

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 765 197**

51 Int. Cl.:

**G01N 27/18** (2006.01)

**G01L 7/08** (2006.01)

**G01F 1/684** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **01.08.2016 PCT/EP2016/068272**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.04.2017 WO17054959**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.08.2016 E 16745464 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.10.2019 EP 3356807**

54 Título: **Dispositivo sensor para la detección de al menos una propiedad de un medio fluido**

30 Prioridad:

**02.10.2015 DE 102015219070**

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

**08.06.2020**

73 Titular/es:

**ROBERT BOSCH GMBH (100.0%)  
Postfach 30 02 20  
70442 Stuttgart, DE**

72 Inventor/es:

**LANG, TOBIAS**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

ES 2 765 197 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 sensor para la detección de al menos una propiedad de un medio fluido

**Estado de la técnica**

- 5 La invención se refiere a un dispositivo sensor para la detección de al menos una propiedad de un medio fluido, en particular de al menos un gas. Este tipo de dispositivos sensores se usan por ejemplo en la tecnología de la automoción para la comprobación cualitativa y/o cuantitativa de al menos un componente de gas, por ejemplo para la medición de concentración de oxígeno en una mezcla de aire y combustible y/o para la medición de concentración de hidrógeno en una mezcla de hidrógeno y aire. La invención puede usarse no obstante también en otros tipos de tecnología de sensores.
- 10 En muchos procesos, por ejemplo en el ámbito de la tecnología de procedimientos, de la química o de la ingeniería mecánica, han de determinarse de manera fiable concentraciones de gas y/o ha de suministrarse de manera definida un flujo de masa de gas, en particular un flujo de masa de aire. Forman parte de estos en particular procesos de combustión, los cuales se producen en condiciones reguladas. Un ejemplo importante, al cual no está limitada sin embargo la presente invención, es a este respecto la combustión de combustible en motores de
- 15 combustión interna de vehículos de motor, en particular con posterior limpieza de gases de escape catalítica. También el suministro de gases de composición exactamente definida para celdas de combustible se menciona como ámbito de uso. También se mencionan usos relevantes en lo que a seguridad se refiere. De esta manera, puede usarse por ejemplo un sensor de hidrógeno en vehículos de celdas de combustible para alertar a ocupantes del vehículo en caso de una salida de hidrógeno, por ejemplo hacia el exterior de las celdas de combustible hacia un
- 20 entorno o hacia una sección de gas de escape, que conduce básicamente total o al menos parcialmente aire y vapor de agua. El aire tiene a partir de una proporción de hidrógeno de 4 % casi capacidad de ignición y en caso de una proporción más alta incluso capacidad de explosión, de manera que el sensor de hidrógeno puede acoplarse por ejemplo con un correspondiente dispositivo de alerta o un correspondiente dispositivo automático de emergencia o un correspondiente dispositivo automático de regulación. Son concebibles también otros usos relevantes en lo que a
- 25 seguridad se refiere, de este tipo de sensores de gas.
- Para la medición de un flujo de gas y/o de una concentración de gas, se usan diferentes tipos de sensores. Una clase de este tipo de sensores son sensores con un chip de sensor. Un tipo de sensor de esta clase conocido del estado de la técnica es el llamado sensor de masa de aire por película caliente (HFM), el cual se describe por ejemplo en el documento DE 196 01 791 A1 en una forma de realización. En el caso de este tipo de medidores de
- 30 masa de aire por película caliente se usa habitualmente un chip sensor, el cual presenta una membrana de sensor delgada, por ejemplo un chip sensor de silicio. Sobre la membrana de sensor se dispone típicamente al menos una resistencia de calentamiento, la cual está rodeada por dos o más resistencias de medición de temperatura (sensores de temperatura). En un flujo de aire, el cual se guía por la membrana, cambia la distribución de temperatura, lo cual puede ser detectado por su parte por las resistencias de medición de temperatura y puede evaluarse mediante una
- 35 conmutación de control y de evaluación. De esta manera puede determinarse por ejemplo a partir de una diferencia de resistencia de las resistencias de medición de temperatura, un flujo de masa de aire. Del estado de la técnica se conocen diferentes otras variantes de este tipo de sensor.
- Además de la detección de un flujo, la detección y la medición de componentes, a partir de los cuales se componen el correspondiente fluido en forma de gas, tiene una gran importancia. Un principio de sensor se basa en la diferente
- 40 capacidad de calentamiento y/o capacidad de conducción de calor de los diferentes componentes de fluido y se describe por ejemplo en M. Arndt: "Micromachined Thermal Conductivity Hydrogen Detector for Automotive Applications", Sensors, 2002. Proceedings of IEEE. De esta manera se aprovecha por ejemplo para la detección de hidrógeno en una mezcla de aire e hidrógeno, el hecho de que el hidrógeno tiene una capacidad de conducción de calor más alta que el aire o los componentes del aire. En el caso de una estructura de sensor, la cual tiene una
- 45 configuración parecida a la de medidores de masa de aire por película caliente (HFM), una mezcla de aire e hidrógeno se difunde por ejemplo a través de una membrana delgada o una rejilla estrecha o una ranura o un canal en un espacio de medición de un sensor. La presencia de hidrógeno en el fluido en forma de gas modifica la temperatura de la membrana de medición calentada o su rendimiento térmico, que se entrega al aire del entorno. A partir de ello se genera por su parte una señal de medición, la cual refleja la concentración del hidrógeno.
- 50 El documento DE 10 2006 010 901 A1 describe un sensor de fluido para la detección de medios fluidos, que presenta un chip sensor con una superficie de chip que puede ser solicitada con el medio fluido. Esta superficie de chip comprende una superficie de medición y una superficie continental. Sobre la superficie de medición hay dispuestas pistas conductoras de una conmutación de sensores con al menos un elemento de calentamiento y al menos un sensor de temperatura.
- 55 Del documento EP 0 497 534 A2 se conoce un dispositivo de sensor de presión, el cual presenta un elemento sensor con al menos una primera membrana, la cual está alojada en un alojamiento de una carcasa, habiendo dispuesto entre el elemento sensor y la carcasa un elemento de sellado, que está configurado como un elemento de

pretensado para tensar previamente el elemento sensor contra el primer elemento de sellado.

A pesar de las múltiples ventajas de los dispositivos sensores conocidos del estado de la técnica, éstos tienen aún potencial de mejora. De esta manera el uso de un chip bajo la influencia de medios agresivos, como por ejemplo agua desionizada en la sección de gas de escape de sistemas de celdas de combustible, requiere un sellado con un elemento de sellado resistente a los medios, como por ejemplo un elastómero, en lugar de un pegamento de silicona o epóxido. La estanqueidad se logra entonces mediante deformación elástica permanente del elastómero, es decir, mediante presión a través de un elemento de tensado previo. Un proceso de unión de alambres finos sobre un chip semiconductor requiere debido a las fuerzas a acoplar, dado el caso oscilantes, una fijación estable, en la medida de lo posible fija, del chip, que no se da de manera fiable mediante presión contra un sellado de este tipo.

