

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 655 927**

51 Int. Cl.:

G01N 27/407 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **02.08.2012 PCT/EP2012/065131**

87 Fecha y número de publicación internacional: **28.03.2013 WO13041281**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.08.2012 E 12745672 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.10.2017 EP 2758771**

54 Título: **Sensor de medición para determinar al menos una propiedad de un gas a ser medido**

30 Prioridad:

21.09.2011 DE 102011083098

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

22.02.2018

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**HERRMANN, SVEN y
ROSENLAND, MARC**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 655 927 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Sensor de medición para determinar al menos una propiedad de un gas a ser medido

Estado del arte

5 Por el estado del arte se conoce una pluralidad de sensores de medición y de métodos para determinar al menos una propiedad de un gas a ser medido en un espacio de medición de gas. Dicha propiedad puede tratarse en principio de cualquier propiedad física y/o química del gas, donde una o varias propiedades pueden ser detectadas. A continuación, la invención se describe en particular haciendo referencia a una detección cualitativa y/o cuantitativa de un componente del gas, en particular haciendo referencia a una detección de una parte de oxígeno en el gas. La parte de oxígeno puede detectarse por ejemplo en forma de una presión parcial y/o en forma de un porcentaje. No
10 obstante, de manera alternativa o adicional, pueden detectarse también otras propiedades del gas, como por ejemplo la temperatura del gas.

15 A modo de ejemplo, los sensores de medición de esa clase pueden estar diseñados como las así llamadas sondas lambda, tal como son conocidas por ejemplo por Konrad Reif (editor): Sensoren im Kraftfahrzeug, primera edición 2010, páginas160-165. Con sondas lambda de banda ancha, en particular con sondas lambda de banda ancha planas, la concentración de oxígeno en el gas de escape puede determinarse por ejemplo en un rango amplio, deduciendo con ello la relación de aire - carburante en el espacio de combustión. De forma alternativa, es posible sin embargo igualmente la realización como sonda de dedo. El factor de aire λ describe esa relación de aire - carburante.

20 De este modo, por lo general, un elemento sensor del sensor de medición, en una dirección de extensión longitudinal del sensor de medición, sobresale desde la carcasa del sensor. Esa dirección de extensión longitudinal o también eje longitudinal del sensor de medición puede predeterminar al mismo tiempo el eje de simetría del sensor de medición, ya que los sensores de medición conocidos usualmente presentan una estructura con simetría rotacional y una referencia al eje longitudinal mencionado. Se considera decisivo además el hecho de que el elemento sensor debe poder ser puesto en contacto directo con el gas a ser medido. Por lo tanto, en los sensores de
25 medición de esa clase, un tubo de protección externo, así como un tubo de protección interno y un tubo de protección central que eventualmente se encuentra presente, presentan siempre aberturas adecuadas para posibilitar un paso del gas a ser medido que debe circular.

30 Por lo general, el tubo de protección externo y el tubo de protección interno están fijados en la carcasa del sensor de medición de manera que una sección del extremo del lado de la carcasa, del tubo de protección interno, se desplaza sobre un saliente anular de la carcasa del sensor. Para ello, la sección del extremo del lado de la carcasa, del tubo de protección interno, puede presentar una ampliación de la sección transversal, de manera que esa sección puede estar realizada como resalte anular. La sección del extremo del lado de la carcasa, del tubo de protección externo, observado en la dirección de extensión longitudinal del sensor de medición, se encuentra a su vez desplazada sobre la sección del extremo mencionada, es decir, sobre el resalte anular del tubo de protección interno y, con ello,
35 igualmente, pero de forma indirecta, sobre el saliente anular de la carcasa del sensor. Para la fijación de ese tubo de protección doble formado de ese modo en la carcasa del sensor, de acuerdo con el estado del arte, se realiza por último una costura de soldadura que se extiende desde la sección del extremo del lado de la carcasa, del tubo de protección externo, a través de la sección del extremo situada debajo, del tubo de protección interno, hasta la carcasa del sensor, en particular hasta un saliente anular de la carcasa del sensor.

40 A pesar de las numerosas ventajas de los sensores de medición y métodos conocidos por el estado del arte para fijar el tubo de protección externo, así como el tubo de protección interno, en la carcasa del sensor, los mismos aún presentan potencial de mejora. De este modo, por ejemplo, la colocación de una costura de soldadura que partiendo desde el tubo de protección externo, a través del tubo de protección interno, se extiende hasta la carcasa del sensor, es complicada y defectuosa, ya que varias partes contiguas o superpuestas deben ser soldadas unas con otras.
45 Además, en la mayoría de los casos debe utilizarse un tubo de protección interno que en su sección del extremo del lado de la carcasa presenta una ampliación notable de la sección transversal como para poder colocar un saliente anular de la carcasa del sensor, como resalte anular. Por lo tanto, un tubo de protección interno de esa clase implica una inversión aumentada en cuanto al material y a la fabricación. Además, en la práctica se ha comprobado que una unión del tubo de protección doble con la carcasa del sensor como la descrita anteriormente con frecuencia presenta una estabilidad y durabilidad insuficientes. Con frecuencia se presenta una falla de la unión del tubo de protección
50 doble con la carcasa del sensor. Lo mencionado corresponde en particular a casos de aplicación en los cuales el sensor de medición se encuentra expuesto a temperaturas muy elevadas o a gradientes de temperaturas elevados, por ejemplo en el caso de una instalación del sensor de medición delante de un turbocompresor. Además, tal como se ha mencionado, se ha comprobado que las uniones descritas son sensibles con respecto a cambios de
55 temperatura con aumentos de temperatura elevados y/o gradientes de temperatura elevados.

