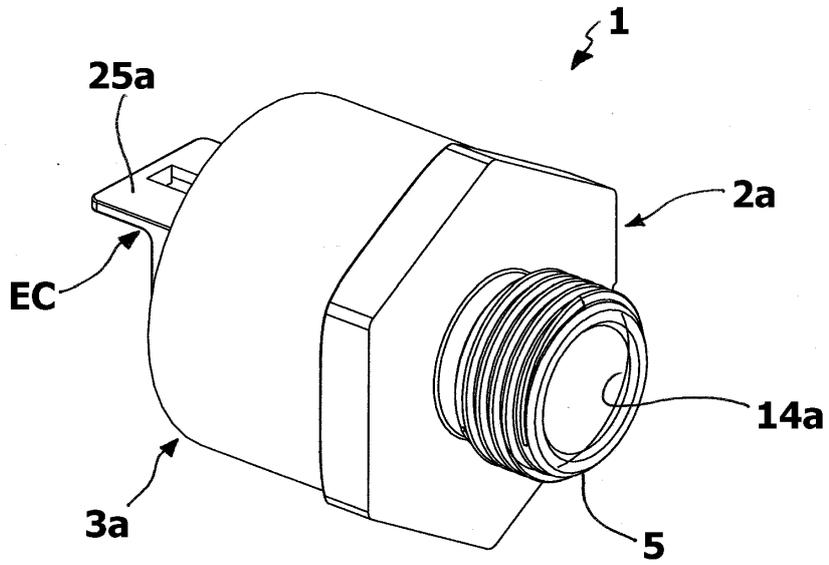


Fig. 23

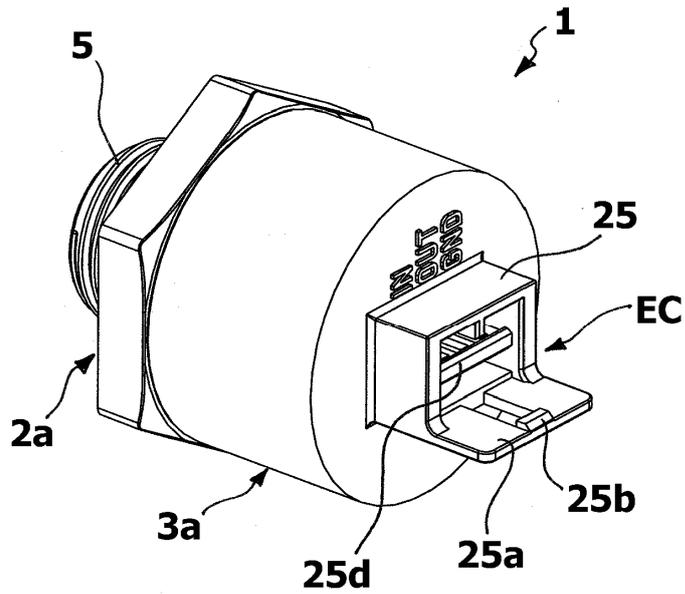