10 **Divulgación de la invención**

Se propone por lo tanto un dispositivo sensor para la detección de al menos una propiedad de un medio fluido, que puede evitar al menos en gran parte las desventajas de dispositivos sensores conocidos y en cuyo caso el chip sensor montado sobre una junta elástica, puede ponerse en contacto eléctricamente mediante un proceso de unión de alambre fino.

15 Un dispositivo sensor de acuerdo con la invención para la detección de al menos una propiedad de un medio fluido comprende al menos un primer elemento sensor para la detección de la al menos una propiedad, presentando el primer elemento sensor al menos una primera membrana, al menos una carcasa con al menos un primer alojamiento, estando alojado el primer elemento sensor al menos parcialmente en el primer alojamiento, al menos un primer elemento de sellado, estando dispuesto el primer elemento de sellado entre el primer elemento sensor y la carcasa y estando configurado para sellar el primer elemento sensor frente a la carcasa, y un elemento de pretensado, estando configurado el elemento de pretensado para tensar previamente el primer elemento sensor contra el primer elemento de sellado. De acuerdo con la invención se propone que el primer elemento sensor y el elemento de pretensado estén unidos entre sí en unión de materiales.

25 Con un "medio fluido" ha de entenderse en el sentido de la presente invención básicamente una sustancia cualquiera en estado fluido, en particular líquido y/o gaseoso, que no opone resistencia a un cizallamiento arbitrariamente lento. En general el estado fluido de una sustancia puede ser dependiente de la temperatura y/o de la presión. El medio fluido puede presentarse como sustancia pura o como mezcla de sustancias. Puede tratarse por ejemplo de una mezcla de aire e hidrógeno. Pueden usarse también por ejemplo otros líquidos, mezclas de líquidos, gases o mezclas de gases.

30 Con un "elemento sensor" ha de entenderse en el marco de la presente invención básicamente un elemento cualquiera, mediante el cual puede detectarse al menos una magnitud de medición. El elemento sensor puede estar configurado en particular para generar al menos una señal, en particular al menos una señal eléctrica, por ejemplo una señal analógica y/o digital. El elemento sensor puede estar configurado en particular para determinar la capacidad de conducción térmica de un gas. El concepto "capacidad de conducción térmica" describe en general un transporte de energía, en forma de calor, a través de una sustancia debido a un gradiente de temperatura. El elemento sensor puede estar configurado como chip. El chip puede comprender al menos un elemento de base, el cual presenta al menos una caverna. El concepto "caverna" se refiere en el marco de la presente invención a un espacio hueco libre y/o de configuración abierta y/o a una escotadura en el elemento de base, pudiendo tratarse por ejemplo de un espacio hueco continuo o también de un espacio hueco que solo entra en el elemento de base.

40 La membrana puede extenderse por una superficie del elemento de base y cubrir al menos parcialmente la caverna del elemento de base. El elemento de base y/o la caverna pueden presentar una forma de base en forma de paralelepípedo. Otras formas de realización son no obstante concebibles. El elemento de base puede estar producido además de ello de al menos un material semiconductor. El material semiconductor puede estar seleccionado en particular del grupo consistente en: silicio, germanio, boro, selenio, un compuesto de silicio, un compuesto de galio, un compuesto de indio. La membrana puede presentar igualmente el al menos un material semiconductor en forma pura o como compuesto, por ejemplo como un óxido como por ejemplo dióxido de silicio y/o como un nitruro como por ejemplo nitruro de silicio y/u otros compuestos. La membrana y el elemento de base pueden estar configurados además de ello conjuntamente como chip.

50 El elemento sensor puede comprender además de ello al menos un elemento de medición dispuesto sobre la membrana. El concepto "elemento de medición" se refiere en el sentido de la presente invención a un dispositivo preferentemente electrónico, el cual está configurado para detectar al menos una señal. En particular puede tratarse en el caso del elemento de medición de un sensor de temperatura. El sensor de temperatura puede presentar por ejemplo al menos una resistencia eléctrica.

55 Con una "membrana" ha de entenderse en el sentido de la presente invención básicamente un elemento cualquiera con una forma plana cuadrada, rectangular, poligonal o redondeada, y un grosor, superando la extensión del

5 elemento en las dimensiones dentro de la forma plana, el grosor del elemento, por ejemplo a razón de un factor de 10 a 10000, preferentemente a razón de un factor de 100 a 3000, preferentemente a razón de un factor de 400 a 1600, preferentemente a razón de un factor de 600 a 1000. La membrana puede estar configurada para diferentes sustancias con diferente permeabilidad. La membrana puede ser por lo tanto al menos en gran medida no permeable para al menos una o varias sustancias. La membrana puede ser por ejemplo para al menos una o varias sustancias permeable en una dirección.

La membrana puede ser permeable por ejemplo para al menos una o varias sustancias en ambas direcciones. También son posibles básicamente otras formas de realización.

10 El concepto "carcasa" se refiere en el sentido de la presente invención básicamente a un componente con forma cualquiera, el cual rodea al menos un espacio interior de carcasa. El espacio interior de carcasa puede estar configurado para alojar el medio fluido. La carcasa puede estar configurada total o parcialmente como tubo. El concepto "tubo" se refiere básicamente a un cuerpo hueco cualquiera, el cual puede ser atravesado por un medio fluido. En particular puede tratarse de un cuerpo hueco alargado. El tubo puede estar fabricado por ejemplo total o  
15 parcialmente de un material rígido o también total o parcialmente de un material flexible, por ejemplo de un metal y/o de un material plástico. El tubo puede presentar básicamente una sección transversal cualquiera, por ejemplo una sección transversal redonda, una ovalada o una poligonal. De manera alternativa la carcasa puede comprender también un componente, el cual está fijado en el alojamiento del tubo. El componente puede ser por ejemplo un sensor enchufable, el cual está fijado en el tubo de la celda de combustible. También son concebibles básicamente otras formas de realización.

20 La carcasa comprende, tal como se ha mencionado arriba, además de ello al menos un alojamiento. El alojamiento puede presentar por ejemplo una sección transversal rectangular. Son concebibles también otras formas de realización. El elemento sensor está alojado total o parcialmente en el alojamiento.