En las solicitudes DE 10 2007 037549 A1, DE 10 2006 049006 A1, US 6 945 091 B2, US 2002/053233 A1 y GB 2 312 516 se describen sensores de gas de escape ya conocidos.

Descripción de la invención

5 Por lo tanto, el objeto de la presente invención consiste en sugerir un sensor de medición para determinar al menos una propiedad física de un gas a ser medido en un espacio de medición de gas, el cual evite en gran medida las desventajas de los sensores de medición conocidos.

10 El sensor de medición para determinar al menos una propiedad de un gas a ser medido en un espacio de medición de gas, en particular la temperatura o la concentración de un componente del gas, en particular en el gas de escape de un motor de combustión interna, comprende un elemento sensor que con una sección del sensor del lado del gas, la cual puede exponerse al gas a ser medido, sobresale desde una carcasa del sensor y un tubo de protección doble que rodea la sección del sensor, el cual presenta al menos un tubo de protección externo y al menos un tubo de protección interno, donde el tubo de protección externo presenta una sección del extremo del lado de la carcasa y una sección del extremo del lado del gas, donde el sensor de medición presenta al menos un elemento de fijación para fijar el sensor de medición en el espacio de medición de gas, donde en un estado fijado en el espacio de medición de gas el tubo de protección externo, con la sección del extremo del lado de la carcasa, se encuentra fijado en la carcasa del sensor por fuera del espacio de medición de gas.

20 De acuerdo con la invención, el elemento de fijación se encuentra alojado al menos de forma parcial en la sección del extremo del lado de la carcasa, del tubo de protección externo, y el elemento de fijación, de acuerdo con la invención, presenta al menos un roscado externo, donde la sección del extremo del lado de la carcasa, del tubo de protección externo, se encuentra soldado con la carcasa del sensor en al menos una soldadura que se encuentra más alejada de la sección del extremo del lado del gas del tubo de protección externo, que el elemento de fijación.

25 La carcasa del sensor puede presentar un eje central y la soldadura puede extenderse en dirección axial o radial con respecto al eje central. La carcasa del sensor puede presentar un saliente anular y la sección del extremo del lado de la carcasa del tubo de protección externo puede estar fijada en una superficie del saliente anular que se extiende perpendicularmente con respecto al eje central. La sección del extremo del lado de la carcasa, del tubo de protección externo, puede presentar una curvatura que sobresale desde la superficie del saliente anular que se extiende perpendicularmente con respecto al eje central, y en un estado montado del sensor de medición, se encuentra diseñada para formar una unión estanca, en particular estanca con respecto al gas, con la superficie del saliente anular que se extiende perpendicularmente con respecto al eje central. El tubo de protección interno puede presentar una sección del extremo del lado de la carcasa y la sección del extremo del lado de la carcasa del tubo de protección interno puede estar insertada en la carcasa del sensor, en particular en un orificio ciego en la carcasa del sensor. La sección del extremo del lado de la carcasa del tubo de protección interno puede estar centrada en la carcasa del sensor y en particular puede estar centrada mediante proyecciones de centrado que están realizadas en la carcasa del sensor y/o en el tubo de protección interno. El tubo de protección interno puede presentar una sección del extremo del lado del gas y la sección del extremo del lado del gas del tubo de protección interno puede estar realizada de manera que la misma fija de forma positiva la sección del extremo del lado del gas del tubo de protección interno en dirección axial y/o radial. La sección del extremo del lado del gas, del tubo de protección interno, observado en la dirección del lado del gas, puede presentar una disminución de la sección transversal. El tubo de protección doble puede rodear un tubo de protección central adicional.

40 En el marco de la presente invención, como lado del gas se entiende un área que se encuentra orientada hacia el espacio de medición de gas y que puede estar dispuesta en el espacio de medición de gas.

45 Por lo tanto, en el marco de la presente invención, como una sección del lado de gas de un componente, como por ejemplo la sección del sensor del lado de gas o una sección del extremo de un tubo de protección externo o interno, se entiende una sección del sensor o una sección del extremo del tubo de protección externo o interno, la cual se encuentra orientada hacia el espacio de medición de gas y puede estar dispuesta en dicho espacio o cerca del mismo.

50 Como una sección del lado de la carcasa, como por ejemplo la sección del extremo del lado de la carcasa del tubo de protección externo o interno, dentro del marco de la presente invención, se entiende una sección que se encuentra orientada hacia la carcasa del sensor de medición y que puede estar dispuesta en dicha carcasa o cerca de la misma.

Por ejemplo, el sensor de medición puede estar realizado como sonda de dedo, es decir, por ejemplo como una sonda lambda con una estructura en forma de tubo. Puesto que el sensor de medición puede utilizarse en particular en el área de la tecnología automotriz, el espacio de medición de gas puede tratarse en particular de un sector para gas de escape de un motor de combustión interna, donde en particular el gas se trata de un gas de escape.

