

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 974 061**

51 Int. Cl.:

G01K 1/143 (2011.01)

G01K 1/08 (2011.01)

G01K 1/16 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.06.2021** **E 21305816 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.12.2023** **EP 4105622**

54 Título: **Dispositivo sensor de temperatura con carcasa aislante**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
25.06.2024

73 Titular/es:
TE CONNECTIVITY SENSORS FRANCE (50.0%)
4, rue Gaye-Marie
31027 Toulouse Cedex 3, FR y
TYCO ELECTRONICS HUNGARY KFT (50.0%)

72 Inventor/es:
VENET, BASTIEN;
PECQUET, NICOLAS CHRISTOPHER;
DA CRUZ, ALEXANDRA;
WAFO, PAUL y
TREXLER, DAVID

74 Agente/Representante:
LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 974 061 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 de temperatura con carcasa aislante

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a un dispositivo sensor de temperatura para detectar la temperatura de una superficie de un objeto y, en particular, un dispositivo sensor de temperatura que comprende una carcasa para aislar térmicamente una superficie de medición del dispositivo sensor de temperatura de un entorno del objeto.

10

Antecedentes de la invención

Los sensores de temperatura se usan en una gran variedad de aplicaciones que incluyen, por ejemplo, aplicaciones automotrices. Los sensores de temperatura pueden, por ejemplo, usarse en el contexto de la supervisión de condiciones industriales o para controlar el funcionamiento de motores de combustión y medios conectados operativamente con los mismos o como dispositivos de detección del parabrisas instalados en vehículos con el fin de controlar automáticamente la calefacción, ventilación, aire acondicionado y el funcionamiento del limpiaparabrisas.

15

Para permitir una monitorización precisa y fiable de la temperatura de un objeto (de una superficie de un objeto), el sensor del dispositivo de detección debe mantenerse de forma fiable en contacto constante con la superficie del objeto y, a menudo, tiene que soportar choques mecánicos y vibraciones a lo largo de la vida útil. Además, debe evitarse que la medición de temperatura se vea afectada por la temperatura de un entorno del objeto.

20

En la técnica, se conocen dispositivos sensores que comprenden placas de circuito impreso (PCB). Por ejemplo, un termistor está unido a una película de poliimida flexible. Un extremo de la película de poliimida está conectado a una PCB y el otro extremo, en el que se une el termistor, se une al objeto cuya temperatura debe medirse. En la técnica, se proporcionan medios de aislamiento térmico para reducir la influencia del entorno del objeto en la medición de la temperatura real. Los medios de aislamiento térmico conocidos, por ejemplo, mangas de aislamiento, son relativamente voluminosos y están sujetos a un deterioro severo por los efectos del desgaste (por ejemplo, causado por la vibración, influencias térmicas, la radiación solar, la humedad, etc., en particular, cuando los medios de aislamiento térmico comprenden materiales orgánicos.

25

30

El documento JP H01 248031 A divulga un sensor de temperatura superficial del suelo que comprende un revestimiento exterior con una forma semicilíndrica y separado de un revestimiento interior con una forma semicilíndrica, y formando el revestimiento interior una porción abierta dentro de las paredes de extremo del mismo.

35

En vista de lo anterior, es un objeto de la presente invención proporcionar un dispositivo sensor de temperatura que pueda fabricarse fácilmente con un bajo coste y que aun así permita una operación de detección fiable y permanente facilitada por el aislamiento térmico del entorno de un objeto cuya temperatura debe medirse mediante el dispositivo sensor de temperatura.

40

Descripción de la invención

La presente invención aborda el objeto mencionado anteriormente proporcionando un dispositivo sensor de temperatura para detectar la temperatura de una superficie (curva o plana) de un objeto. El objeto no está limitado. Por ejemplo, puede ser una tubería u otro objeto que comprenda una superficie curva o puede ser un objeto que muestre una superficie más o menos plana. El dispositivo sensor de temperatura comprende un elemento sensor de temperatura, en particular, siendo o comprendiendo un termistor (o un detector de temperatura resistivo o un sensor de temperatura semiconductor basado en silicio o un termopar). Además, el dispositivo sensor de temperatura comprende una cavidad de medición, una carcasa y una superficie de medición (que puede ser parte de la carcasa) configurada para entrar en contacto con la superficie del objeto.