25 El concepto "elemento de sellado" se refiere a un elemento cualquiera, el cual está configurado para sellar el elemento sensor con respecto a la carcasa. El elemento de sellado puede estar configurado para transmitir calor al espacio interior de carcasa. El elemento de sellado puede estar configurado además de ello para formar una conexión continua entre la carcasa y el elemento sensor. El elemento de sellado está dispuesto entre el elemento sensor y la carcasa. El elemento de sellado puede ser un elemento con forma cualquiera, preferentemente un anillo de sellado, preferentemente una junta tórica con una sección transversal rectangular. El elemento de sellado puede estar producido total o parcialmente de un material resistente a los medios. El elemento de sellado puede estar  
30 fabricado en particular total o parcialmente de un elastómero, en particular de un caucho de etileno-propileno-dieno. El elemento de sellado puede comprender al menos un material de matriz, en particular un material de matriz resistente a los medios, con el cual se ha mezclado al menos un material adicional. El material adicional puede estar seleccionado del grupo consistente en: al menos un material metálico, al menos un material cerámico. El material metálico y/o cerámico puede estar configurado como partículas. Las partículas pueden presentar en particular un tamaño de partícula o tamaño de partícula medio de menos de 1 mm, preferentemente de menos de 100 µm. Puede tratarse por ejemplo en el caso de las partículas, de partículas con un tamaño de partícula medio de 0,5 µm a 100 µm.

40 Con una conexión en unión de materiales se entiende en el marco de la presente invención un compuesto, en cuyo caso las partes del compuesto se mantienen unidas mediante fuerzas de átomos o moleculares. Son al mismo tiempo compuestos no separables, los cuales pueden separarse solo mediante destrucción de los medios de unión. Forman parte de las uniones en unión de materiales, en particular la soldadura indirecta, la soldadura, el pegado y la vulcanización.

45 En el marco de la presente invención se usan las expresiones "primero" y "segundo" solo para la diferenciación de conceptos de los componentes respectivamente correspondientes y no para indicar una sucesión determinada o ponderación de estos componentes.

En el marco de la presente invención se propone unir entre sí el primer elemento sensor y el elemento de pretensado mediante un pegamento. A este respecto el primer elemento sensor y el elemento de pretensado pueden estar unidos entre sí de forma plana mediante un pegamento. De manera alternativa el elemento de pretensado puede presentar una ranura, la cual está rellena de pegamento.

50 La carcasa puede presentar un segundo alojamiento. El dispositivo sensor puede comprender además de ello al menos un segundo elemento sensor para la detección de la al menos una propiedad y un segundo elemento de sellado. El segundo elemento sensor puede presentar al menos una segunda membrana. El segundo elemento sensor puede estar alojado al menos parcialmente en el segundo alojamiento. El segundo elemento de sellado puede estar dispuesto entre el segundo elemento sensor y la carcasa y estar configurado para sellar el segundo  
55 elemento sensor frente a la carcasa.

El segundo elemento sensor y el elemento de pretensado pueden estar unidos en unión de materiales entre sí, por ejemplo mediante un pegamento. El segundo elemento sensor y el elemento de pretensado pueden estar unidos entre sí en plano mediante un pegamento. De manera alternativa el elemento de pretensado puede presentar una ranura, la cual está rellena con el pegamento. El primer elemento sensor y el segundo elemento sensor pueden estar unidos entre sí con capacidad de conducción térmica. El primer elemento sensor y el segundo elemento sensor están unidos entre sí por ejemplo mediante el elemento de pretensado con capacidad de conducción térmica. Debido a ello puede mejorarse la exactitud de medición del dispositivo sensor mediante un puente térmico de este tipo. Preferentemente se usa a este respecto un pegamento de un material con capacidad de conducción térmica. De manera alternativa puede usarse también un pegamento solicitable por tracción con capacidad de conducción térmica reducida y alternativamente puede usarse un material adicional, el cual se introduce adicionalmente para la conducción térmica entre el chip y el elemento de tensado previo. Este material adicional puede ser un pegamento, un gel, una pasta, un elastómero o un material sólido. Alternativa o adicionalmente a la ranura de pegado puede usarse también un pegado en superficie. El elemento de pretensado puede estar configurado para el pretensado del segundo elemento sensor con respecto al segundo elemento de sellado. El elemento de pretensado puede estar configurado de tal manera que encierra con la primera membrana un primer volumen de referencia y con la segunda membrana un segundo volumen de referencia. En caso de exponerse ahora únicamente el primer elemento sensor al medio fluido a medir y usándose el segundo elemento sensor como elemento sensor de referencia, entonces puede mejorarse notablemente la exactitud de medición del dispositivo sensor, en cuanto que pueden compensarse influencias del entorno que influyen en igual medida sobre ambos elementos sensores.

Una idea básica de la presente invención es unir al menos un elemento sensor adicionalmente con el elemento de pretensado a través de un pegado rígido con respecto a tracción, de manera que un proceso de alambre fino para el contacto eléctrico del al menos un elemento sensor no introduce fuerzas de presión adicionales esenciales en el elemento de sellado, sino que las fuerzas introducidas durante el proceso de unión se desvían como fuerzas de tracción o de cizallamiento a través de la unión en unión de materiales, por ejemplo pegado, y el elemento de pretensado hasta la carcasa. El elemento de pretensado está fabricado preferentemente de metal y une los elementos sensores mecánicamente y a modo de conducción térmica.

Dicho de modo simplificado, el chip sensor es presionado por el elemento de tensado previo, como por ejemplo un pisador, sobre el elemento de sellado, que se encuentra sobre una parte de la carcasa. El elemento de pretensado puede aplicar la correspondiente presión de forma permanente, dado que está unido con la carcasa a través de una unión fija. Esta unión puede ser un pegado, un atornillado, una unión por clip o bloqueo o aprisionado, una soldadura u otro tipo de unión.

El elemento de pretensado está provisto de una ranura de pegado, la cual está llena con un pegamento, el cual en el estado endurecido presenta una alta dureza y puede en particular solicitarse mediante tracción. Como pegamento se adecuan para ello en particular materiales de la clase de los epóxidos, pero también otros pegamentos que pueden solicitarse mediante tracción suficientemente, como por ejemplo pegamentos de silicona más duros, son adecuados en este lugar, de manera que finalmente resulta una segunda unión fija.

Es ventajoso para el uso simultáneo del pisador como acoplamiento térmico con un sensor de chip adicional, además de ello la selección de un pegamento con capacidad de conducción térmica o de un pegamento llenado con al menos otra sustancia con capacidad de conducción térmica. Alternativamente puede usarse no obstante también un pegamento solicitable mediante tracción con conducción térmica menor y otro adicional que se introduce por separado y adicionalmente para la conducción térmica entre chip y pisador. Este material adicional puede ser un pegamento, un gel, una pasta, un elastómero o un material sólido. De manera alternativa o adicional a la ranura de pegado puede usarse también un pegado en superficie.

El chip sensor se une eléctricamente mediante uniones de alambre fino con otros elementos de funcionamiento del sensor de gas, los cuales están alojados por ejemplo sobre una placa de circuito impreso. Los alambres de unión se fijan mediante una cuña de unión sobre el chip y desde allí se disponen en forma de arco sobre la placa de circuito impreso. Para el proceso de unión se tienen en consideración dependiendo de los materiales usados y de las geometrías por ejemplo de las almohadillas de unión sobre el chip, almohadillas de unión sobre la placa de circuito impreso, alambre de unión, diferentes procedimientos, como por ejemplo, un proceso de unión mediante bola o cuña. Las fuerzas introducidas durante el proceso de unión no se transmiten primariamente al elastómero, sino que se desvían como fuerzas de cizallamiento y/o de tracción a través de la segunda unión fija, el elemento de pretensado y la primera unión fija a la carcasa, de manera que el chip muestra amplitudes de movimiento claramente menores que en caso de ser empujado mediante el pisador solamente contra el elastómero.