A través de la construcción del sensor de medición de acuerdo con la invención se incrementa la robustez termomecánica de la unión de los tubos de protección con la carcasa del sensor. Esto se considera relevante en particular en el caso de aplicaciones delante de un turbocompresor, en donde pueden predominar temperaturas absolutas elevadas. Además, esto es relevante para aplicaciones en las cuales son predominantes cambios de temperatura con aumentos de temperatura elevados y gradientes de temperatura elevados. A través de la construcción del sensor de medición, de acuerdo con la invención, una fijación de los tubos de protección, como por ejemplo a través una costura de soldadura, puede retirarse por completo desde el área caliente del espacio de medición de gas. De este modo es posible en particular una soldadura radial o axial del tubo de protección externo. Una fijación de esa clase es más robusta en comparación con una soldadura común de un tubo de protección externo y de un tubo de protección interno. Por lo tanto, la unión de soldadura del tubo de protección externo en la carcasa del sensor es más robusta que una costura de soldadura en el área del gas de escape caliente, tal como se encuentra presente en los sensores de medición conocidos por el estado del arte. En particular, al aumentar la distancia desde el gas de escape caliente se reduce la carga en la unión. La temperatura se reduce por ejemplo en aproximadamente 10 a 20°C por milímetro de distancia con respecto al espacio de medición de gas. El tubo de protección interno no requiere una ampliación del diámetro y se coloca simplemente en la carcasa del sensor. En ese caso puede ser necesario que la carcasa del sensor, en el área en la cual normalmente el tubo de protección interno con la sección que presenta el diámetro ampliado, se apoye sobre la carcasa del sensor y que la carcasa del sensor presente un diámetro más grande correspondiente a la ampliación, para que el tubo de protección externo se apoye en la carcasa del sensor. Una caperuza o una cubierta en el tubo de protección externo por ejemplo es más robusta que sólo una gran cantidad de orificios en el tubo de protección externo con una caperuza que atraviesa el tubo de protección interno. Además, puede suprimirse un disco de estanqueidad entre el tubo de protección externo y un elemento de fijación. A través de la realización del elemento de fijación, como por ejemplo un roscado externo, en el tubo de protección externo, el cual por ejemplo puede estar realizado integralmente en el mismo a través de un procedimiento de embutición, se reducen las exigencias del material de la carcasa del sensor con respecto a materiales más convenientes. De acuerdo con la invención en particular se prevé que la costura de soldadura se encuentre por fuera de la zona de gas de escape caliente, detrás de un roscado externo de esa clase.

Breve descripción de los dibujos

Otras particularidades opcionales y características de la invención resultan de la siguiente descripción de ejemplos de ejecución preferentes, los cuales se representan esquemáticamente en las figuras.

Las figuras muestran:

Figura 1: una representación esquemática de la sección transversal de un sensor de medición conocido;

Figura 2: un desarrollo típico de la temperatura a lo largo del tiempo, tanto en un tubo de protección, como también en una carcasa del sensor;

Figura 3: una representación en sección de un sensor de medición de acuerdo con la invención;

Figura 4: una primera unión por soldadura a modo de ejemplo;

Figura 5: una segunda unión por soldadura a modo de ejemplo;

Figura 6: una modificación de la sección del extremo del lado de la carcasa, del tubo de protección externo; y

Figura 7: una representación en sección parcialmente esquemática del sensor de medición en un estado montado en un espacio de medición de gas.

La figura 1 muestra una representación en sección de la sección transversal de un sensor de medición 10 conocido. El sensor de medición 10 presenta un elemento sensor 12 que, con una sección del sensor 14 del lado del gas, expuesta al gas a ser medido, sobresale desde la carcasa del sensor 16. Esa sección del sensor 14 del lado del gas, del elemento sensor 12, observada desde el exterior hacia el interior, está rodeada primero por un tubo de protección doble 18. Ese tubo de protección doble 18 comprende un tubo de protección externo 20 y un tubo de protección interno 22. Una sección del extremo 24 del lado de la carcasa, del tubo de protección interno 22, está desplazado sobre un saliente anular 26 de la carcasa del sensor 16. Para ello, la sección del extremo 24 del lado de la carcasa, del tubo de protección interno 22, presenta una ampliación de la sección transversal, de manera que esa sección puede estar realizada como resalte anular. Una sección del extremo 28 del lado de la carcasa, del tubo de protección externo 20, observado a su vez en la dirección de extensión longitudinal del sensor de medición 10, se encuentra desplazada sobre la sección del extremo 24 del lado de la carcasa, del tubo de protección interno 22 y, con ello, sin embargo, de forma indirecta, sobre el saliente anular 26 de la carcasa del sensor 16. Para fijar el tubo de protección doble 18 en la carcasa del sensor 16, finalmente una costura de soldadura se realiza en el lugar indicado a través de la flecha A, la cual se extiende desde la sección del extremo 28 del lado de la carcasa, del tubo

de protección externo 20, a través de la sección del extremo 24 del lado de la carcasa situada debajo, del tubo de protección interno 22, hasta la carcasa del sensor 16, y en particular hasta el saliente anular 26 de la carcasa del sensor 16. Para fijar el sensor de medición 10 en el espacio de medición de gas, la carcasa del sensor 16 presenta un roscado externo 30. En un estado montado en el espacio de medición de gas, la costura de soldadura se encuentra en el lugar indicado con la flecha A, dentro del espacio de medición de gas.