50

La carcasa o partes de la misma están configuradas para aislar térmicamente la cavidad de medición/elemento sensor de temperatura/superficie de medición del elemento sensor de temperatura de un entorno del objeto (por ejemplo, el aire que rodea el objeto). De forma adicional, la carcasa puede proporcionar protección contra ataques mecánicos y químicos. La carcasa comprende una cobertura exterior y al menos una cobertura interior y una cavidad exterior formada entre la cobertura exterior y la al menos una cobertura interior que están configuradas para aislar térmicamente la cavidad de medición/elemento sensor de temperatura/superficie de medición de un entorno del objeto.

55

La cobertura exterior está más cerca de un entorno del dispositivo sensor de temperatura que la cobertura interior y en contacto directo con el entorno. La cobertura interior está más cerca del elemento sensor de temperatura que la cobertura exterior. La cobertura exterior y la cobertura interior pueden estar dispuestas concéntricamente entre sí. En principio, una pluralidad de carcasas internas separadas entre sí por cavidades puede estar comprendida en el dispositivo de temperatura. Particularmente, el dispositivo sensor de temperatura puede configurarse de tal manera que no comprenda un material/medio de aislamiento adicional para aislar térmicamente la superficie de medición del dispositivo sensor de temperatura del entorno del objeto.

60

65

La carcasa comprende además una cobertura de la cavidad de medición (por ejemplo, hecha de o que comprende un material metálico) y la cavidad de medición se forma entre la cobertura de la cavidad de medición y la superficie de medición. La carcasa comprende además una cavidad interior formada entre la al menos una cobertura interior y la cobertura de la cavidad de medición. Por tanto, la (carcasa del) dispositivo sensor de temperatura comprende al menos tres cavidades, una de las cuales (la cavidad de medición) se proporciona para el elemento sensor de temperatura que está cubierto por la carcasa y las otras dos cavidades (las cavidades interior y exterior) se forman sobre la cobertura de la cavidad de medición y se proporciona para el control térmico en la carcasa. En una configuración de este tipo, la cobertura interior puede actuar, ventajosamente, como una barrera de convección/radiación térmica entre la cavidad interior y la cavidad exterior. La cobertura exterior, la cobertura interior y la cobertura de la cavidad de medición pueden estar dispuestas periféricamente y, en particular, concéntricamente entre sí.

La configuración definida de este modo puede producirse de manera relativamente fácil y rentable con un diseño muy compacto. Se puede lograr una operación de medición de temperatura fiable a largo plazo. La carcasa puede, por ejemplo, estar hecha de una sola pieza formada integralmente. En particular, la carcasa proporciona protección mecánica y química, así como aislamiento térmico. El dispositivo sensor de temperatura que comprende una carcasa de este tipo es robusto frente a perturbaciones mecánicas, por ejemplo, en forma de vibraciones y altas temperaturas circundantes o entornos químicamente agresivos.

Se observa que el dispositivo sensor de temperatura puede conectarse a una placa de circuito impreso (PCB) que comprende un conjunto de circuitos de medición y control para procesar datos detectados por el elemento sensor de temperatura y para controlar el dispositivo sensor de temperatura. En principio, pueden implementarse configuraciones cableadas e inalámbricas con o sin PCB. En principio, el dispositivo sensor de temperatura también se puede usar en combinación con uno o más sensores configurados para detectar mensurandos diferentes de la temperatura.

De acuerdo con una realización, La cavidad interior y/o la cavidad exterior pueden llenarse con un gas o un material de menos conductividad térmica que las conductividades térmicas de la cobertura exterior y la cobertura interior para fines de aislamiento. Alternativamente, la cavidad interna y/o la cavidad externa pueden aplicarse al vacío. De acuerdo con una realización específica, la cavidad de medición y la cavidad interior se llenan con diferentes materiales.

