



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 367 117**

51 Int. Cl.:
G01N 27/407 (2006.01)
G01K 1/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05742991 .2**
96 Fecha de presentación : **10.05.2005**
97 Número de publicación de la solicitud: **1769238**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **04.04.2007**

54 Título: **Sensor de medición con tubo de protección triple.**

30 Prioridad: **14.07.2004 DE 10 2004 033 958**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
28.10.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
28.10.2011

73 Titular/es: **ROBERT BOSCH GmbH**
Postfach 30 02 20
70442 Stuttgart, DE

72 Inventor/es: **Weyl, Helmut;**
Heinzelmann, Stefan y
Buchholz, Bastian

74 Agente: **Carvajal y Urquijo, Isabel**

ES 2 367 117 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 con tubo de protección triple

Estado de la técnica

5 La invención parte de un sensor de medición, en particular un sensor de gas para la determinación de una propiedad física de un gas de medición, en particular de la temperatura o la concentración de un componente del gas, en particular del gas de salida de un motor de combustión interna, de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

10 Tales sensores de medición se emplean, por ejemplo, como las llamadas sonda Lambda para la determinación de la concentración de oxígeno en el gas de escape de un motor de combustión. El sensor de medición está provisto con una calefacción eléctrica propia, para llevar el elemento sensor sensible al gas lo más rápidamente posible y, en concreto, todavía durante la fase de calentamiento del motor, a su temperatura de funcionamiento. El elemento sensor está fabricado de materiales cerámicos. Tales cerámicas son, sin embargo, muy sensibles frente a oscilaciones fuertes de la temperatura, que conducen a grietas en la cerámica y con ello a funciones erróneas hasta descargas térmicas, se producen en la superficie del elemento sensor, por ejemplo, durante el arranque y en la fase de calentamiento del motor de combustión interna cuando rebotan gotas de agua fría sobre el elemento sensor ya caliente. Tales gotas de agua se pueden formar porque durante la fase de calentamiento, el valor de agua que se produce a través de la combustión del motor se condensa en superficies frías de la instalación de escape de gases y del sensor de medición a partir de la película de condensado se desprenden gotas de agua, que son arrastradas entonces por la corriente de gas y son conducidas a través de ésta al elemento sensor.

20 En un sensor de medición conocido (DE 199 24 319 C2) empleado como sensor de gas de escape, para la protección del elemento sensor contra impulsos a través de gotitas de agua arrastradas en la corriente de gas de escape está previsto un tubo protector doble, que está constituido por un tubo interior y un tubo exterior, que están provistos, respectivamente, con orificios de entrada y orificios de salida de gas, cuyo tubo de protección rodea la sección del elemento sensor que está expuesta al gas de escape. En al menos un orificio de entrada del tubo interior y/o en al menos un orificio de entrada del tubo exterior está dispuesto un elemento de circulación, que desvía la corriente de gas de escape que entra en el espacio intermedio formado por el tubo interior y el tubo exterior y/o que entra en el espacio interior del tubo interior, en la dirección de la superficie envolvente interior respectiva del tubo interior y/o del tubo exterior. De esta manera, el mantiene el agua en las superficies envolventes interiores del tubo, y el agua se evapora poco a poco debido a la subida de la temperatura que se incrementa a medida que aumenta el calentamiento del motor de combustión.

Otro tubo de protección central dentro del tubo de protección doble, como se define en el preámbulo de la reivindicación 1, se describe en el documento DE10153735.

Ventajas de la invención

35 A través de la circulación de gas de medición conseguida de manera selectiva con el tubo de protección central en el tubo de protección doble y en el espacio intermedio entre el tubo interior y el tubo de protección central y a través de los cantos de rotura formados por los agujeros de paso de gas en el tubo de protección central se consigue una buena turbulencia del gas de medición alrededor de la sección del elemento sensor del lado del gas de medición, que aparece junto con la pulsación del gas de medición, como aparece habitualmente en el gas de escape de motores de combustión interna, provoca una sustitución rápida del gas de medición en el interior del tubo de protección central. Como consecuencia de la protección mejorada del elemento sensor, conseguida con el tubo de protección central, los agujeros de paso del gas en el tubo de protección doble se pueden configurar más grandes, de manera que no se obstruyen a través de partículas, por ejemplo hollín, que se depositan allí. Las partículas que pasan a través de los agujeros de paso del gas en el tubo de protección doble se queman en la envolvente caliente del tubo de protección central, puesto que éste se calienta rápidamente a una temperatura suficiente para el proceso de combustión de estas partículas debido a la proximidad al elemento sensor caliente y a su espesor de pared muy fino. De esta manera, se mejora, en general, el tiempo de actividad y la dinámica del sensor de medición, que se mantiene también en condiciones de funcionamiento difíciles, como aparecen, por ejemplo, en el caso de una regulación individual de los cilindros.

