

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 384 806**

51 Int. Cl.:
G01N 27/406 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **07726504 .9**
- 96 Fecha de presentación: **26.02.2007**
- 97 Número de publicación de la solicitud: **2002253**
- 97 Fecha de publicación de la solicitud: **17.12.2008**

54 Título: **Sensor de gas**

30 Prioridad:
28.03.2006 DE 102006014681

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
12.07.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
12.07.2012

73 Titular/es:
**ROBERT BOSCH GMBH
POSTFACH 30 02 20
70442 STUTTGART, DE**

72 Inventor/es:
**DIEHL, Lothar;
SCHEFFEL, Marcus;
SEILER, Thomas y
REINSHAGEN, Holger**

74 Agente/Representante:
Carvajal y Urquijo, Isabel

ES 2 384 806 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 gas

Estado del arte

5 La presente invención hace referencia a un sensor de gas de acuerdo con la clase de la reivindicación independiente 1.

10 Un sensor de gas de esta clase resulta conocido, por ejemplo, de la patente DE 102 57 284 A1. En dicho sensor de gas, en el cual el sistema calefactor del sensor se acciona de manera sincronizada para generar respectivamente el rendimiento calorífico requerido en el elemento sensor, el sistema calefactor del sensor presenta dos líneas de alimentación. Por otra parte, para la célula de bombeo y la célula de Nernst, se proporciona una línea de conducción eléctrica de bombeo, una línea de medición, así como una línea de conducción eléctrica de bombeo de referencia. Para las células de bombeo y de Nernst, se utiliza una línea de conducción a masa en común.

15 Para la conexión de una sonda de banda ancha de esta clase, se requieren conectores que deben comprender seis polos. Las líneas y las espigas de conexión adicionales requieren de trabajos de fabricación adicionales y generan costes adicionales. Por otra parte, los conectores estándar no se pueden utilizar tan fácilmente. También resulta una desventaja que una caída de tensión entre la masa del motor de combustión interna y la masa del sistema de circuitos conformado, por ejemplo, mediante una unidad de control, resulte variable de acuerdo con la carga eléctrica, y que ante la corrosión de la conexión también pueda exceder alrededor de 1V y, de esta manera, la tensión de Nernst.

20 Por otra parte, en el elemento sensor se puede generar una interferencia indeseada en la señal de salida, mediante el acoplamiento del calentador sincronizado con la célula de Nernst del sensor. Un acoplamiento de la corriente de caldeo en la línea de señales, puede generar interferencias considerables para la función del sensor de gas.

Revelación de la presente invención

Ventajas de la presente invención

25 El sensor de gas conforme a la presente invención con las características de la reivindicación 1, en comparación, presenta la ventaja que consiste en que se puede renunciar a una línea de señales y, de esta manera, también a una espiga de conexión, dado que la línea de conducción eléctrica de bombeo y una línea calefactora se encuentran conectadas a masa, conectadas entre sí de manera que conduzcan electricidad, que la corriente eléctrica de bombeo se puede alimentar a través de la línea de medición, y se puede medir la tensión de Nernst entre la línea de medición y la línea de conducción eléctrica de bombeo de referencia. Debido a dicho modo de conexión, la caída de tensión en la línea calefactora sincronizada, modifica la tensión de bombeo necesaria, sin embargo, la corriente eléctrica medida de bombeo fluye todavía sólo a través de la célula de bombeo. Por otra parte, resulta ventajoso que la tensión de Nernst no presente desfases.

30

Mediante las medidas mencionadas en las reivindicaciones relacionadas, se pueden realizar perfeccionamientos y mejoras ventajosas del sensor de gas mencionado en la reivindicación independiente.

35 Una forma de ejecución preferida prevé el sometimiento del sistema calefactor a una tensión sincronizada mediante un transistor de efecto de campo de la parte alta. De lo contrario, la masa de la electrónica de regulación se debería encontrar en U_{Batt} .

40 Ante la presencia de un desfase de tensión, la tensión de Nernst se detecta convenientemente mediante un instrumento amplificador dispuesto entre la línea de medición y la línea de conducción eléctrica de bombeo de referencia.