La cobertura exterior y/o la cobertura interior pueden estar hechas de o comprender un material metálico (por ejemplo, acero inoxidable, titanio, aleación de aluminio, aleación de cobre, una aleación de hierro como acero martensítico o una superaleación austenítica a base de níquel-cromo: Inconel®) para proporcionar una alta conductividad térmica. Por ejemplo, la cobertura exterior y la cobertura interior están hechas del mismo material metálico. Alternativamente, pueden estar hechas de diferentes materiales. La cobertura de la cavidad de medición mencionada anteriormente también puede estar hecha de un material metálico (por ejemplo, acero inoxidable, una aleación de hierro como acero martensítico o una superaleación austenítica a base de níquel-cromo: Inconel®) y, particularmente, el mismo material que las coberturas exterior e interior. Alternativamente, la cobertura de la cavidad de medición está hecha de un material diferente del material de las coberturas exterior e interior. De acuerdo con una realización, la cobertura de la cavidad de medición y la cobertura exterior o la cobertura de la cavidad de medición, la cobertura interior y la cobertura exterior están hechas de una sola pieza formada integralmente. Por ejemplo, el espesor de una o más de la cobertura de la cavidad de medición, la cobertura interior y la cobertura exterior está en el intervalo de 0,1 a 1,5 mm.

De acuerdo con una realización del dispositivo sensor de temperatura de la invención, la cobertura interior está en contacto (directo) con la superficie de medición. Por ejemplo, la cobertura interior está formada (directamente) sobre o integralmente con la superficie de medición. De acuerdo con una realización, la superficie de medición y la cobertura exterior están hechas de una sola pieza. De acuerdo con una realización, la cobertura de la cavidad de medición, la cobertura interior, la cobertura exterior y la superficie de medición están hechas de una sola pieza. Debido al contacto de la cobertura interior con la superficie de medición, el calor puede conducirse desde o hacia la superficie de medición y, por tanto, los gradientes de temperatura sobre la cavidad de medición definida por la cobertura de la cavidad de medición y la cavidad interna definida por la cobertura de la cavidad de medición y el interior deben reducirse ventajosamente.

En principio, las formas geométricas de la cobertura exterior, la cobertura interior y las coberturas de la cavidad de medición no están limitadas. Podría ser ventajoso, por ejemplo, en términos de un diseño compacto y estabilidad mecánica, para formar la cobertura exterior y/o la cobertura interior y/o la cobertura de la cavidad de medición con una forma menos que completamente esférica o hemisférica (con una geometría de hemisferio total o parcial). Dependiendo de la aplicación real del dispositivo sensor de temperatura, también podrían considerarse adecuadas formas al menos parcialmente rectangulares.

La superficie de medición del elemento sensor puede tener una forma plana o una forma curvada, según sea apropiado para hacer coincidir la forma geométrica del objeto cuya temperatura superficial debe determinarse mediante el dispositivo sensor de temperatura.

Como ya se ha mencionado anteriormente, el dispositivo sensor de temperatura se puede fabricar con relativa facilidad con un tamaño compacto. Por ejemplo, la cobertura exterior y la cobertura interior pueden fabricarse mediante impresión 3D de metal, por ejemplo, sinterización directa de metal por láser (DMLS), o moldeo por inyección o mecanizado, en general. La cobertura exterior y la cobertura interior o la cobertura exterior y la cobertura interior y la cobertura de la cavidad de medición o la cobertura exterior y la cobertura interior y la cobertura de la cavidad de medición y la superficie de medición pueden formarse integralmente en una única etapa de impresión 3D de metal o etapa de moldeo por inyección (de metal). En vista de esto, también se proporciona un método de fabricación de una carcasa para un dispositivo sensor de temperatura que comprende impresión 3D de metal o moldeo por inyección (de metal) de una cobertura exterior y una cobertura interior (una o más coberturas interiores) de la carcasa. Además, se proporciona un método de fabricación de un dispositivo sensor de temperatura que comprende la fabricación de una carcasa para el dispositivo sensor de temperatura que comprende impresión 3D de metal o moldeo por inyección (de metal) de una cobertura exterior y una cobertura interior (una o más coberturas interiores) de la carcasa. Además, se proporciona un método de fabricación de un dispositivo sensor de temperatura que comprende fabricar una carcasa para el dispositivo sensor de temperatura que comprende impresión 3D de metal o moldeo por inyección (de metal) de una cobertura exterior y una cobertura interior (una o más coberturas interiores) de la carcasa e impresión 3D de metal o moldeo por inyección (de metal) de una cobertura de la cavidad de medición de un elemento sensor de temperatura del dispositivo sensor de temperatura.