Tal como puede observarse en la representación de la figura 2, la cual indica un desarrollo típico de la temperatura T a lo largo del tiempo t, tanto en el área del tubo de protección doble 18, como también en el área de la carcasa del sensor 16, durante un funcionamiento del sensor de medición 10 se producen marcados aumentos de temperatura. Los aumentos de temperatura mencionados, en el área del tubo de protección doble 18, pueden ascender aproximadamente a 800°C, y en el área de la carcasa del sensor 16 pueden ascender aproximadamente a 300°C. Tal como puede observarse además en la representación, la temperatura T, partiendo desde el espacio de medición en el área del tubo de protección doble 18, se reduce marcadamente hacia la carcasa del sensor 16. Esas diferencias de temperatura y en particular los fuertes aumentos de temperatura a lo largo del tiempo t ejercen un efecto negativo sobre la estabilidad de la unión por soldadura.

La figura 3, la cual se trata de una representación esquemática de la sección transversal de una primera forma de ejecución de un sensor de medición de acuerdo con la invención, evita las desventajas mencionadas y en particular la carga térmica en el área de una fijación del tubo de protección doble en la carcasa del sensor. El ejemplo de ejecución de un sensor de medición 10 de acuerdo con la invención, representado en la figura 3, a modo de ejemplo, está realizado como una sonda lambda. La sonda lambda se utiliza para controlar una mezcla de aire - carburante de un motor de combustión interna, para poder regular una mezcla lo más estequiométrica posible mediante una medición de la concentración del contenido de oxígeno en el gas de escape, de manera que a través de una combustión lo más optimizada posible se reduzca al mínimo la emisión de sustancias nocivas. Por lo tanto, el espacio de medición de gas, en el marco de la presente invención, puede tratarse de un sector de gas de escape de un motor de combustión interna.

A continuación, esa sonda lambda se describirá como ejemplo de ejecución para un sensor de medición para determinar al menos una propiedad física y/o química de un gas a ser medido, en particular la temperatura o la concentración de un componente del gas, en particular en el gas de escape de un motor de combustión interna. Se describen en particular las diferencias con respecto al sensor de medición conocido de la figura 1, donde los mismos componentes están provistos de los mismos signos de referencia.

El sensor de medición 10 presenta un elemento sensor 12 que, con una sección del sensor 14 del lado del gas, expuesta a un gas a ser medido, sobresale desde una carcasa del sensor 16. Esa sección del sensor 14 del lado del gas, del elemento sensor 12, observada desde el exterior hacia el interior, está rodeada primero por un tubo de protección doble 18. El tubo de protección doble 18 comprende un tubo de protección externo 20 y un tubo de protección interno 22. Además, en este ejemplo de ejecución se proporciona adicionalmente un tubo de protección central 32 que rodea el elemento sensor 12 dentro del tubo de protección doble 18.

Cabe señalar que la presencia de un tubo de protección central 32, sin embargo, no se trata de una condición previa para la implementación de la invención. Más bien, la invención puede aplicarse normalmente también en un sensor de medición 10 que presenta solamente un tubo de protección doble 18 y no presenta un tubo de protección central 32 adicional.

En este ejemplo de un sensor de medición 10 de acuerdo con la invención, a saber, en este caso, a modo de ejemplo, de una sonda lambda, asimismo, todos los tubos de protección 20, 22, 32 están fijados en la carcasa del sensor 16. Más adelante se abordarán en detalle las particularidades de la fijación. Además, todos los tubos de protección 20, 22, 32 presentan aberturas o perforaciones adecuadas en su pared, para permitir un contacto del elemento sensor 12 con el gas a ser medido que debe ser analizado. Las aberturas mencionadas no se describen aquí en detalle.

En el caso de esta estructura del sensor de medición 10, el sensor de medición 10 presenta una estructura con simetría rotacional alrededor de un eje longitudinal o de un eje central 34 de la carcasa del sensor 16. De acuerdo con la invención, el tubo de protección externo 20 presenta una sección del extremo 36 del lado del gas y una sección del extremo 38 del lado de la carcasa. Además, el tubo de protección externo 20 presenta un elemento de fijación 40 que se encuentra alojado en la sección del extremo 38 del lado de la carcasa, del tubo de protección externo 20, al menos de forma parcial. El elemento de fijación 40 presenta un roscado externo 42. El elemento de fijación 40 se proporciona para fijar el sensor de medición en un espacio de medición de gas. El elemento de fijación 40, así como el roscado externo 42 y el tubo de protección externo 20, están realizados de una pieza. Esta forma de realización es posible por ejemplo a través de la embutición profunda del tubo de protección externo 20. En particular, la carcasa del sensor 16 presenta un saliente anular 44 que presenta una superficie 46 que se extiende perpendicularmente con respecto al eje central, en la cual se encuentra fijada la sección del extremo 38 del lado de la carcasa, del tubo de protección externo 20.