Una forma de ejecución ventajosa prevé una medición de la temperatura del elemento sensor, mediante la medición de la resistencia interior de la célula de Nernst y/o de la resistencia calefactora.

Breve descripción de los dibujos

45 En los dibujos se representan ejemplos de ejecución de la presente invención, y se explican en detalle en la siguiente descripción.

Muestran:

Fig. 1 esquemáticamente un elemento sensor de un sensor de gas, conocido del estado del arte;

Fig. 2 el esquema equivalente de un sensor de gas conocido del estado del arte, y

Fig. 3 el esquema equivalente de un sensor de gas conforme a la presente invención.

Formas de ejecución de la presente invención

5 El sensor de gas 10 que se muestra en la figura 1, comprende un primer electrodo, también denominado electrodo de bombeo exterior 11, que se expone a un gas a analizar. El gas a analizar llega a través de un canal de gas 12 y una barrera de difusión 13 a una cámara de gas de medición 14, en la que se encuentra dispuesto un segundo electrodo, también denominado electrodo de bombeo interior 15. Entre el primer y el segundo electrodo 11, 15 se conforma una célula de bombeo. El primer electrodo 11 se encuentra conectado con una línea de conducción eléctrica de bombeo 16, y el segundo electrodo 15 con una línea de medición 17.

El sensor de gas 10 comprende una cámara de gas de referencia 18, en la que se encuentra dispuesto un tercer electrodo 19 que se encuentra conectado con una línea de conducción eléctrica de bombeo de referencia 20. Entre la cámara de gas de referencia 18 y la cámara de gas de medición 14, exactamente como entre los electrodos 11, 15 se conforma una célula de Nernst en la que se puede presentar un transporte de iones del gas de referencia 21.

15 Además, el sensor de gas 10 comprende un sistema calefactor del sensor 22 que presenta líneas calefactoras 23, 24. La línea de conducción eléctrica de bombeo 16, la línea de medición 17, la línea de conducción eléctrica de bombeo de referencia 20, y las líneas calefactoras 23, 24, se conducen hacia una unidad de control 200, como se representa esquemáticamente en la figura 2. Además, se proporcionan, por ejemplo, conectores de enchufe que presentan espigas de conexión con el número correspondiente de líneas.

20 En la figura 2 se representa esquemáticamente un esquema equivalente de un sensor de gas de esta clase, así como una conformación detallada del sistema de circuitos 200 que es, por ejemplo, parte de una unidad de control.

Mediante la línea de conducción eléctrica de bombeo de referencia 20, se suministra una corriente eléctrica de bombeo de referencia, que proporciona una fuente de corriente eléctrica 240, al tercer electrodo 19 a través de una resistencia 241. Además, la fuente de corriente eléctrica de bombeo de referencia 240 se encuentra conectada con la entrada inversora de un amplificador diferencial 200, cuya salida a través de una resistencia de carga 223 proporciona una corriente eléctrica de bombeo I_p . La corriente eléctrica de bombeo I_p es idéntica a una señal del sensor que se amplifica en un amplificador 222. La corriente eléctrica de bombeo I_p se suministra al electrodo de bombeo exterior 11, a través de la línea de conducción eléctrica de bombeo 16. A través de una resistencia R_{ip} conformada entre el electrodo exterior 11 y el electrodo interior 12, mediante el elemento sensor, cae una tensión que se mide mediante la línea de medición 17, y que se suministra a la entrada no inversora del amplificador diferencial 220. La línea de medición 17 se encuentra conectada con una masa virtual 210 y con una fuente de tensión de referencia 232. La fuente de tensión de referencia 232 se encuentra conectada con la entrada no inversora del amplificador diferencial 220.

35 El sistema calefactor que presenta una resistencia calefactora 150, se encuentra conectado a través de ambas líneas 23, 24 con la tensión de batería U_{Batt} , así como con un transistor de efecto de campo de la parte baja 250 que, por una parte, presenta una conexión hacia la masa en común 251 del sistema de circuitos 200. Una fracción de la corriente eléctrica de bombeo I_p se transporta a través de una línea de ajuste 18 y una resistencia de ajuste 224 paralela a la resistencia de medición 223, que resulta variable para la calibración de la señal de sonda. Dicho modo de conexión del sensor de banda ancha requiere de seis líneas.