Todas las realizaciones del dispositivo sensor de temperatura descrito anteriormente pueden usarse ventajosamente en aplicaciones automotrices e industriales, por ejemplo.

Por tanto, se proporciona un medio de control del motor de combustión para controlar el funcionamiento de un motor de combustión y, en particular, la temperatura de un gas de escape producido por el motor de combustión, y que comprende el dispositivo sensor de temperatura de acuerdo con una de las realizaciones descritas anteriormente del dispositivo sensor de temperatura inventivo.

Es más, se proporciona un medio de control de desempañado o un medio de control de operación de limpiaparabrisas para un vehículo de motor que comprende un parabrisas, comprendiendo los medios de control de desempañado o los medios de control de operación de limpiaparabrisas un dispositivo sensor de humedad para detectar la humedad del parabrisas y el dispositivo sensor de temperatura de acuerdo con una de las realizaciones descritas anteriormente.

Las características y ventajas adicionales de la presente invención se describirán con referencia a los dibujos. En la descripción, se hace referencia a la figura adjunta que pretende ilustrar realizaciones de la invención. Se entiende que tales realizaciones no representan el alcance completo de la invención.

Las figuras 1 y 2 ilustran una realización ilustrativa de un dispositivo sensor de temperatura que comprende una carcasa con múltiples coberturas de acuerdo con la presente invención.

La presente invención proporciona un dispositivo sensor de temperatura para detectar la temperatura de una superficie de un objeto, por ejemplo, una tubería o un parabrisas de un vehículo, en donde el dispositivo sensor de temperatura comprende una carcasa que tiene múltiples coberturas para aislar térmicamente un elemento sensor/superficie de medición de un entorno del objeto. El dispositivo sensor de temperatura proporcionado puede usarse adecuadamente para detectar un amplio intervalo de temperaturas, por ejemplo, de -200 °C a 1000 °C.

Las figuras 1 y 2 (en vistas longitudinales y en sección transversal, respectivamente) muestran a modo de ejemplo una realización de un dispositivo sensor de temperatura 10 de acuerdo con la invención. El dispositivo sensor de temperatura 10 mostrado en las figuras 1 y 2 comprende una carcasa 20. La carcasa 20 proporciona protección contra la contaminación y los ataques químicos y físicos. La carcasa 20 comprende una cobertura exterior 1 y al menos una cobertura interior 2. Se forma una cavidad exterior 3 entre la cobertura exterior 1 y la cobertura interior 2. Tanto la cobertura exterior 1 como la cobertura interior 2 pueden estar hechas de o comprender un material metálico, por ejemplo, acero inoxidable, titanio, aleación de aluminio, aleación de cobre, una aleación de hierro como acero martensítico o una superaleación austenítica a base de níquel-cromo: Inconel®. La cobertura exterior 1 y la cobertura interior 2 pueden estar hechas de o comprender el mismo material metálico y pueden formarse en una única etapa de fabricación, por ejemplo, mediante impresión 3D de metal (basada en polvo). La impresión 3D de metal se puede realizar por medio de un dispositivo de sinterización directa de metal por láser (DMLS). Se pueden formar una o más aberturas en la cobertura interior 2 para eliminar el polvo de impresión 3D después de completar la formación de la cobertura interior 2. Alternativamente, la carcasa 20 o la cobertura exterior 1 y la cobertura interior 2 pueden fabricarse mediante moldeo por inyección (de metal), por ejemplo.