Fig. 24

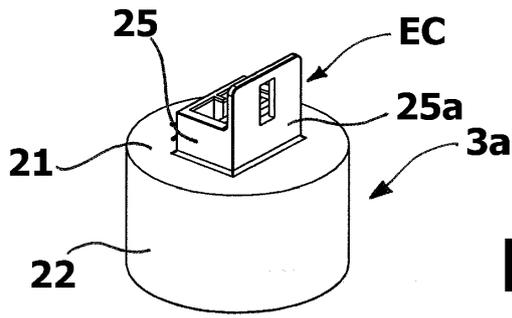


Fig. 25

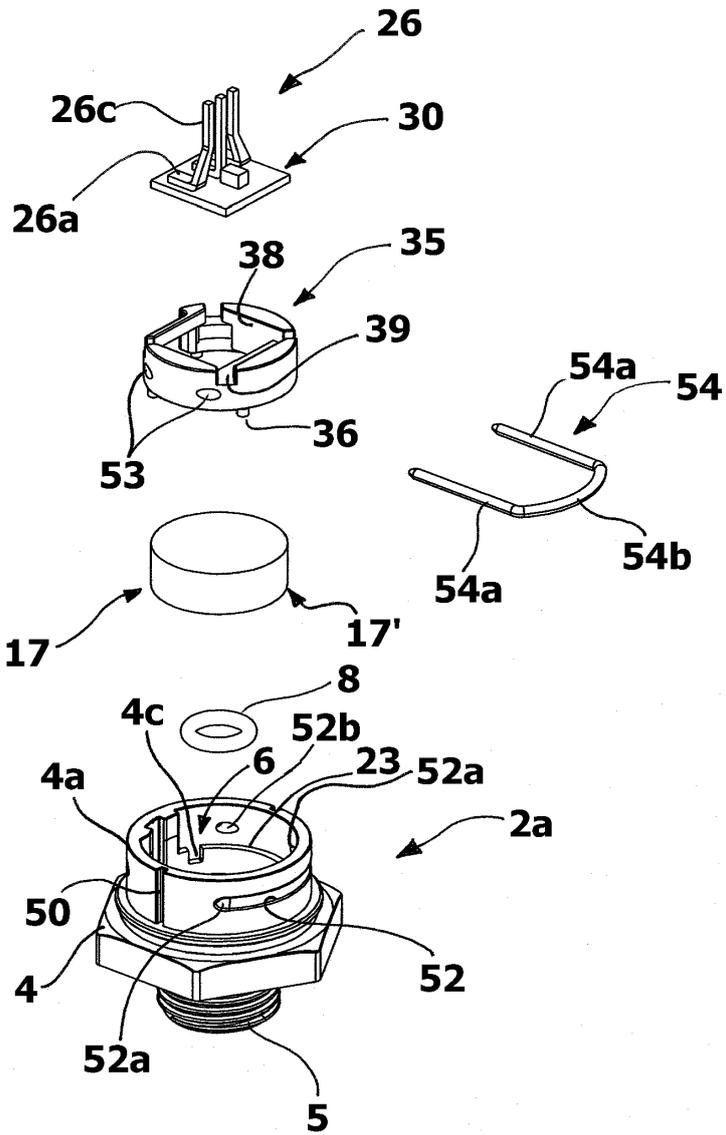
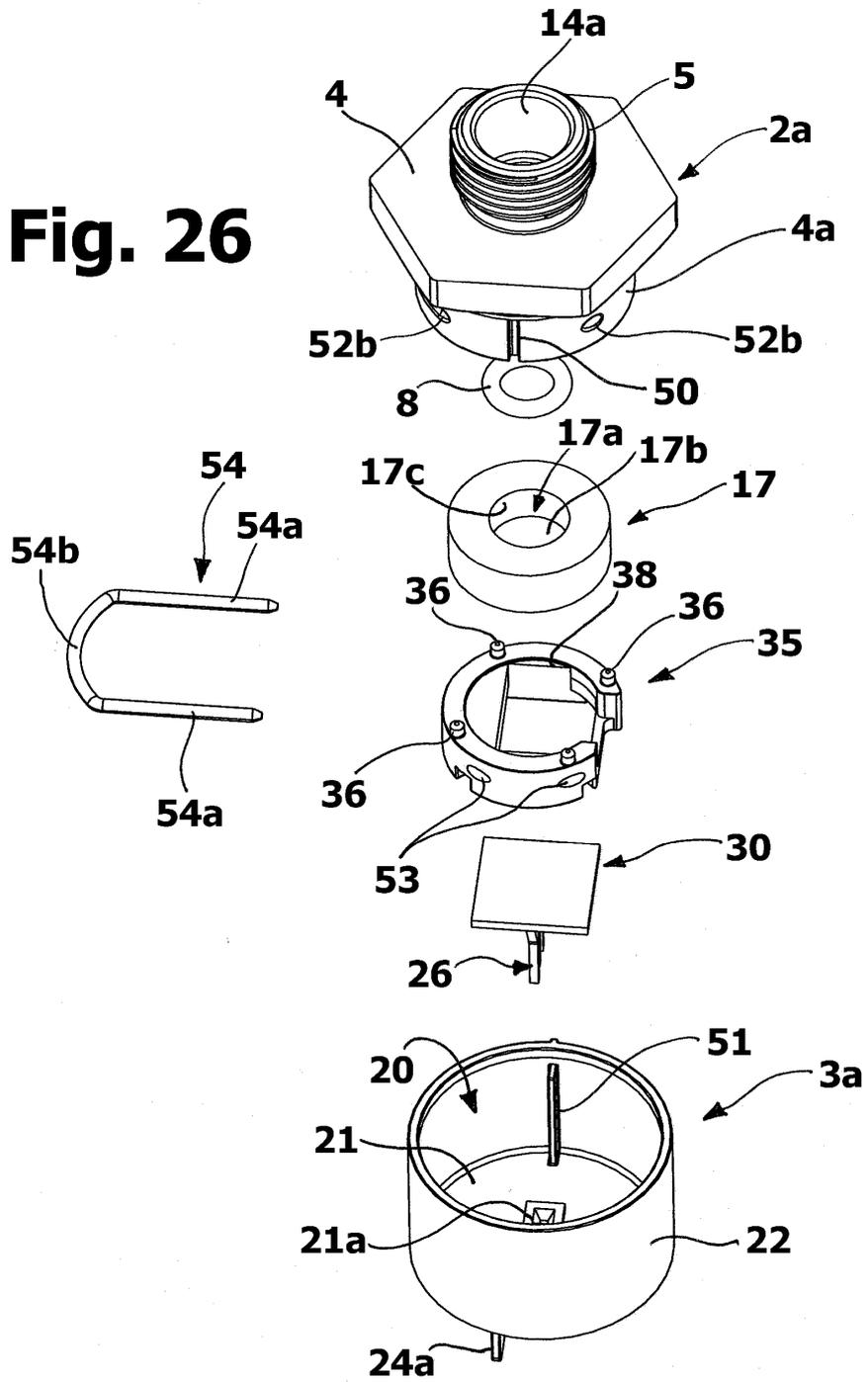