En una sección de la carcasa 48 del lado del gas, de la carcasa del sensor 16, en particular en una superficie frontal de la carcasa del sensor 16, se encuentra realizada una perforación ciega 50. El tubo de protección externo 22 presenta una sección del extremo 52 del lado del gas y una sección del extremo 54 del lado de la carcasa. La sección del extremo 54 del lado de la carcasa, del tubo de protección interno 22, está colocada en la perforación ciega 50. Gracias a ello, la sección del extremo 54 del lado de la carcasa, del tubo de protección interno 22, está fijada en la carcasa del sensor 16. A través de la colocación del tubo de protección interno 22 en la perforación ciega 50 resulta en primer lugar un centrado preciso del tubo de protección interno 22 y eventualmente una fuerza de apriete con respecto a la carcasa del sensor 16. El tubo de protección interno 22 presenta en particular una conformación cilíndrica que en la sección del extremo 54 del lado de la carcasa no presenta una ampliación del diámetro. Por lo tanto, en función del grosor de la pared del tubo de protección externo 20 puede ser necesario que la carcasa del sensor 16 presente un diámetro de mayor tamaño correspondiente a la ampliación habitual, para que el tubo de protección externo 20 se sitúe de forma adyacente en la carcasa del sensor.

La sección del extremo 52 del lado del gas, del tubo de protección interno 22, presenta una disminución de la sección transversal, realizada de forma redondeada. De manera correspondiente, la sección del extremo 36 del lado del gas, del tubo de protección externo 20, está realizada de manera que la misma fija de forma positiva la sección del extremo 52 del lado del gas del tubo de protección interno 20 en dirección axial y/o radial. Expresado de otro modo, la sección del extremo 36 del lado del gas, del tubo de protección externo 22, puede colocarse en la sección del extremo 54 del lado del gas, del tubo de protección interno 22. El lado interno de la sección del extremo 36 del lado del gas, del tubo de protección externo, corresponde a la forma externa de la sección del extremo 52 del lado del gas, del tubo de protección interno 22. Conforme a ello, la sección del extremo 36 del lado del gas, del tubo de protección externo 20, presenta un área de transición entre dos secciones que presentan un diámetro diferente del tubo de protección externo 20. Esa sección del extremo 36 del lado del gas está realizada como caperuza 56 o también como cubierta, la cual puede colocarse sobre la sección del extremo 52 del lado del gas, del tubo de protección interno 22. De este modo, de forma particularmente ventajosa, mediante una inserción del tubo de protección interno 22 en la perforación ciega 50, una colocación del tubo de protección externo 20 sobre el tubo de protección interno 22 fija el tubo de protección interno 22 de forma segura en la carcasa del sensor 16, sin que el tubo de protección interno 22 en la sección del extremo 54 del lado de la carcasa requiera una costura de soldadura para una unión estable.

El tubo de protección central 32 adicional presenta un diámetro más reducido que el tubo de protección interno 22. El tubo de protección central 32, mediante proyecciones de centrado 58, se encuentra posicionado en una abertura central en la carcasa del sensor 16, la cual se extiende desde la perforación ciega 50 en dirección hacia al centro de la carcasa del sensor 16. Las proyecciones de centrado 58 están realizadas desplazadas hacia atrás, aproximadamente a 1,3 mm de la superficie frontal de la carcasa del sensor 16 en la sección del extremo del lado del gas. Para la fijación axial del tubo de protección central 32 el mismo se encuentra agrandado y trabado de forma adecuada en el interior de la carcasa del sensor 16.

La figura 4 muestra un sector esquemático en el área de la fijación de la sección del extremo 38 del lado de la carcasa del tubo de protección externo 20 en la carcasa del sensor 16. De modo más preciso, la sección del extremo 38 del lado de la carcasa, del tubo de protección externo 20, está fijada en la superficie 46 del saliente anular 44, la cual se extiende perpendicularmente con respecto al eje central 34. La fijación puede tener lugar mediante una soldadura 60 que se extiende en dirección radial con respecto al eje central 34. Observando desde el espacio de medición de gas, la soldadura 60 se encuentra por lo tanto detrás del roscado externo 42. Expresado de otro modo, la soldadura 60 se encuentra más distanciada del espacio de medición de gas o de la sección del extremo 36 del tubo de protección externo 20, que el roscado externo 42.

La figura 5 muestra un sector esquemático en el área de otra fijación de la sección del extremo 38 del lado de la carcasa del tubo de protección externo 20 en la carcasa del sensor 16. De modo más preciso, también en este ejemplo la sección del extremo 38 del lado de la carcasa, del tubo de protección externo 20, está fijada en la superficie 46 del saliente anular 44, la cual se extiende perpendicularmente con respecto al eje central 34. Sin embargo, la fijación puede tener lugar mediante una soldadura 60 que se extiende en dirección axial con respecto al eje central 34. Observando desde el espacio de medición de gas, también en este ejemplo la soldadura 60 se encuentra por lo tanto detrás del roscado externo 42. Expresado de otro modo, la soldadura 60 se encuentra más distanciada del espacio de medición de gas o de la sección del extremo 36 del tubo de protección externo 20, que el roscado externo 42.

La figura 6 representa una modificación de la sección del extremo 38 del lado de la carcasa del tubo de protección externo 20, la cual puede combinarse con las uniones por soldadura mostradas en las figuras 5 y 6. De modo más preciso, el tubo de protección externo 20, en la sección del extremo 38 del lado de la carcasa, presenta una curvatura 62 que sobresale desde la superficie 46 del saliente anular 44 que se extiende perpendicularmente con respecto al eje central 34. Dicha curvatura 62 cumple una función de estanqueidad adicional y, durante el montaje del sensor de medición 10 en el espacio de medición de gas es presionada o apretada contra la superficie 46 que se extiende perpendicularmente con respecto al eje central 34, de manera que se establece una unión estanca al gas entre el tubo de protección externo 20 y la carcasa del sensor 16. Por lo tanto, un gas que eventualmente alcance la

sección del extremo 38 del lado de la carcasa, proveniente desde el interior del tubo de protección externo 20, a lo largo de la carcasa 16, no puede disiparse.