Se puede proporcionar más de una cobertura interior 2 que estén separadas entre sí por cavidades. La cobertura exterior 1 y/o la cobertura interior 2 pueden tener una forma menos que completamente esférica o hemisférica (con hemisferios completos o parciales) que podría ser ventajoso en términos de crear un diseño compacto en el dispositivo sensor de temperatura 10 y estabilidad mecánica. Dependiendo de la aplicación real del dispositivo sensor de temperatura, las formas rectangulares también podrían considerarse adecuadas.

Además, el dispositivo sensor de temperatura 10 comprende un elemento sensor de temperatura 30. El elemento sensor de temperatura 30 puede comprender o puede ser un termistor o un detector de temperatura resistivo o un

sensor de temperatura semiconductor basado en silicio o un termopar. El elemento sensor de temperatura 30 puede tener cables conductores eléctricos para transducir una temperatura detectada en una señal de salida eléctrica.

5 Se forma una cavidad interior 5 entre la cobertura interior 2 y la cobertura de la cavidad de medición 4. La cobertura de la cavidad de medición 4 puede estar hecha de o comprender un material metálico para una conductividad térmica relativamente alta, por ejemplo, acero inoxidable, una aleación de hierro como acero martensítico o una superaleación austenítica a base de níquel-cromo, Inconel®, y, por ejemplo, el mismo material que la cobertura exterior 1 y la cobertura interior 2. Particularmente, la cobertura de la cavidad de medición 4 puede fabricarse en la misma etapa de fabricación única que la cobertura exterior 1 y la cobertura interior 2, por ejemplo, mediante impresión 3D de metal (basada en polvo) o moldeo por inyección. La cobertura exterior 1 y la cobertura interior 2 y la cobertura de la cavidad de medición 4 pueden tener formas menos que esféricas o hemisféricas completas (con hemisferios completos o parciales).

15 Por otro lado, la cobertura de la cavidad de medición 4 define una cavidad de medición 6 cuyo fondo está formado por o comprende o está conectado a una superficie de medición (de detección) 7. El dispositivo sensor de temperatura 10 puede configurarse para detectar la temperatura superficial de un objeto basándose en la medición de una corriente eléctrica que fluye o una resistencia eléctrica o una tensión proporcionada por una superficie de medición 7. Para detectar la temperatura superficial de un objeto, la superficie de medición 7 está en contacto (por ejemplo, contacto plano) con una superficie 8 del objeto. La superficie de medición 7 puede ser parte de la carcasa 20. Se observa que no hay contacto mecánico/térmico directo entre la cobertura de la cavidad de medición 4 y la superficie 8 del objeto cuya temperatura superficial se va a medir por el dispositivo sensor de temperatura 10.

25 La superficie de medición 7 puede ser parte de una almohadilla conductora térmica mediante la cual el sensor de temperatura se une al objeto. La forma geométrica de la superficie de medición 7 puede adaptarse a la superficie del objeto cuya temperatura superficial se va a medir. Por ejemplo, se puede proporcionar una superficie de medición 7 plana o curva (convexa o cóncava). La superficie de medición 7 y la cobertura exterior 1 o la superficie de medición 7 y la cobertura exterior 1 y la cobertura interior 2 o la superficie de medición 7, la cobertura exterior 1, la cobertura interior 2 y la cobertura de la cavidad de medición 4 pueden estar hechas de una sola pieza formada integralmente.