Fig. 26



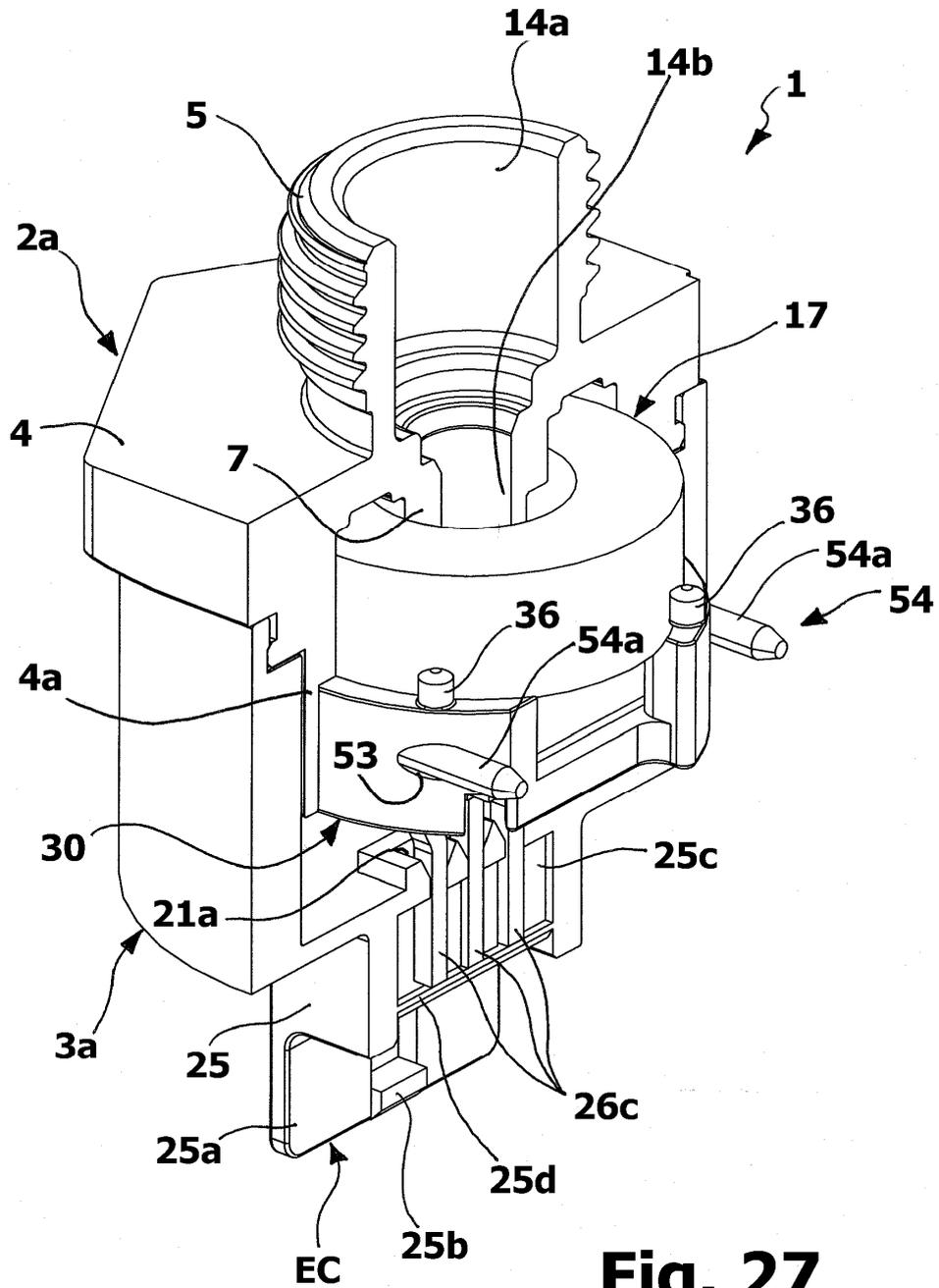


Fig. 27

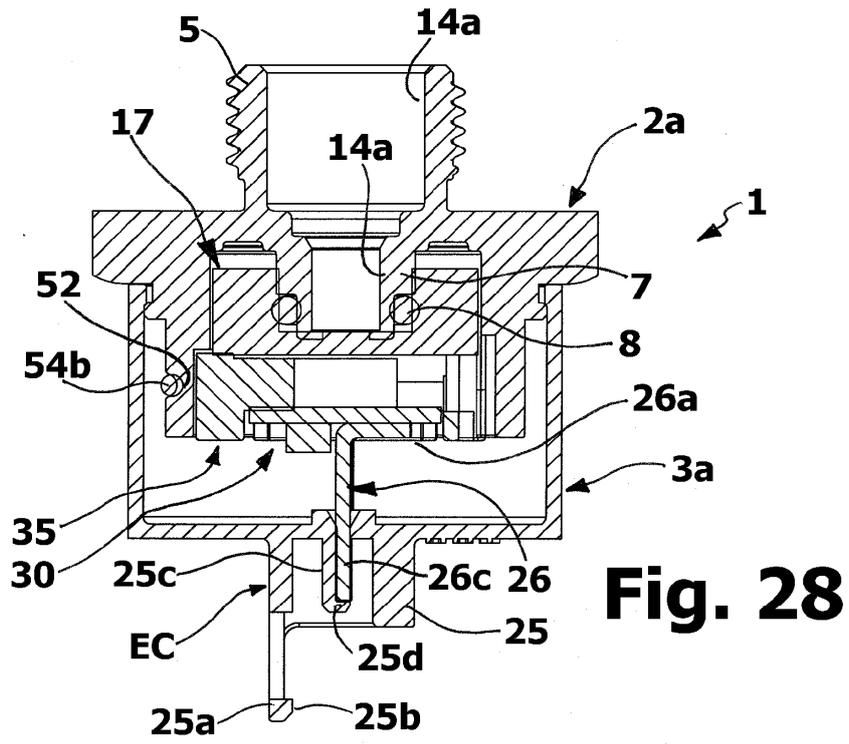