5 La figura 7 muestra una representación de la sección transversal del sensor de medición 10 en un estado montado en el espacio de medición de gas 64. El espacio de medición de gas 64 es por ejemplo un espacio dentro de un tubo de gas de escape 66, el cual presenta una bifurcación de fijación 68 con un roscado interno. En particular, el sensor de medición 10 está fijado mediante un roscado externo 42 que se engancha en el roscado interno de la bifurcación de fijación 68. A través de una flecha B se indica un punto en el cual puede encontrarse una costura de soldadura 60 que puede extenderse en dirección radial o axial con respecto al eje central 34, tal como se muestra en las figuras 4 y 5. Como puede observarse con claridad, la costura de soldadura 60 se encuentra a una distancia C con respecto al espacio de medición de gas 64. La distancia C con respecto al espacio de medición de gas 64 puede ascender por ejemplo a 10 mm. Puesto que la temperatura, partiendo desde el espacio de medición de gas 64, se reduce aproximadamente en 10 a 20 °C/mm en la dirección hacia la carcasa del sensor 16, al aumentar la distancia desde la misma, la temperatura, durante una operación, se ubica en el punto B en 100 a 200 °C por debajo de la temperatura predominante en el espacio de medición de gas 64. Para una comparación, a través de la flecha A se indica la posición de la costura de soldadura en los sensores de medición conocidos por el estado del arte, tal como se muestran por ejemplo en la figura 1. Puede observarse allí que la costura de soldadura en el punto A, en el sensor de medición conocido, se encuentra expuesta de forma directa al espacio de medición de gas 64. La distancia C de la costura de soldadura 60 con respecto al espacio de medición de gas provoca que se incremente una robustez termomecánica, ya que por una parte, del modo antes mencionado, las temperaturas absolutas que predominan allí son marcadamente más reducidas que en el espacio de medición de gas 64 y, por otra parte, por ese motivo, los aumentos de temperatura resultan en conjunto más reducidos.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Sensor de medición (10) para determinar al menos una propiedad de un gas a ser medido en un espacio de medición de gas (64), en particular la temperatura o la concentración de un componente del gas, en particular en el gas de escape de un motor de combustión interna, con un elemento sensor (12) que con una sección del sensor (14) del lado del gas, la cual puede exponerse al gas a ser medido, sobresale desde una carcasa del sensor (16), y con un tubo de protección doble (18) que rodea la sección del sensor (14), el cual presenta al menos un tubo de protección externo (20) y al menos un tubo de protección interno (22), donde el tubo de protección externo (20) presenta una sección del extremo (38) del lado de la carcasa y una sección del extremo (36) del lado del gas, donde el sensor de medición (10) presenta al menos un elemento de fijación (40) para fijar el sensor de medición (10) en el espacio de medición de gas (64), donde en un estado fijado en el espacio de medición de gas (64) el tubo de protección externo (20), con la sección del extremo (38) del lado de la carcasa, se encuentra fijado en la carcasa del sensor (16) por fuera del espacio de medición de gas (64), donde el elemento de fijación (40) presenta al menos un roscado externo (42), caracterizado porque el elemento de fijación (40), al menos de forma parcial, se encuentra alojado en la sección del extremo (38) del lado de la carcasa del tubo de protección externo (20), y la sección del extremo (38) del lado de la carcasa del tubo de protección externo (20) se encuentra soldado con la carcasa del sensor (16) en al menos una soldadura (60) que se encuentra más alejada de la sección del extremo (36) del lado del gas del tubo de protección externo (20), que el elemento de fijación (40).
- 20 2. Sensor de medición (10) según la reivindicación 1, donde la carcasa del sensor (16) presenta un eje central (34) y la soldadura (60) se extiende en dirección axial o radial con respecto al eje central (34).
3. Sensor de medición (10) según la reivindicación precedente, donde la carcasa del sensor (16) presenta un saliente anular (44) y la sección del extremo (38) del lado de la carcasa del tubo de protección externo (20) está fijada en una superficie (46) del saliente anular (44) que se extiende perpendicularmente con respecto al eje central.
- 25 4. Sensor de medición (10) según la reivindicación precedente, donde la sección del extremo (38) del lado de la carcasa, del tubo de protección externo (20), presenta una curvatura (62) que sobresale desde la superficie (46) del saliente anular (44) que se extiende perpendicularmente con respecto al eje central (34), y en un estado montado del sensor de medición (10), se encuentra diseñada para formar una unión estanca, en particular estanca con respecto al gas, con la superficie (46) del saliente anular (44) que se extiende perpendicularmente con respecto al eje central (34).
- 30 5. Sensor de medición (10) según una de las reivindicaciones precedentes, donde el tubo de protección interno (22) presenta una sección del extremo (54) del lado de la carcasa y la sección del extremo (54) del lado de la carcasa del tubo de protección interno (22) se encuentra insertada en la carcasa del sensor (16), en particular en un orificio ciego (50) en la carcasa del sensor (16).
- 35 6. Sensor de medición (10) según la reivindicación precedente, donde la sección del extremo (54) del lado de la carcasa del tubo de protección interno (22) está centrada en la carcasa del sensor (16) y en particular se encuentra centrada mediante proyecciones de centrado (58) que están realizadas en la carcasa del sensor (16) y/o en el tubo de protección interno (22).
- 40 7. Sensor de medición (10) según la reivindicación 2, donde el tubo de protección interno (22) presenta una sección del extremo (52) del lado del gas y la sección del extremo (36) del lado del gas del tubo de protección interno (20) se encuentra realizada de manera que la misma fija de forma positiva la sección del extremo (52) del lado del gas del tubo de protección interno (22) en dirección axial y/o radial.
8. Sensor de medición (10) según una de las reivindicaciones precedentes, donde la sección del extremo (36) del lado del gas, del tubo de protección interno (20), observado en la dirección del lado del gas, presenta una disminución de la sección transversal.
- 45 9. Sensor de medición (10) según una de las reivindicaciones precedentes, donde el tubo de protección doble (18) rodea un tubo de protección central adicional (32).