En otro ejemplo de realización pueden estar previstos dos chips de sensor, sirviendo el elemento de pretensado como puente térmico. Sobre las membranas hay configuradas en el elemento de pretensado escotaduras como volúmenes de referencia, alrededor de los cuales se extiende respectivamente una ranura de pegado. Ambos volúmenes de referencia están unidos entre sí a través de un canal medio abierto y a través de una perforación común o abertura hacia arriba en contacto con el espacio interior de sensor. Tras el montaje del chip sensor sobre o por debajo del puente térmico de metal el canal de unión se mantiene abierto para posibilitar también un acceso al

lado de la caverna del chip de referencia.

5 En la representación despiezada en la imagen se representan el puente térmico y los chips de sensor con otros componentes desde “arriba”, es decir, visto desde el lado alejado del medio de medición. Desde arriba hacia abajo éstos son: el puente térmico de metal, los dos chips de sensor, dos cuerpos conformados de sellado y la carcasa de sensor con alojamiento de chip sensor y suministro de gas de medición de lado de caverna (izquierda) o suministro de gas de referencia (derecha).

10 Los chips de sensor y las juntas pueden montarse dentro de las escotaduras de la carcasa de sensor. Preferentemente esta combinación no se dará sin embargo como conjunto constructivo durante la fabricación, dado que es más conveniente fijar los chips de sensor primeramente en el puente térmico en forma del elemento de pretensado y disponer entonces en la carcasa de sensor o la junta. El lado de caverna del chip de referencia obtiene por debajo de la junta un acceso a la zona abierta entre los dos chips, de manera que el gas de referencia que accede también al lado de membrana de los chips, por ejemplo aire del entorno, puede solicitar el chip de referencia por ambos lados. Ambos chips están estructurados en la medida de lo posible iguales. En caso de configurarse el chip de referencia más pequeño, entonces debería comprender al menos una membrana en lo posible del mismo tipo que el chip sensor propiamente dicho.

20 En caso de corresponderse el gas de referencia con el aire del entorno, la junta en el chip de referencia puede opcionalmente también suprimirse, dado que el chip ya de por sí se solicita por ambos lados mediante el gas de referencia. No obstante, la previsión de la junta puede ser razonable también en este caso, ya solo para ocuparse en el caso de ambos chips de sensor de condiciones en la medida de lo posible idénticas. Esto tiene validez más aún cuando las juntas se usan además de para su función de junta, para otras tareas, por ejemplo para aprisionar elementos de funcionamiento adicionales, no representados aquí de forma explícita, como por ejemplo redes metálicas, pantallas, láminas y similares.

25 La unión fija entre el puente térmico de metal y la carcasa de sensor puede establecerse mediante tornillos. Alternativamente pueden usarse también otros métodos de unión, como por ejemplo un pegado, unión mediante clips o bloqueo o apriete, una soldadura como por ejemplo soldadura por fricción, soldadura por láser, etc., un apriete u otro tipo de unión fija, dado el caso también mediante otros componentes necesarios para ello.

30 Tras terminación del conjunto constructivo terminado de este modo, pueden establecerse las conexiones de unión por ejemplo hacia una placa de circuito impreso. Para ello están previstas en el puente térmico dos escotaduras, a través de las cuales la cuña de unión obtiene acceso a las almohadillas de unión por el lado de membrana de los chips. Las conexiones de unión pueden llevarse alternativamente también a otro tipo de soporte de conmutación, como por ejemplo un circuito de conmutación híbrido o también a un peine de conducción o directamente a otro chip semiconductor u otro componente electrónico. El puente térmico por su parte puede estar configurado también alternativamente de tal manera que ambos chips de sensor se unen entre sí directamente a través de uno o varios alambres de unión.

35 **Breve descripción de las figuras**

Otros detalles y características opcionales de la invención resultan de la siguiente descripción de ejemplos de realización preferentes, los cuales se representan en las figuras esquemáticamente.

Muestran:

- 40 La figura 1 una vista en sección transversal de un dispositivo sensor de acuerdo con una primera forma de realización,
- La figura 2 una vista inferior en representación despiezada de un dispositivo sensor de acuerdo con una segunda forma de realización,
- La figura 3 una vista inferior del dispositivo sensor de la segunda forma de realización,
- 45 La figura 4 una vista superior en representación despiezada del dispositivo sensor de la segunda forma de realización,
- La figura 5 una vista en perspectiva de un primer paso de procedimiento para producir el dispositivo sensor,
- La figura 6 una vista en perspectiva de un segundo paso de procedimiento para producir el dispositivo sensor,
- La figura 7 una vista en perspectiva de un tercer paso de procedimiento para producir el dispositivo sensor y

La figura 8 una vista en perspectiva de un cuarto paso de procedimiento para producir el dispositivo sensor.

**Formas de realización de la invención**

La figura 1 muestra una vista en sección transversal de un dispositivo sensor 10 para la detección de al menos una propiedad de un medio fluido, en particular de un gas, de acuerdo con una primera forma de realización de la presente invención. El dispositivo sensor 10 comprende al menos un primer elemento sensor 12, una carcasa 14, al menos un primer elemento de sellado 16 y un elemento de pretensado 18.

El primer elemento sensor 12 puede estar configurado como primer chip 20. El primer chip 20 puede comprender al menos un primer elemento de base 22, el cual presenta al menos una primera caverna 24. El primer elemento de base 22 y/o la primera caverna 24 pueden presentar una forma de base con forma de paralelepípedo. El primer elemento sensor 12 comprende además de ello al menos una primera membrana 26. La primera membrana 26 puede extenderse por una superficie 28 del primer elemento de base 22 y cubrir al menos parcialmente la caverna 24. La primera membrana 26 y el primer elemento de base 22 pueden estar configurados conjuntamente como primer chip 20. El elemento de base 22 y/o la primera membrana 26 pueden estar producidos a partir de al menos un material semiconductor en forma pura o como compuesto. El primer elemento sensor 12 puede estar configurado en particular para determinar una capacidad de conducción térmica del medio fluido.

La carcasa 14 puede estar configurada total o parcialmente como tubo. La carcasa 14 puede comprender alternativa o adicionalmente un sensor enchufable, el cual está fijado por ejemplo en el tubo. El tubo puede presentar por ejemplo una sección transversal redonda o poligonal. La carcasa 14 comprende al menos un primer alojamiento 30. El primer elemento sensor 12 está alojado total o parcialmente en el primer alojamiento 30. La carcasa 14 puede rodear un primer espacio interior de carcasa 32. La carcasa 14 puede estar producida además de ello total o parcialmente a partir de un material rígido, por ejemplo de un metal y/o de un material plástico. El primer espacio interior de carcasa 32 puede estar configurado para alojar el medio fluido.