Fig. 28

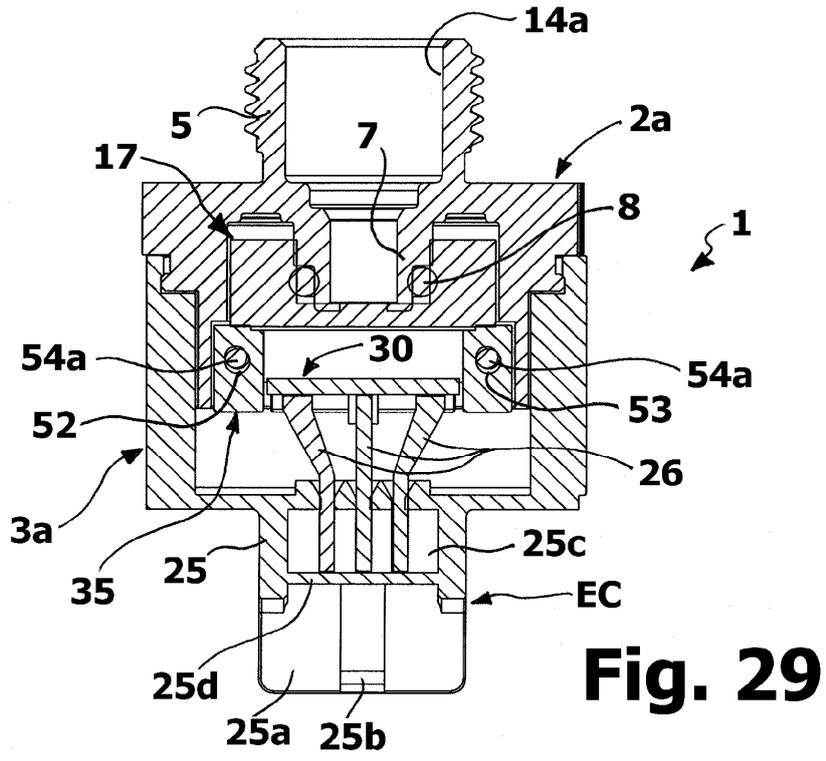


Fig. 29

Fig. 30