40 Para reducir el número de líneas, en el sensor de gas conforme a la presente invención, representado en la figura 3, se prevé una conexión de conducción eléctrica de los electrodos de bombeo exteriores con una línea calefactora 23'. Dicha línea calefactora 23' conduce en primer lugar a la masa 251 en común del sistema de circuitos, por ejemplo, la masa de los dispositivos de control de una unidad de control 200. La segunda línea calefactora 24' se encuentra conectada a través de un transistor de efecto de campo de la parte alta accionado de manera sincronizada mediante un reloj 270, con la resistencia calefactora 150 del sistema calefactor del sensor. En dicho sensor de gas, la corriente eléctrica de bombeo se alimenta a través de la línea de medición 17' y también se mide en dicho lugar. Para la medición de la tensión de Nernst entre el electrodo de bombeo interior 15 y el tercer electrodo 19, la línea de medición 17' se suministra a la entrada no inversora del amplificador diferencial 220. A través de la línea de conducción eléctrica de bombeo de referencia 20', se alimenta de una manera de por sí conocida la corriente eléctrica de bombeo de referencia, que proporciona la fuente de corriente eléctrica 240. Además, el convertidor de corriente de bombeo se diseña de manera bipolar, dado que la célula de bombeo se debe alimentar con una corriente negativa de bombeo.

La tensión de Nernst se mide mediante un instrumento amplificador entre el segundo electrodo, es decir, del electrodo de bombeo interior 15, y el tercer electrodo 19. En este caso, la fuente de tensión de referencia 232 se encuentra conectada con la entrada inversora del amplificador diferencial 220.

5 Tanto en el caso del sensor de gas conocido del estado del arte, representado en la figura 2, así como en el caso del sensor de gas conforme a la presente invención, representado en la figura 3, se realiza una medición de la resistencia interior del sensor de gas a través de un capacitor 231 mediante un dispositivo de conmutación 230. Debido a la medición de la resistencia interior de la célula de Nernst, se puede deducir la temperatura del sensor de gas. De manera alternativa, también se puede determinar la temperatura mediante la medición de la resistencia calefactora. La corriente eléctrica para la referencia de bombeo, se suministra al tercer electrodo 19 mediante la línea de conducción eléctrica de bombeo de referencia 20', y fluye a través del electrodo de bombeo exterior 11. Por 10 lo tanto, el oxígeno es evacuado mediante bombeo hacia el electrodo de bombeo exterior, y queda suprimido un desfase de la señal de corriente eléctrica de bombeo como consecuencia de la evacuación mediante bombeo desde el electrodo de bombeo interior 15. Es decir, que la señal de corriente eléctrica de bombeo de referencia no presenta desfase alguno.

15 El sensor de gas descrito anteriormente en relación con la figura 3, en comparación con un sensor de gas conocido del estado del arte, descrito en relación con la figura 2, presenta la ventaja decisiva que consiste en que en este caso sólo se requieren cinco líneas en lugar de seis. Es decir, que la caída de tensión en la línea calefactora sincronizada, modifica la tensión de bombeo necesaria, sin embargo, la corriente eléctrica medida de la bomba fluye todavía sólo a través de la célula de bombeo.