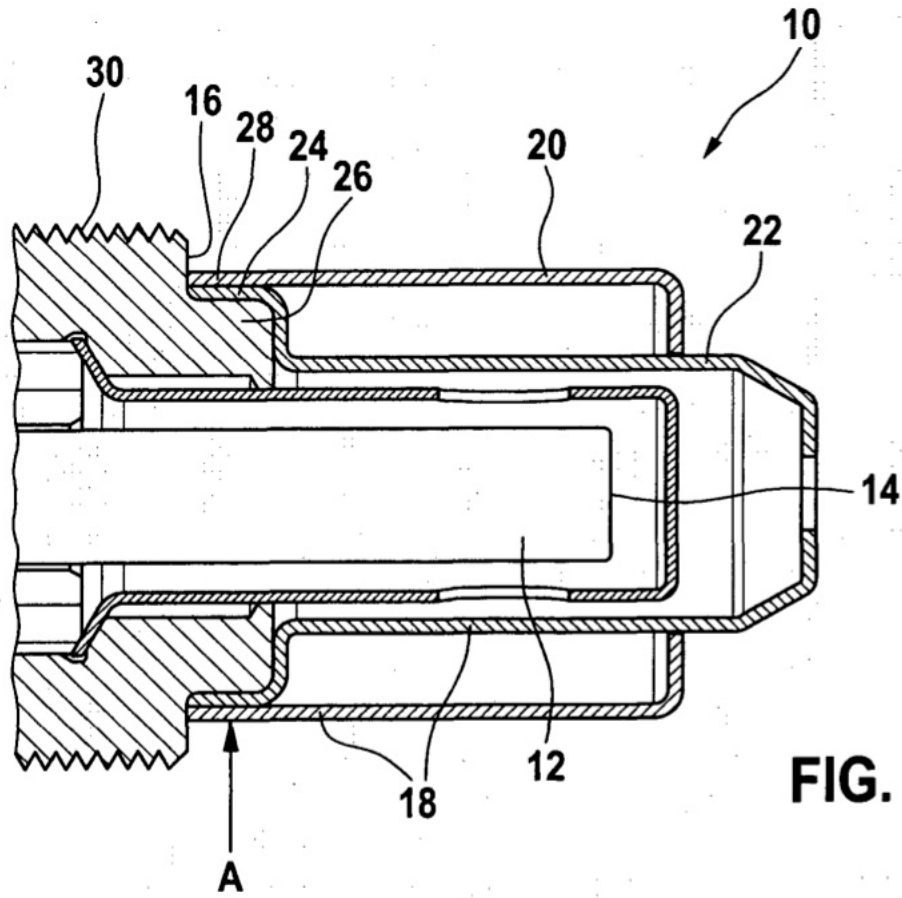


FIG. 1

Estado del Arte

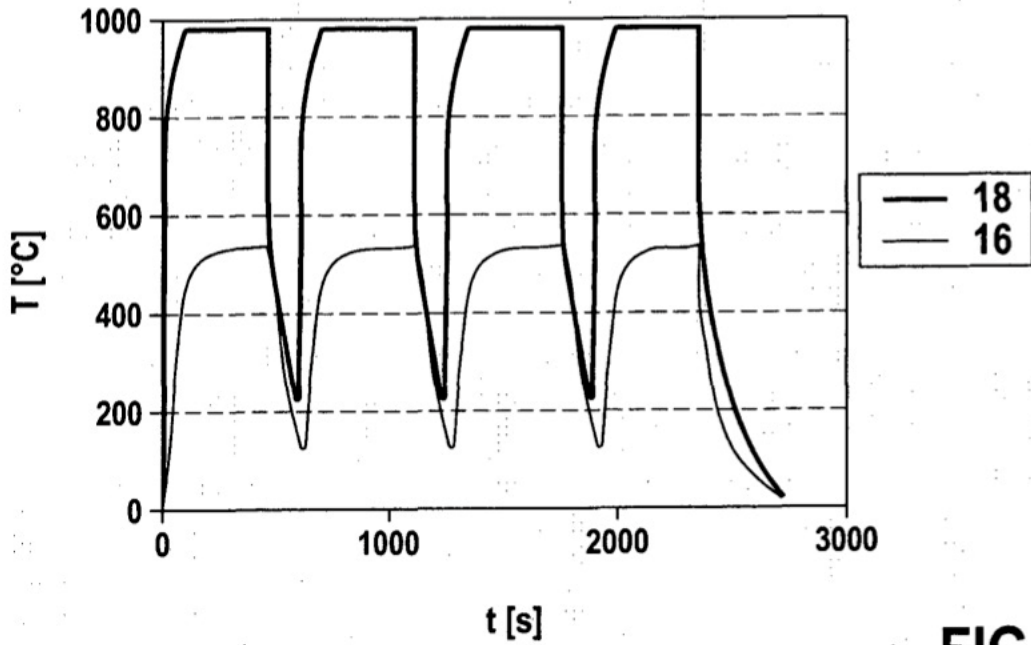
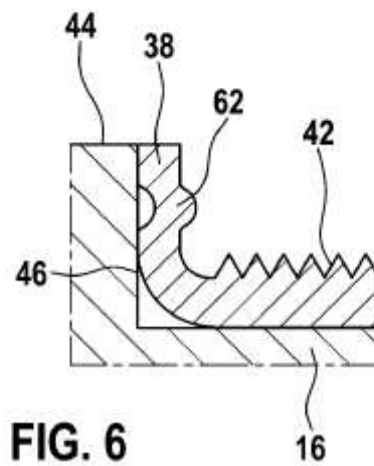