El primer elemento de sellado 16 está dispuesto entre el primer elemento sensor 12 y la carcasa 14. El primer elemento de sellado 16 está producido a partir de un elastómero resistente a los medios, como por ejemplo caucho de etileno-propileno-dieno. El primer elemento de sellado 16 está configurado para sellar el primer elemento sensor 12 con respecto a la carcasa 14. El primer elemento sensor 16 puede estar configurado además de ello para transmitir calor al primer espacio interior de carcasa 32.

El elemento de pretensado 18 está configurado para pretensar el primer elemento sensor 12 con respecto al primer elemento de sellado 16. Dicho con otras palabras, el elemento de pretensado 18 presiona el primer elemento sensor 12 contra el primer elemento de sellado 16. Para este fin el elemento de pretensado 18 está unido fijamente con la carcasa 14. El elemento de pretensado 18 está producido a partir de un material con capacidad de conducción térmica, como por ejemplo metal. El primer elemento sensor 12 y el elemento de pretensado 18 están unidos ente sí en unión de materiales. El primer elemento sensor 12 y el elemento de pretensado 18 están por ejemplo unidos entre sí mediante un pegamento. Para este fin el elemento de pretensado 18 puede presentar por un lado inferior 34 dirigido hacia el primer elemento sensor 12, una primera ranura 36, la cual está rellena con un pegamento 38. Alternativamente puede estar realizada también una conexión de superficie entre el primer elemento sensor 12 y el elemento de pretensado 18 mediante el pegamento 38. Preferentemente se usa un pegamento con capacidad de conducción térmica, como por ejemplo un pegamento basado en epóxido.

En correspondencia con ello el primer elemento sensor 12 está unido con el elemento de pretensado 18 a través de un pegado rígido con respecto a tracción. Debido a ello es posible establecer un contacto eléctrico con el primer elemento sensor 12 mediante al menos un primer alambre de unión 40 y unir éste eléctricamente con los otros elementos funcionales del dispositivo sensor 10 (no mostrado con mayor detalle en la figura 1). Estos elementos funcionales adicionales pueden estar alojados por ejemplo sobre una placa de circuito impreso. De esta manera el primer alambre de unión 40 se fija mediante una cuña de unión 42 sobre el primer elemento sensor 12 y desde allí se lleva en forma de arco sobre la placa de circuito impreso. Para el proceso de unión se tienen en consideración en dependencia de las geometrías de materiales usados, como por ejemplo almohadillas de unión sobre el chip 20, almohadillas de unión sobre la placa de circuito impreso, alambre de unión, etc., diferentes procedimientos, como por ejemplo un proceso de unión de bola o de cuña. Las fuerzas introducidas durante el proceso de unión no se transmiten por lo tanto primariamente al primer elemento de sellado 16, sino que se desvían como fuerzas de cizallamiento y/o de tracción a través de la conexión de pegamento, el elemento de pretensado 18 y la conexión del elemento de pretensado 18 con la carcasa 14, a la carcasa 14, de manera que el primer elemento sensor 12 muestra claramente amplitudes de movimiento menores que en caso de que se presionase mediante el elemento de pretensado 18 solamente contra el primer elemento de sellado 16.

La figura 2 muestra una vista inferior en representación despiezada de un dispositivo sensor 10 de acuerdo con una segunda forma de realización de la invención. A continuación se describen solamente las diferencias con respecto a la forma de realización anterior, y los mismos componentes están provistos de las mismas referencias. El dispositivo sensor 10 de la segunda forma de realización presenta un segundo elemento sensor 44 para la detección de la al

menos una propiedad del medio fluido. El segundo elemento sensor 44 está configurado al menos de manera parecida y preferentemente de forma idéntica al primer elemento sensor 12. El segundo elemento sensor 44 puede estar configurado como segundo chip 46. El segundo chip 46 puede comprender al menos un segundo elemento básico 48, el cual presenta al menos una segunda caverna 50. El segundo elemento de base 48 y/o la segunda caverna 50 pueden presentar una forma de base en forma de paralelepípedo. El segundo elemento sensor 44 comprende además de ello al menos una segunda membrana 52. La segunda membrana 52 puede extenderse por una superficie 54 del segundo elemento de base 48 y cubrir al menos parcialmente la segunda caverna 50. La segunda membrana 52 y el segundo elemento de base 48 pueden estar configurados conjuntamente como segundo chip 46. El segundo elemento de base 48 y/o la segunda membrana 52 pueden estar producidos a partir de al menos un material semiconductor en forma pura o como compuesto. El segundo elemento sensor 44 puede estar configurado en particular para determinar la capacidad de conducción térmica del medio fluido.

Tal como el primer elemento sensor 12, el elemento de pretensado 18 puede estar unido con el segundo elemento sensor 44 en unión de materiales, en particular mediante el pegamento 38. Para este fin el elemento de pretensado 18 puede presentar por el lado inferior 34 una segunda ranura 56, la cual está llenada con el pegamento 38. El segundo elemento sensor 44 puede estar unido alternativamente con el elemento de pretensado 18 en superficie. Tal como se muestra en la figura 2, el elemento de pretensado 18 presenta por su lado inferior 34 una primera escotadura 58 y una segunda escotadura 60. Debido a ello el elemento de pretensado 18 está configurado de tal manera que encierra con la primera membrana 26 un primer volumen de referencia 62 y con la segunda membrana 52 un segundo volumen de referencia 64. A través de un canal de unión 66 medio abierto, el primer volumen de referencia 62 y el segundo volumen de referencia 64 están unidos entre sí. El primer volumen de referencia 62 y el segundo volumen de referencia 64 están además de ello a través de una abertura 68 común en la zona del canal de unión 66 unidos hacia arriba con un espacio interior no mostrado con mayor detalle del dispositivo sensor 10.

La figura 3 muestra una vista inferior del dispositivo sensor 10 de la segunda forma de realización. Se muestra cómo el primer elemento sensor 12 y el segundo elemento sensor 44 están montados con el elemento de pretensado 18. A este respecto la primera membrana 26 está dirigida hacia la primera escotadura 58 y la segunda membrana 52 está dirigida hacia la segunda escotadura 60. Puede verse además de ello la escotadura 68 en la zona del canal de unión 66.

La figura 4 muestra una representación despiezada del dispositivo sensor 10 de la segunda forma de realización. Tal como puede verse en la figura 4, la carcasa 14 presenta un segundo alojamiento 70. El dispositivo sensor 10 comprende además de ello un segundo elemento de sellado 72. El segundo elemento de sellado 72 puede estar producido al menos parcialmente de un material resistente a los medios. El segundo elemento de sellado 72 puede estar producido en particular total o parcialmente de un elastómero, en particular de un caucho de etileno-propileno-dieno. El segundo elemento de sellado 72 está configurado para sellar el segundo elemento sensor 44 con respecto a la carcasa 14. La carcasa 14 puede rodear un segundo espacio interior de carcasa 74. El segundo elemento de sellado 72 puede estar configurado además de ello para transmitir calor al segundo espacio interior de carcasa 74.