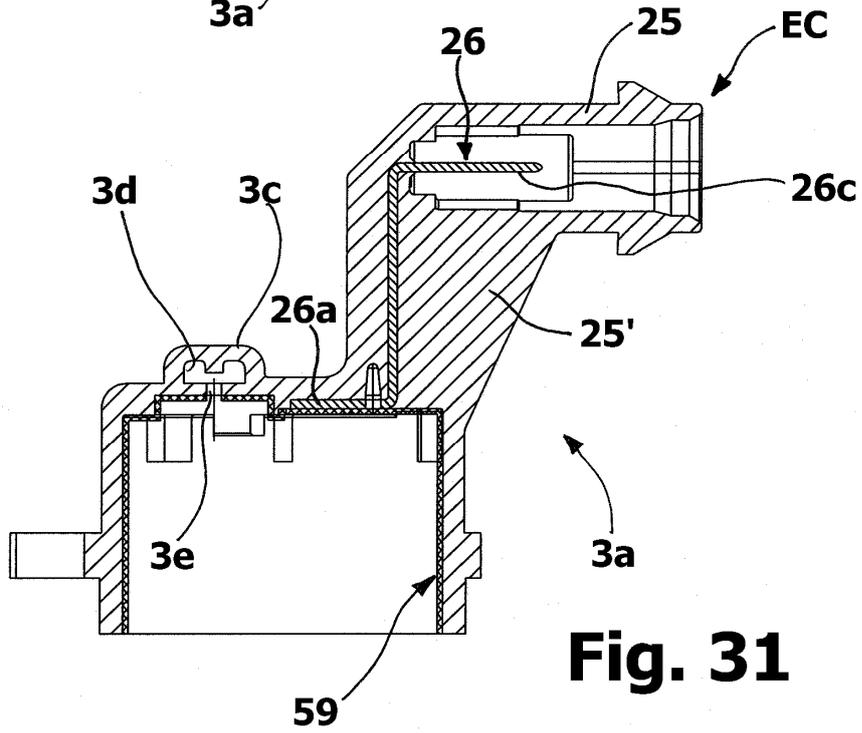
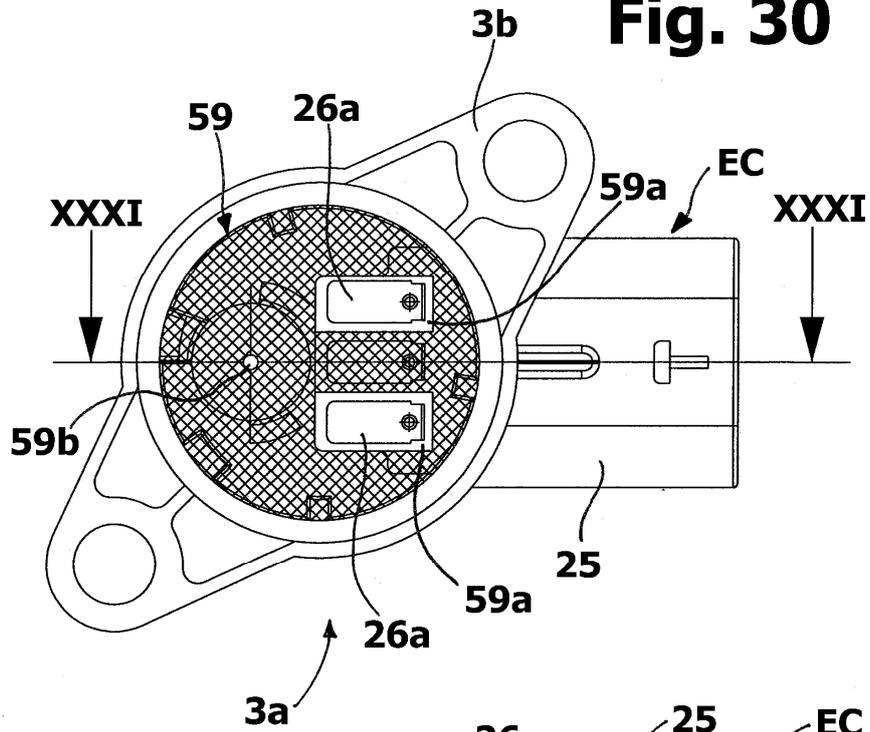