30 La carcasa 20 proporciona aislamiento térmico de la cavidad de medición 6/elemento sensor de temperatura 30/superficie de medición 7 de un entorno E (por ejemplo, aire circundante) del objeto (y el dispositivo sensor de temperatura 10) de modo que la medición de la temperatura superficial del objeto se vea menos afectada por la temperatura del entorno E (es decir, cualquier compensación de temperatura se reduce significativamente al proporcionarse la carcasa 20). No se necesita ningún material/medio aislante adicional (en particular, no se necesitan medios aislantes orgánicos o inorgánicos relativamente voluminosos) además de la carcasa 20 mostrada en las figuras 1 y 2 para lograr el aislamiento térmico deseado. Sin embargo, de acuerdo con realizaciones particulares, una o más de la cavidad de medición 6, la cavidad interior 5 y la cavidad exterior 3 pueden llenarse con un poco de gas o un material de menos conductividad térmica que las conductividades térmicas de la cobertura exterior 1 y la cobertura interior 2 o una o más de la cavidad de medición 6, la cavidad interior 5 y la cavidad exterior 3 pueden aplicarse al vacío. De acuerdo con una realización específica, la cavidad de medición 6 y la cavidad interior 5 están llenas de diferentes materiales. Por ejemplo, podría ser adecuado llenar la cavidad de medición 6 y la cavidad interna 5 con un material polimérico, por ejemplo, cuando se van a medir temperaturas negativas.

45 En la configuración mostrada en las figuras 1 y 2, la cobertura interior 2 proporciona una barrera de convección térmica eficiente (que bloquea prácticamente el flujo vertical de calor) así como una barrera de radiación térmica (que bloquea prácticamente el flujo radial de calor) entre la cavidad exterior 3 y la cavidad interior 5 minimizando de este modo los gradientes de temperatura en estas regiones del dispositivo sensor de temperatura 10 para proporcionar mediciones de temperatura precisas mediante el dispositivo sensor de temperatura 10.

50 Particularmente, el dispositivo sensor de temperatura 10 se puede fabricar de manera relativamente sencilla y con costes relativamente bajos con un tamaño compacto. Dependiendo de la elección del material utilizado para la formación de la cobertura exterior 1, el dispositivo sensor de temperatura 10 puede funcionar de manera fiable en entornos de temperatura relativamente baja (por ejemplo, a temperaturas tan bajas como -200 °C) y entornos de alta temperatura (con temperaturas de alrededor de 100 °C o alrededor de 1000 °C o más). Además, el dispositivo sensor de temperatura 10 puede funcionar de manera fiable en entornos química y físicamente hostiles y, en particular, puede soportar vibraciones mecánicas. Por ejemplo, el dispositivo sensor de temperatura 10 se puede usar para detectar la temperatura de los gases de escape de los motores de combustión de los vehículos (a través de una superficie de un objeto, por ejemplo, alguna tubería, en contacto térmico con el gas de escape).

60 **Números de referencia**

- 1: cobertura exterior
- 2: cobertura interior
- 3: cavidad exterior

- 1: cobertura exterior
- 4: cobertura de la cavidad de medición
- 5: cavidad interior
- 6: cavidad de medición
- 7: superficie de medición
- 8: superficie del objeto
- 10: dispositivo sensor de temperatura
- 20: carcasa
- 30: elemento sensor de temperatura
- E: entorno del objeto