A continuación se describe cómo pueden producirse el dispositivo sensor 10 de la primera y de la segunda forma de realización.

La figura 5 muestra una vista superior de un primer paso de procedimiento para producir el dispositivo sensor 10. Puede verse la carcasa 14 con el primer alojamiento 30 y el segundo alojamiento 70 opcional. En el primer alojamiento 30 se dispone el primer elemento de sellado 16, y en el segundo alojamiento 70 se dispone el segundo elemento de sellado 72.

La figura 6 muestra una vista superior de un segundo paso de procedimiento para la producción del dispositivo sensor 10. Sobre el primer elemento de sellado 16 se dispone el primer elemento sensor 12. De manera análoga se dispone sobre el segundo elemento sensor 72 el segundo elemento sensor. Preferentemente el primer elemento sensor 12 y el segundo elemento sensor 44 se fijan no obstante en primer lugar al elemento de pretensado 18 y se disponen entonces en la carcasa 14 o los elementos de sellado 16, 72, tal como se muestra en la figura 3.

La figura 7 muestra una vista superior de un tercer paso de procedimiento para producir el dispositivo sensor 10. El elemento de pretensado 18 se une con el primer elemento sensor 12 y con el segundo elemento sensor 44 mediante el pegamento 38 en unión de materiales. El pegamento 38 se introduce en este caso en la primera ranura 36 y en la segunda ranura 56. El elemento de pretensado 18 tensa a este respecto el primer elemento sensor 12 y el segundo elemento sensor 44 con respecto a la carcasa 14 previamente.

La figura 8 muestra una vista superior de un cuarto paso de procedimiento para producir el dispositivo sensor 10. El primer elemento sensor 12 se contacta eléctricamente mediante al menos un primer alambre de unión 40, por ejemplo se une eléctricamente con una placa de circuito impreso 76. De manera análoga se contacta eléctricamente el segundo elemento sensor 44 mediante al menos un segundo alambre de unión 78, por ejemplo se une eléctricamente con la placa de circuito impreso 76. Mediante el elemento de pretensado 18 el primer elemento sensor 12 y el segundo elemento sensor 44 están unidos con capacidad de conducción térmica, dado que el

elemento de pretensado 18 está producido de un material con capacidad de conducción térmica, en particular metal.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Dispositivo sensor (10) para la detección de al menos una propiedad de un medio fluido, comprendiendo al menos un primer elemento sensor (12) para la detección de la al menos una propiedad, presentando el primer elemento sensor (12) al menos una primera membrana (26), al menos una carcasa (14) con al menos un primer alojamiento (30), estando alojado el primer elemento sensor (12) al menos parcialmente en el primer alojamiento (30), al menos un primer elemento de sellado (16), estando dispuesto el primer elemento de sellado (16) entre el primer elemento sensor (12) y la carcasa (14) y configurado para sellar el primer elemento sensor (12) con respecto a la carcasa (14), y un elemento de pretensado (18), estando configurado el elemento de pretensado (18) para pretensar el primer elemento sensor (12) contra el primer elemento de sellado (16), **caracterizado por que** el primer elemento sensor (12) y el elemento de pretensado (18) están unidos entre sí en unión de materiales.
- 10
2. Dispositivo sensor (10) de acuerdo con la reivindicación anterior, estando el primer elemento sensor (12) y el elemento de pretensado (18) unidos entre sí mediante un pegamento (38).
3. Dispositivo sensor (10) de acuerdo con la reivindicación anterior, estando unidos entre sí el primer elemento sensor (12) y el elemento de pretensado (18) mediante un pegamento (38) en superficie o presentando el elemento de pretensado (18) una primera ranura (36) llenada con pegamento (38).
- 15
4. Dispositivo sensor (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, estando contactado eléctricamente el primer elemento sensor (12) mediante al menos un primer alambre de unión (40).
5. dispositivo sensor (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, presentando la carcasa (14) un segundo alojamiento (70), comprendiendo el dispositivo sensor (10) además de ello al menos un segundo elemento sensor (44) para la detección de la al menos una propiedad y un segundo elemento de sellado (72), presentando el segundo elemento sensor (44) al menos una segunda membrana (52), estando el segundo elemento sensor (44) alojado al menos parcialmente en el segundo alojamiento (70), estando dispuesto el segundo elemento de sellado (72) entre el segundo elemento sensor (44) y la carcasa (14) y configurado para sellar el segundo elemento sensor (44) con respecto a la carcasa (14), estando el segundo elemento sensor (44) y el elemento de pretensado (18) unidos entre sí en unión de materiales.
- 20
- 25
6. Dispositivo sensor (10) de acuerdo con la reivindicación anterior, estando el segundo elemento sensor (44) y el elemento de pretensado (18) unidos entre sí en superficie mediante un pegamento (38) o presentando el elemento de pretensado (18) una segunda ranura (56) llenada con pegamento (38).
7. Dispositivo sensor (10) de acuerdo con una de las dos reivindicaciones anteriores, estando el primer elemento sensor (12) y el segundo elemento sensor (44) unidos entre sí con capacidad de conducción térmica.
- 30
8. Dispositivo sensor (10) de acuerdo con una de las tres reivindicaciones anteriores, estando configurado el elemento de pretensado (18) de tal manera que encierra con la primera membrana (26) un primer volumen de referencia (62) y con la segunda membrana (52) un segundo volumen de referencia (64).
9. Dispositivo sensor (10) de acuerdo con la reivindicación anterior, estando el primer volumen de referencia (62) y el segundo volumen de referencia (64) unidos entre sí.
- 35
10. Dispositivo sensor (10) de acuerdo con una de las cinco reivindicaciones anteriores, estando el segundo elemento sensor (44) contactado eléctricamente mediante al menos un segundo alambre de unión (78).