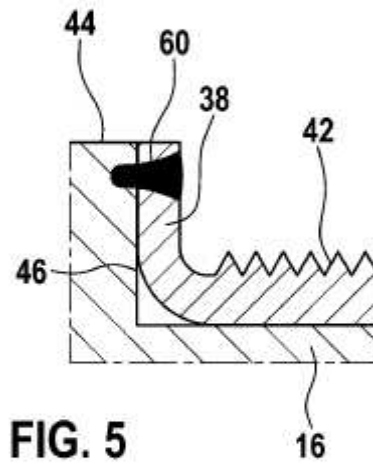
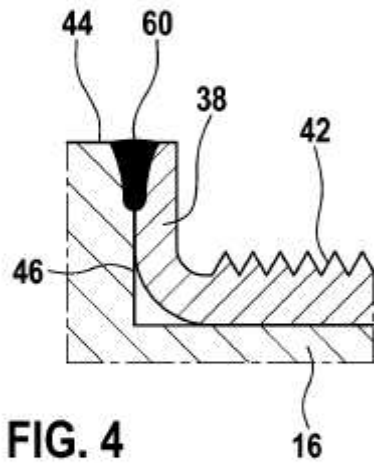
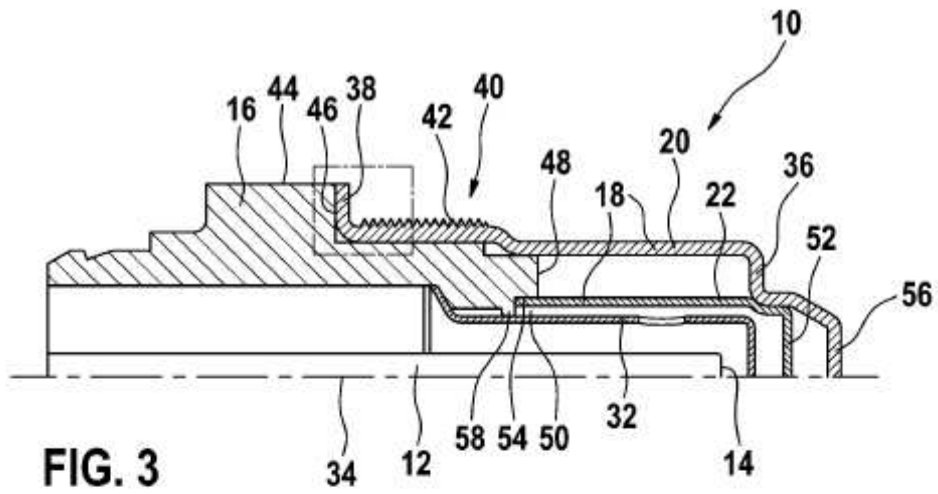


FIG. 2



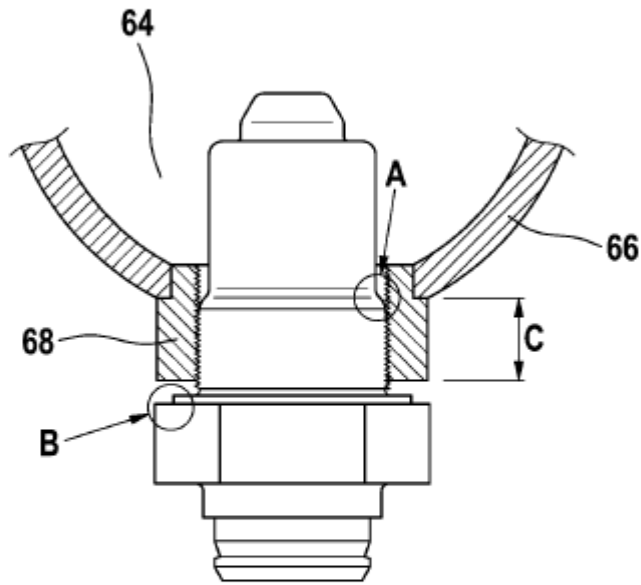


FIG. 7