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo sensor de temperatura (10) para detectar la temperatura de una superficie (8) de un objeto, que comprende:
- 5 un elemento sensor de temperatura (30), en particular, siendo o comprendiendo un termistor;
- una cavidad de medición (6);
- 10 una carcasa (20); y
- una superficie de medición (7) configurada para entrar en contacto con la superficie (8) del objeto;
- 15 en donde la carcasa (20) comprende una cobertura exterior (1), una cobertura interior (2) y una cobertura de la cavidad de medición (4), en donde se forma una cavidad exterior (3) entre la cobertura exterior (1) y la cobertura interior (2) que están configuradas para aislar térmicamente la cavidad de medición (6) y la superficie de medición (7) de un entorno (E) del objeto, en donde se forma una cavidad interior (5) entre la cobertura interior (2) y la cobertura de la cavidad de medición (4), y en donde la cavidad de medición (6) se forma entre la cobertura de la cavidad de medición (4) y la superficie de medición (7);
- 20 en donde el elemento sensor de temperatura (30) está ubicado en la cavidad de medición (6); y
- en donde la carcasa (20) está hecha de una sola pieza formada integralmente.
- 25 2. El dispositivo sensor de temperatura (10) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde
- a) la cobertura exterior (1) y la superficie de medición (7) están hechas de una sola pieza formada integralmente; o
- 30 b) la cobertura de la cavidad de medición (4), la cobertura interior (2) y la cobertura exterior (1) están hechas de una sola pieza formada integralmente; o
- c) la cobertura de la cavidad de medición (4), la cobertura interior (2), la cobertura exterior (1) y la superficie de medición (7) están hechas de una sola pieza formada integralmente.
3. El dispositivo sensor de temperatura (10) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la cavidad interior (5) y/o la cavidad exterior (3)
- 35 a) está llena de un gas o un material de menos conductividad térmica que las conductividades térmicas de la cobertura exterior (1) y la cobertura interior (2); o
- 40 b) se aplica al vacío.
4. El dispositivo sensor de temperatura (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en donde la cobertura exterior (1) y/o la cobertura interior (2) están hechas de o comprenden un material metálico.
- 45 5. El dispositivo sensor de temperatura (10) de acuerdo con la reivindicación 4, en donde la cobertura exterior (1) y la cobertura interior (2) están hechas del mismo material metálico.
6. El dispositivo sensor de temperatura (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en donde la cobertura interior (2) está en contacto con la superficie de medición (7) y/o está formada integralmente con la superficie de medición (7).
- 50 7. El dispositivo sensor de temperatura (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en donde la cobertura exterior (1) y/o la cobertura interior (2) y/o la cobertura de la cavidad de medición (4) tienen una forma al menos parcialmente hemisférica o rectangular.
- 55 8. El dispositivo sensor de temperatura (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en donde la superficie de medición (7) tiene una forma plana o una forma curva.
9. El dispositivo sensor de temperatura (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en donde la cobertura exterior (1) y la cobertura interior (2) se fabrican mediante impresión 3D de metal o moldeo por inyección o mecanizado.
- 60 10. Un método de fabricación de un dispositivo sensor de temperatura (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, que comprende fabricar una carcasa (20) para el dispositivo sensor de temperatura (10) que comprende impresión 3D de metal o moldeo por inyección o mecanizado de una cobertura exterior (1) y una cobertura interior (2) de la carcasa (20) y, en particular, la cobertura de medición (4) y la superficie de medición (7).
- 65