Fig. 1

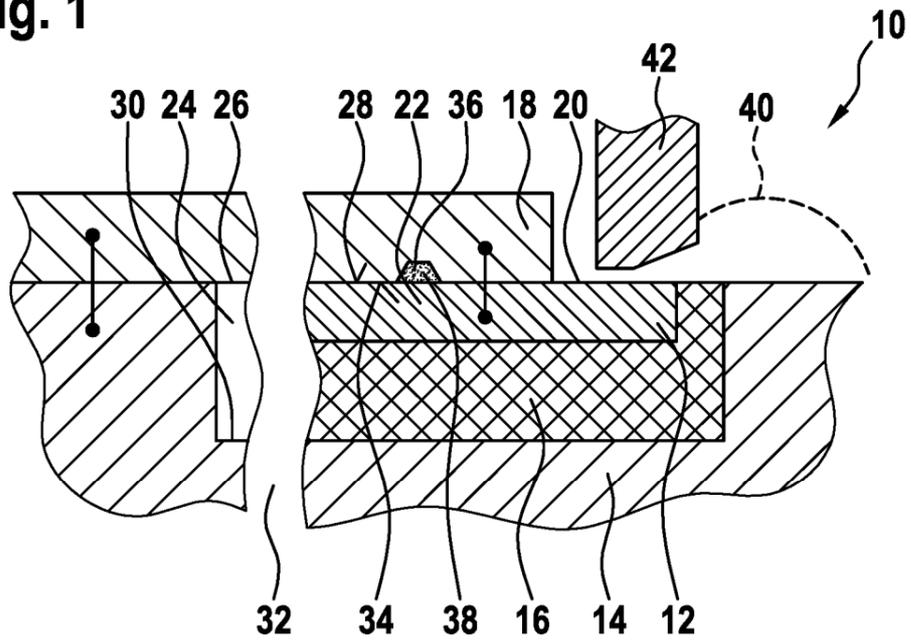
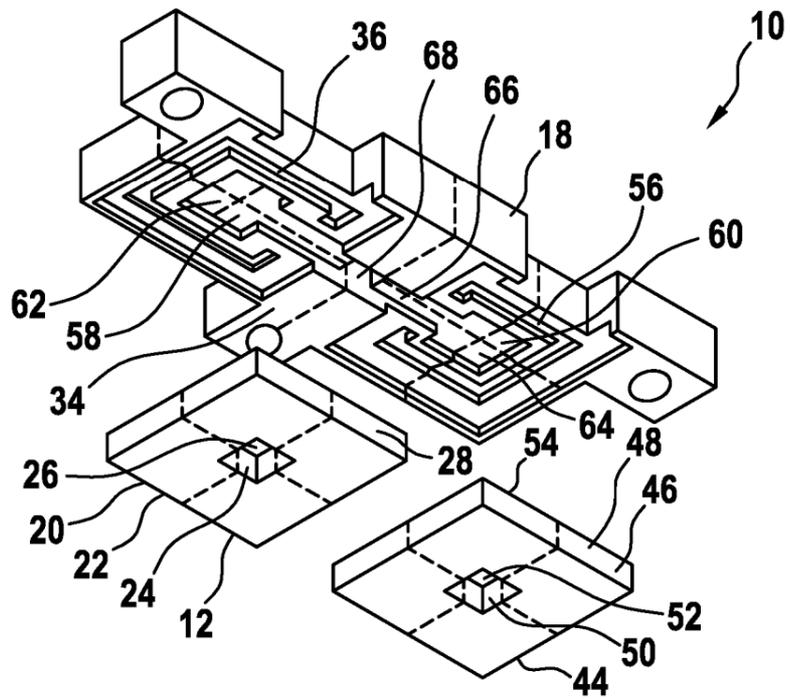


Fig. 2



**Fig. 3**

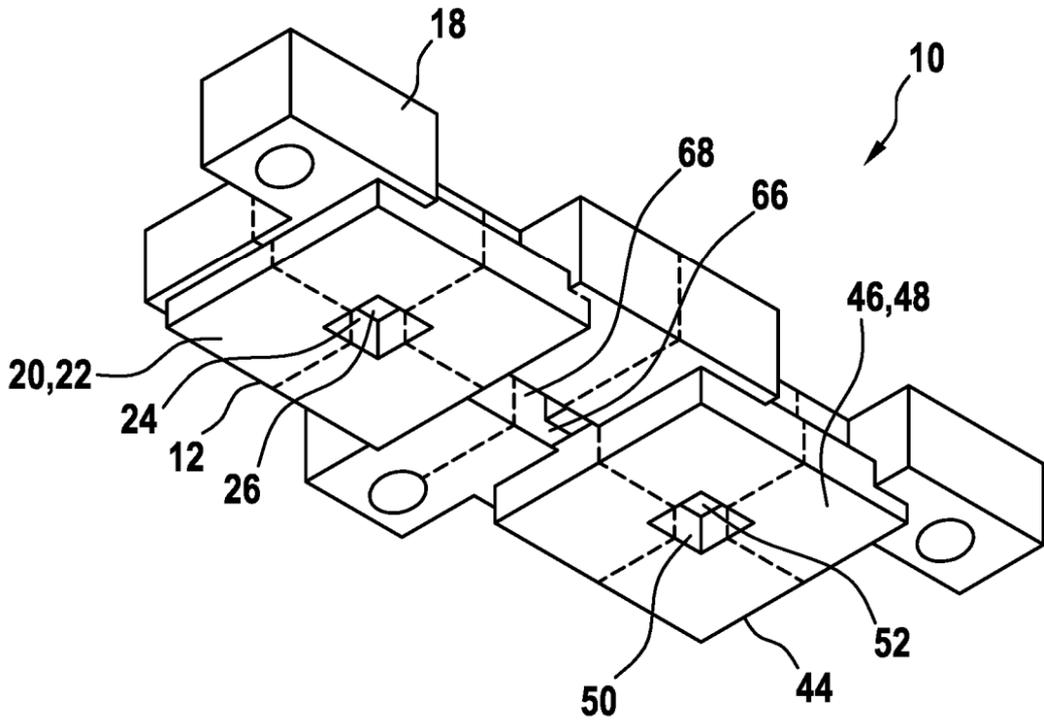
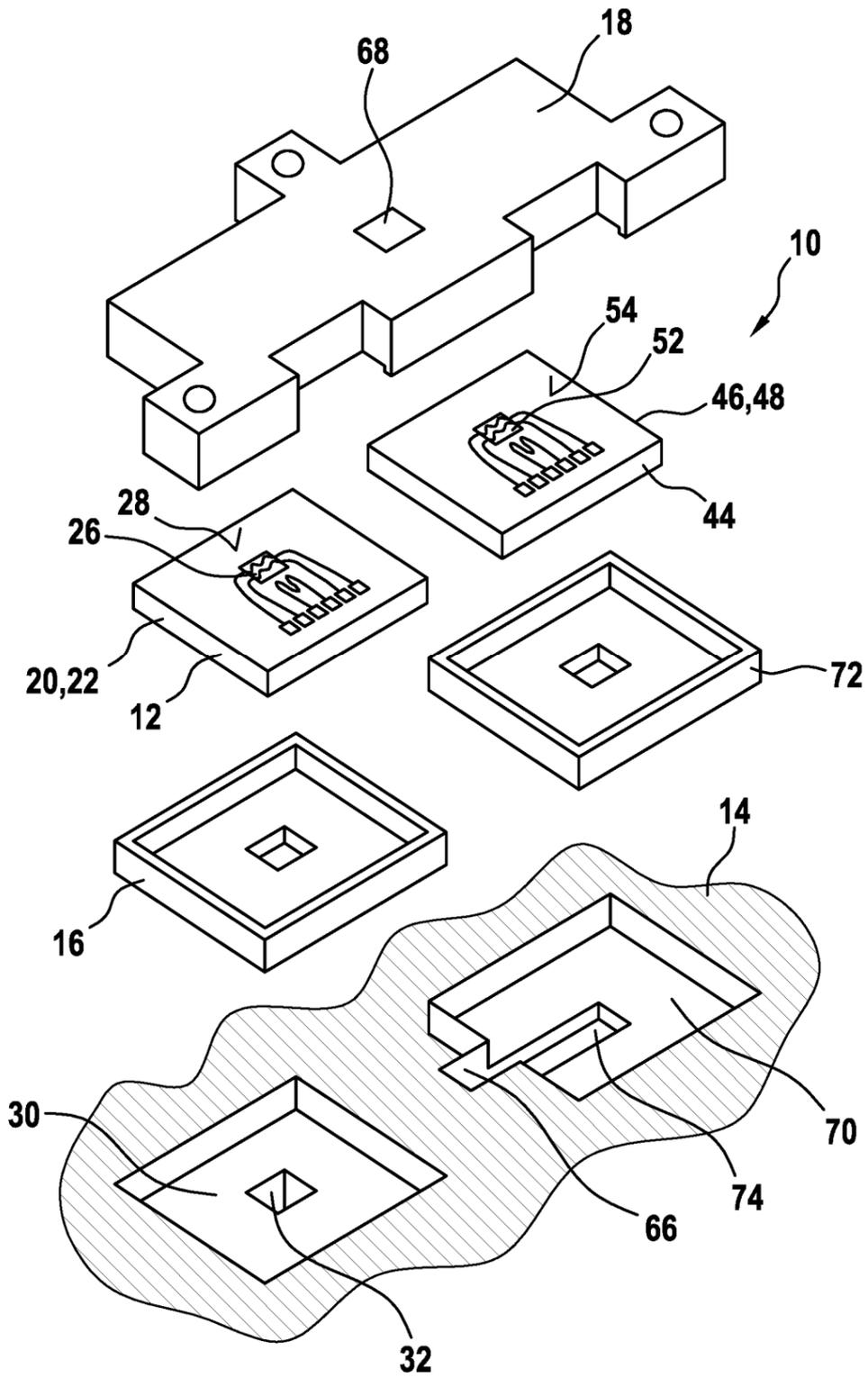
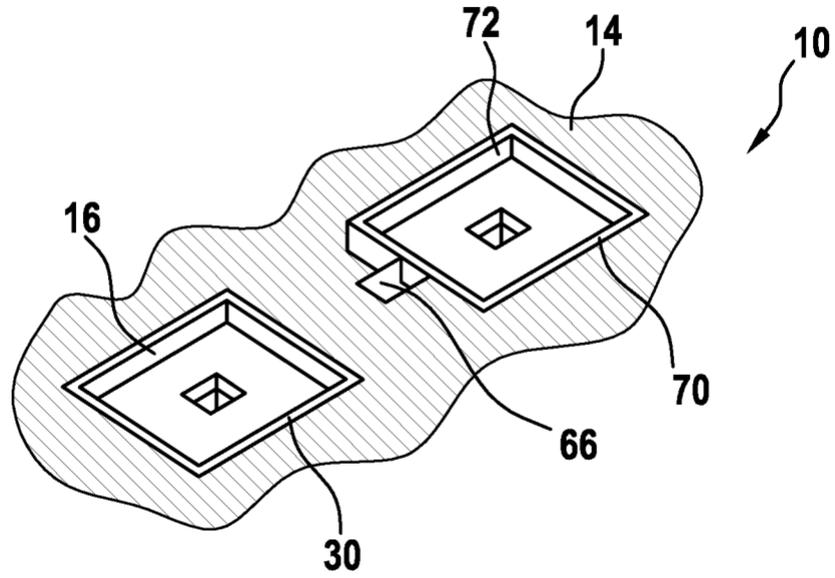