Fig. 31

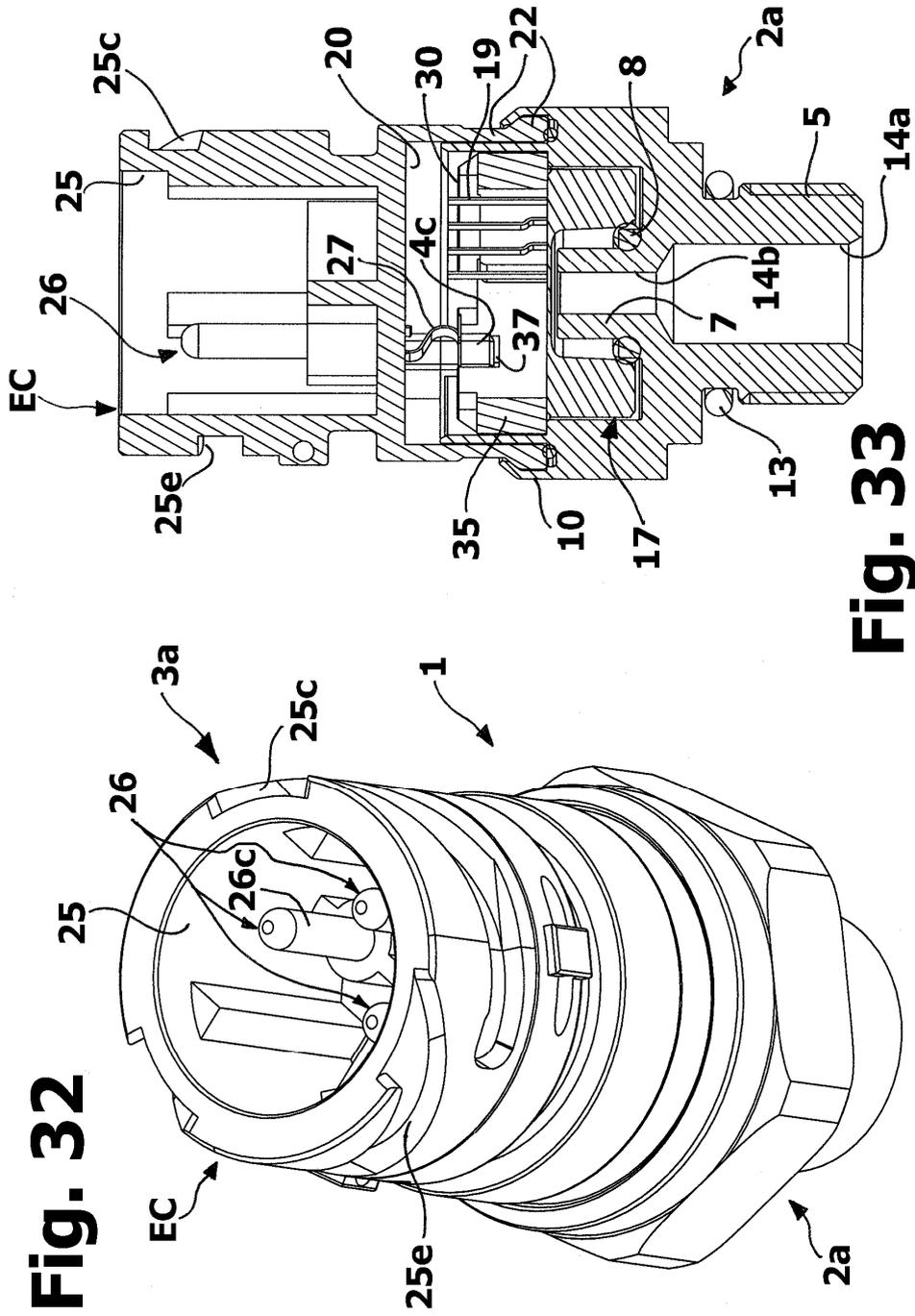


Fig. 32

Fig. 33