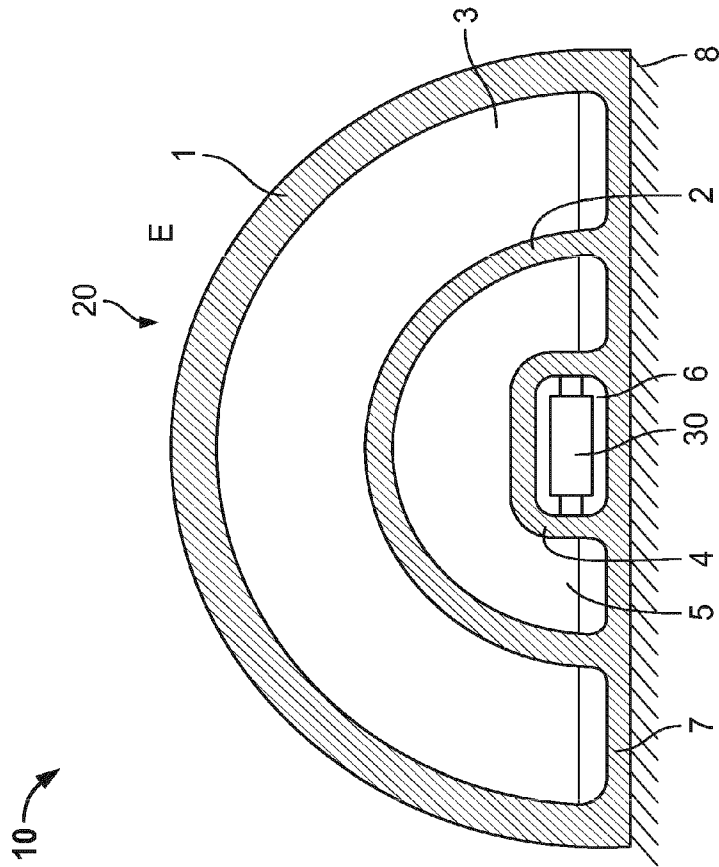


Fig. 1

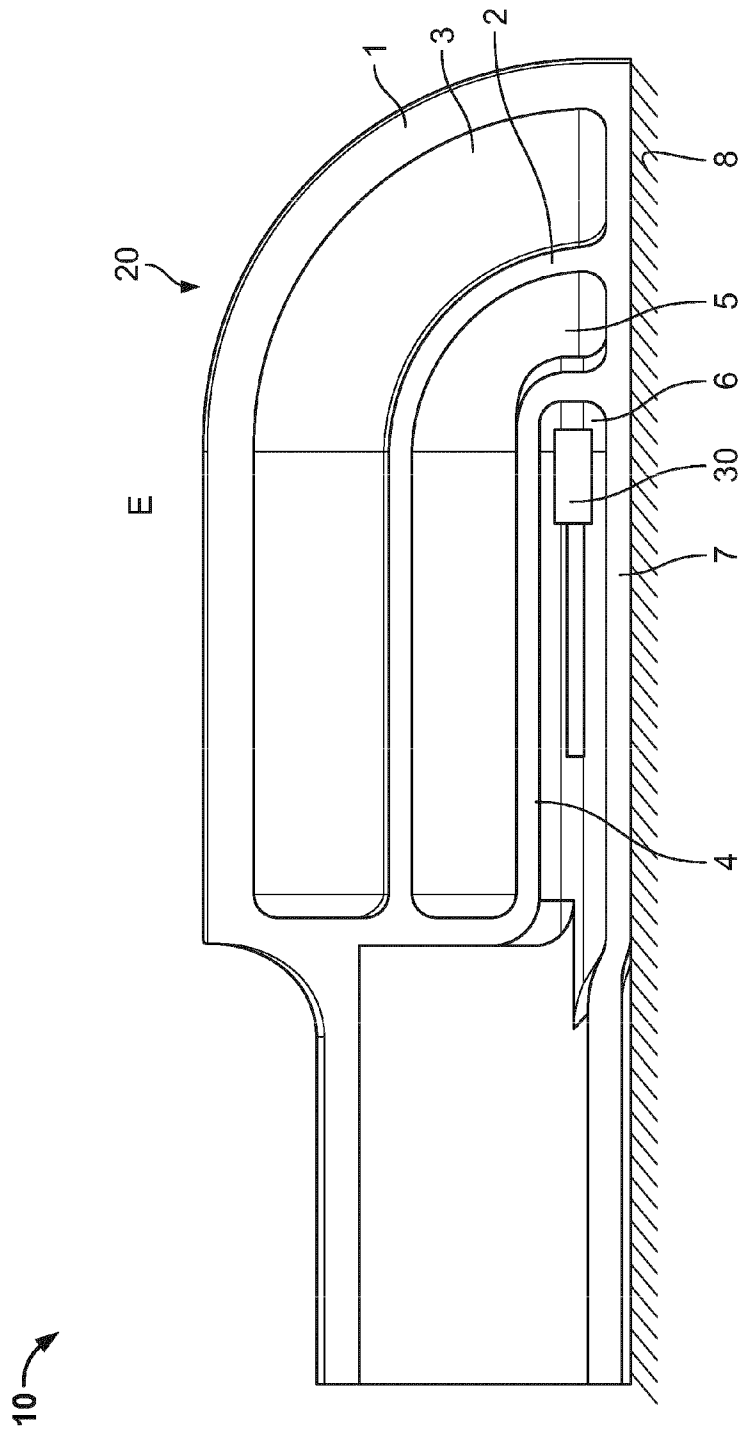


Fig. 2