Fig. 4



**Fig. 5**



**Fig. 6**

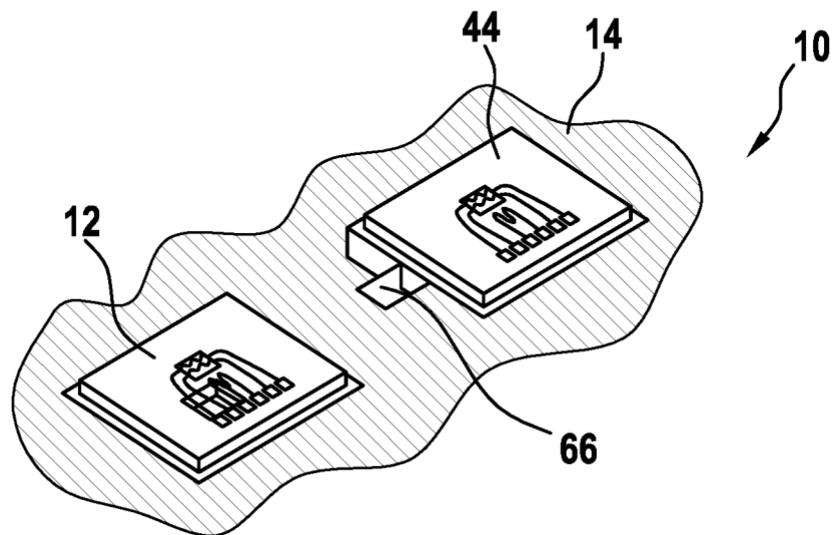


Fig. 7

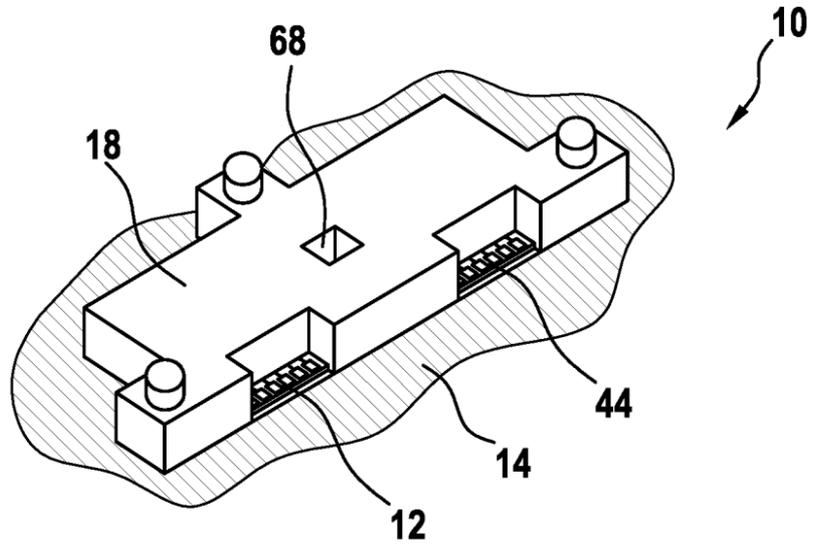


Fig. 8