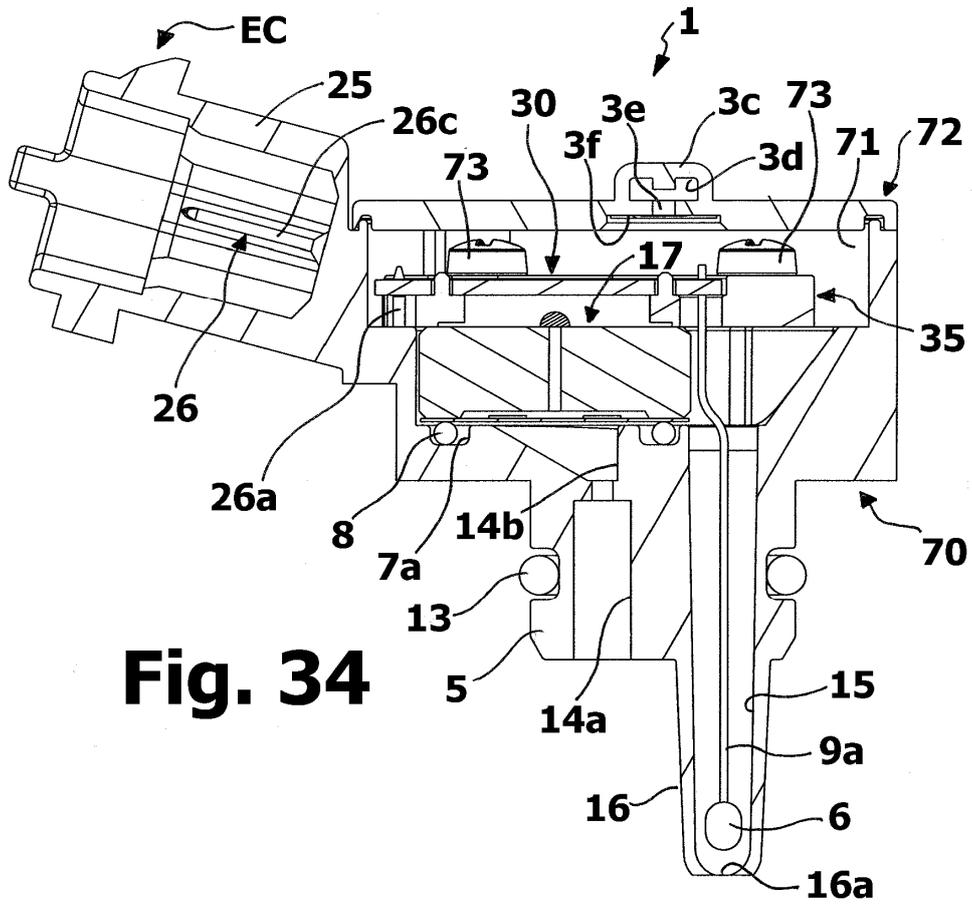


Fig. 34

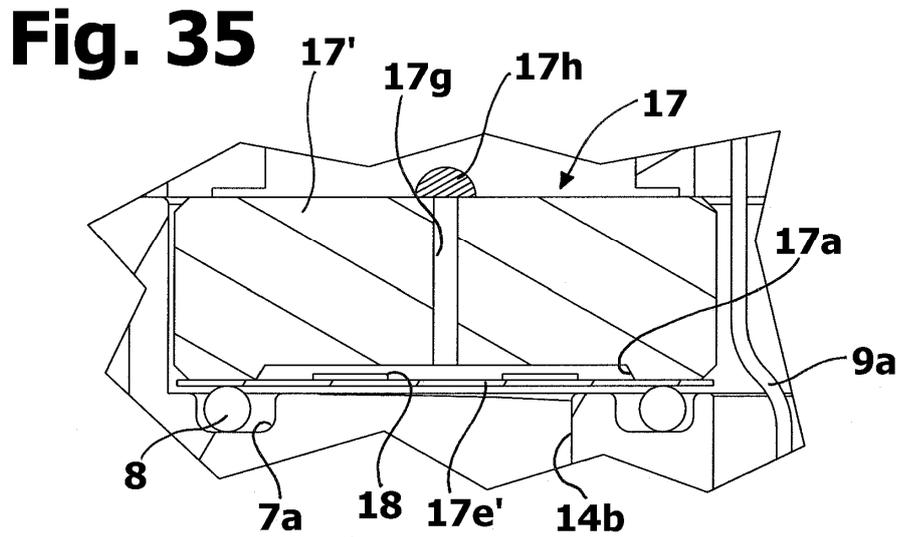


Fig. 35