50 El sensor de medición de acuerdo con la invención se puede emplear como sonda Lambda con ventajas también en motores de combustión, en los que entre la marcha en vacío y la carga plena se producen grandes diferencias de la temperatura en el gas de escape y el sensor de medición debe ser incorporado, por razones de recalentamiento desde la corriente de gas caliente, de retorno al tubo de escape de gases. A pesar del tiempo de calentamiento más prolongado implicado con ello de la carcasa del sensor de medición después del arranque en frío y de que como consecuencia de ello no se excede en parte durante largo periodo de tiempo la temperatura del punto de rocío en la masa de la carcasa en fases de marcha en ralentí prolongadas y a bajas temperaturas exteriores, se consigue efectivamente la protección del elemento sensor.

A través de las medidas indicadas en las otras reivindicaciones son posibles desarrollos ventajosos y mejoras del sensor de medición indicado en la reivindicación 1

Dibujo

- 5 A continuación se explica la invención en detalle con la ayuda de un ejemplo de realización representado en el dibujo en la siguiente descripción. En este caso, el dibujo muestra de forma fragmentaria una sección longitudinal de una sonda Lambda para un motor de combustión interna, en particular para un tubo de combustión de un automóvil.

Descripción del ejemplo de realización

- 10 Para la reducción de la emisión de sustancias nocivas desde motores de combustión interna en vehículos se emplea un catalizador de tres vías con regulación Lambda. La sonda lambda representada en la figura 1 de forma fragmentaria en la sección longitudinal sirve en este caso para el control de la mezcla de combustible y aire, para poder regular por medio de la medición de la concentración del contenido de oxígeno en el gas de escape una mezcla lo más estequiométrica posible, para que a través de una combustión óptima se reduzca al mínimo la expulsión de sustancias nocivas. Esta sonda Lambda se describe a continuación como ejemplo de realización para un sensor de medición general empleado como sensor de gas, con el que se mide una propiedad física de un gas de medición, por ejemplo, la temperatura del gas de medición o la concentración de un componente de gas en el gas de medición.

- 20 La sonda lambda posee un elemento sensor 11 fabricado a partir de una cerámica con una sección extrema 111 del lado del gas, expuesta al gas de escape, y con una sección extrema del lado de la conexión no representada aquí, en la que se realiza el contacto eléctrico del elemento sensor 11 para la conexión de un aparato de control y de evaluación. El elemento sensor 11 está alojado en una carcasa de sensor 12, de la que solamente se representa en la figura 1 la zona extrema del lado del gas, en la que está configurado un saliente de carcasa 121 en el interior de la carcasa de sensor 12 a través de la reducción del diámetro interior de la carcasa de sensor 12. El elemento sensor 11 está insertado de forma hermética al gas por medio de una junta de obturación cerámica 13, que rodea sin intersticio el elemento sensor 11, en la carcasa del sensor 12 y se proyecta con la sección extrema del lado del gas fuera de la carcasa del sensor 12. La carcasa del sensor 12 está provista con una sección de rosca exterior 122, con la que se enrosca la sonda Lambda en el lugar de montaje en una pieza de conexión retenida en el tubo de escape de gases del motor de combustión de tal manera que la sección extrema 111 del lado del gas de medición penetra en la corriente de gas de escape conducida en el sensor de gas de escape.

- 30 La sección extrema 111 del lado del gas del elemento sensor 11 está rodeada por un tubo de protección doble 14, que está acoplado sobre un collar de la carcasa 123 configurado en la carcasa del sensor 12 y que está soldado de forma hermética al gas con éste. El tubo de protección doble 14 está constituido por un tubo exterior 15 y un tubo interior 16, que está rodeado concéntricamente por el tubo exterior 15 a distancia radial y sobresale sobre el extremo libre del tubo exterior. El saliente se estrecha cónicamente y está cerrado por un fondo de tubo 161 de una sola pieza con el tubo interior 16. En el fondo de tubo 161 está realizado un agujero frontal central 17 y en la proximidad del extremo del tubo interior 16, que está alejado del fondo del tubo 161 están previstos unos agujeros de paso de gas 18 en la pared del tubo. Los agujeros de paso del gas 18 están dispuestos sobre una línea circunferencial con preferencia a distancia equidistante, de manera que resulta una corona circundante de agujeros de paso de gas 18. El tubo exterior 15 se apoya sobre un anillo de fondo 151 de una sola pieza con él en el tubo interior 16 y se cubre en el lado frontal a través de éste, de manera que entre el tubo exterior 15 y el tubo interior 16 se configura un intersticio 19 en forma de anillo. El intersticio 19 en forma de anillo está conectado con la corriente de gas de escape a través de agujeros de paso de gas 20 presentes en el anillo del fondo 151. Los agujeros de paso de gas 20 están dispuestos en la dirección circunferencial, con preferencia equidistantes.