20

REIVINDICACIONES

- 5 1. Sensor de gas para determinar una concentración de oxígeno en una mezcla gaseosa, particularmente en el gas de escape de motores de combustión interna, con una célula de bombeo que presenta un electrodo de bombeo (11) exterior expuesto a la mezcla gaseosa, y un electrodo de bombeo (15) interior expuesto a la mezcla de gas a través de una barrera de difusión (13), y un cuerpo electrolítico sólido dispuesto entre el electrodo de bombeo (11) exterior y el electrodo de bombeo (15) interior, así como con un electrodo de referencia (19) expuesto a un gas de referencia, y con un sistema calefactor del sensor (22), en donde el electrodo de bombeo (11) exterior se encuentra conectado mediante una línea de conducción eléctrica de bombeo (16; 16'), el electrodo de bombeo (15) interior mediante una línea de medición (17; 17'), el electrodo de referencia (19) mediante un línea de conducción eléctrica de bombeo de referencia (20; 20'), y el sistema calefactor del sensor (22) mediante dos líneas calefactoras (23, 24; 23', 24') con un sistema de circuitos (200), **caracterizado porque** la línea de conducción eléctrica de bombeo (16') y una línea calefactora (23') se encuentran conectadas a masa (251) conectadas entre sí de manera que conduzcan electricidad, porque se alimenta una corriente eléctrica de bombeo a través de la línea de medición (17'), generada mediante el sistema de circuitos (200), porque se mide la tensión de Nernst entre la línea de medición (17') y la línea de conducción eléctrica de bombeo de referencia (20'), y porque con la ayuda de una fuente de corriente eléctrica de bombeo de referencia (240) se bombean iones de oxígeno desde el electrodo de bombeo exterior (11) hacia el electrodo de referencia (19), y porque la señal de medición de la corriente eléctrica de bombeo que circula en la línea de medición (17') se puede medir mediante una resistencia de medición (223).
- 10
- 15
- 20 2. Sensor de gas de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** el sistema calefactor del sensor (22) se puede someter a una tensión sincronizada mediante un transistor de efecto de campo de la parte alta (200).
3. Sensor de gas de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 ó 2, **caracterizado porque** la tensión de Nernst se puede detectar mediante un instrumento amplificador dispuesto entre la línea de medición (17') y la línea de conducción eléctrica de bombeo de referencia (20').

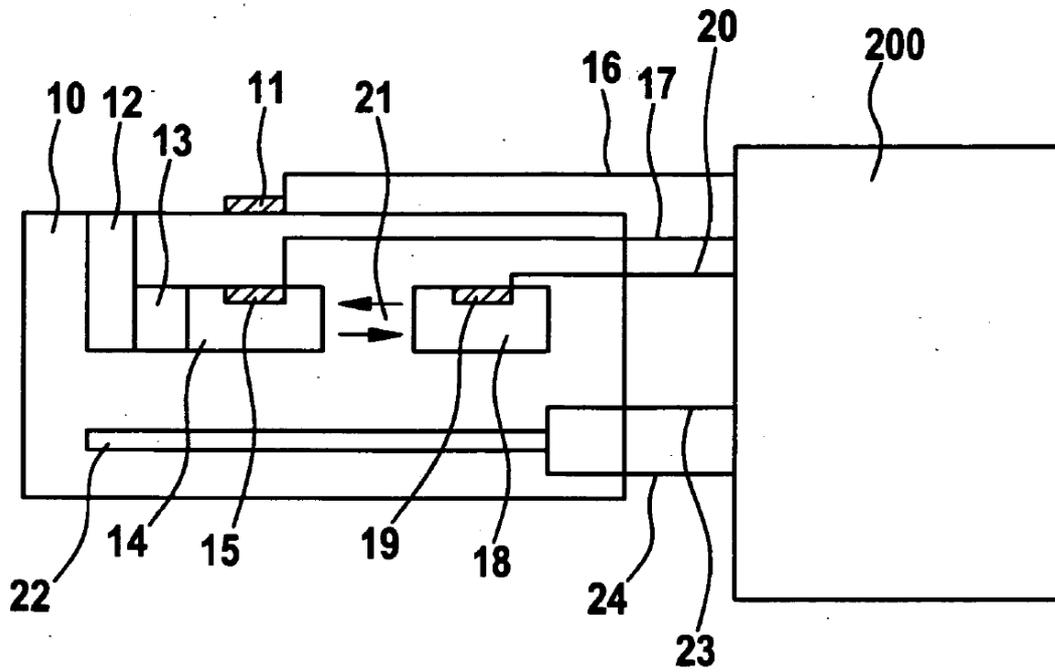


Fig. 1