- 45 Sobre la sección extrema 111 del lado del gas del elemento sensor 11 está apilado un tubo de protección central 21 con envoltorio de tubo 211 y fondo de tubo 212, que está fijado en la carcasa del sensor 12, de manera que mantiene una distancia radial tanto con respecto a la sección extrema 111 como también con respecto al tubo interior 16. Para la fijación en la carcasa del sensor 12, el tubo de protección central 21 está ensanchado en forma de cono en su extremo 213 alejado del fondo del tubo 212 y se apoya en gran medida en unión positiva sobre el saliente de la carcasa 121, donde está fijado a través de la junta de obturación 13 axialmente de forma no desplazable. En la envoltorio de tubo 211 del tubo de protección central 21 están presentes unos agujeros de paso de gas 22, que están dispuestos desplazados frente a los agujeros de paso de gas 18 en el tubo interior 16 hacia el fondo del tubo 212. En este caso, se ha tomado la disposición de manera que –como en el tubo interior 16– los agujeros de paso del gas 22 están dispuestos sobre una línea circunferencial con preferencia equidistantes y de esta manera forman una corona de agujeros circundante. Las coronas de agujeros del tubo interior 16 y del tubo de protección central 2 están distanciadas axialmente entre sí. Tanto la posición de los agujeros de paso del gas 22 como también su número, forma y tamaño se varían de acuerdo con las particularidades técnicas predeterminadas a través del gas de escape. El tubo de protección 21 está configurado de pared fina en el sentido de que su espesor de pared es menor que el espesor de pared del tubo interior 16 o el tubo exterior 15 del tubo de protección doble 14,

pero en ningún caso mayor.

Si el sensor de medición se inserta en el tubo de gases de escape, entonces se produce un estrechamiento de la sección transversal en el tubo de escape de gases a través de la zona extrema del sensor de medición 11 que penetra en el tubo de escape de gases. A través de este estrechamiento de la sección transversal se acelera el gas de escape en la zona del agujero frontal 17 en el tubo interior 16 y genera en esta zona una presión negativa. Al mismo tiempo, se forma, visto en la dirección de la circulación (flecha 23) de gas de escape, delante del saliente del tubo interior 16 a través de los agujeros de paso de gas 20 en el anillo de fondo 151 del tubo exterior 15 una sobrepresión. La caída de la presión que se produce de esta manera proporciona, junto con la pulsación de la presión del gas de escape, una circulación del gas de escape dentro de los tubos de protección. Esta circulación del gas de escape penetra a través de una parte de los agujeros de paso de gas 20 en el anillo de fondo 151 del tubo exterior 15, circula a través del intersticio 19 entre el tubo exterior y el tubo interior 15, 16 para entrar a través de los agujeros de paso de gas 18 en el tubo interior 16 en el intersticio anular 24 entre el tubo interior 16 y el tubo de protección central 21. En este intersticio anular 24, el gas de escape circula en sentido contrario a la dirección de la circulación en el intersticio 19 en forma de anillo y penetra a través de los agujeros de paso de gas 22 en el tubo de protección central 21 en el espacio interior del tubo de protección central 21. A través de los cantos de rotura formado por los agujeros de paso de gas 22 en el tubo de protección central 21 se produce, junto con la influencia a través de la pulsación del gas de escape, una turbulencia fuerte del gas de escape en el espacio de gas alrededor de la sección extrema 111 del elemento sensor 11, con lo que se intercambia el gas de escape con una rapidez suficiente. La circulación de salida del gas de escape desde el espacio interior del tubo de protección central 21 se realiza a través de la otra parte de los agujeros de paso de gas 22 y a través del agujero frontal 17 del tubo interior 16. A través del tubo de protección central 21 se reduce en este caso la pérdida de calor por convección y condicionada por la radiación del elemento sensor 11, de tal manera que se mantiene la temperatura de funcionamiento prescrita del elemento sensor 11 en todas las condiciones de funcionamiento. Los agujeros de paso de gas 18 en el tubo interior 16 y los agujeros de paso de gas 20 en el anillo de fondo 151 del tubo exterior 15 están configurados tan grandes que no se pueden obstruir a través de partículas depositadas, como por ejemplo hollín. Las partículas que pasan a través de estos agujeros de paso de gas 18, 20 relativamente grandes son quemadas en la pared exterior del tubo de protección central 21, puesto que el tubo de protección central 21 es calentado, debido a su proximidad al elemento sensor 11 caliente y a su pared fina por la calefacción del elemento sensor 11 a una temperatura, a la que se queman estas partículas.

REIVINDICACIONES

- 1.- Sensor de medición, en particular sensor de gas para la determinación de una propiedad física de un gas de medición, 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 (11), que se proyecta con una sección extrema (111) del lado del gas, expuesta al gas de medición, desde una carcasa de sensor (12) y con un tubo de protección doble (14) que rodea la sección extrema (111) del lado del gas, que está constituido por un tubo exterior (15) y un tubo interior (16) provisto con agujeros de paso del gas (18), que está rodeado por el tubo exterior (15) a distancia radial y que sobresale por encima del extremo libre del tubo exterior (15), de manera que sobre la sección extrema (111) del lado del gas del elemento sensor (11) está apilado un tubo de protección central (21) en forma de copa con envolvente de tubo (211) y fondo de tubo (212), que está dispuesto a distancia radial de la sección extrema (111) del lado del gas y del tubo interior (16), y de manera que en la envolvente de tubo (211) están previstos unos agujeros de paso de gas (22), caracterizado porque los agujeros de paso de gas (18) del tubo interior (16) y los agujeros de paso de gas (22) del tubo de protección central (21) forman en cada caso una corona perforada circundante, de manera que los agujeros de paso de gas (22) de la envolvente de tubo (211) están dispuestos desplazados hacia el fondo del tubo (212) frente a los agujeros de paso de gas (18) presentes en el tubo interior (16).
- 2.- Sensor de medición de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el saliente del tubo interior (16) del tubo de protección doble (14) se estrecha cónicamente.
- 3.- Sensor de medición de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque el saliente del tubo interior (16) está cerrado por medio de un fondo de tubo (161) con preferencia de una sola pieza con el tubo interior (16), y porque en el fondo del tubo (161) está dispuesto al menos un agujero frontal (17).
- 4.- Sensor de medición de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque el tubo exterior (15) se apoya en el exterior sobre el tubo interior (16) a través de un anillo de fondo (151) con preferencia de una sola pieza con el tubo exterior (15) y porque el anillo de fondo (151) está provisto con agujeros de paso del gas (20) dispuestos desplazados entre sí en dirección circunferencial.
- 5.- Sensor de medición de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque los agujeros de paso del gas (18) están distribuidos en el tubo interior (16) del tubo de protección doble (14) y los agujeros de paso del gas (22) en la envolvente de tubo (211) del tubo de protección central (21) están distribuidos en forma de corona a distancia con preferencia equidistante sobre la envolvente de tubo y porque las coronas perforadas en el tubo interior (16) y en el tubo de protección central (21) están distanciados axialmente unos de los otros.
- 6.- Sensor de medición de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque el tubo de protección central (21) está configurado de pared fina.
- 7.- Sensor de medición de acuerdo con la reivindicación 6, caracterizado porque el espesor de pared del tubo de protección central (21) es menor que el espesor de pared del tubo de protección doble (14), pero como máximo igual que este espesor de pared.
- 8.- Sensor de medición de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque el tubo de protección central (21) está fijado en la carcasa del sensor (12), con preferencia en unión positiva.
- 9.- Sensor de medición de acuerdo con la reivindicación 8, caracterizado porque el extremo (213) del tubo de protección central (21), que está alejado del fondo del tubo (212), está ensanchado en forma de cono y descansa sobre un saliente de carcasa (121) configurado en la carcasa del sensor (12).
- 10.- Sensor de medición de acuerdo con la reivindicación 9, caracterizado porque el elemento sensor (11) está apoyado a través de una junta de obturación (13) circundante sin intersticio en la pared interior de la carcasa del sensor (12) y porque el tubo de protección central (21) está fijado con su extremo (213) ensanchado en forma de cono a través de la junta de obturación (13) sobre el saliente de la carcasa (121) de forma no desplazable axialmente.

