

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 820 726**

51 Int. Cl.:

G01N 27/62 (2006.01)

G01N 30/68 (2006.01)

F23D 14/46 (2006.01)

F23N 5/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.09.2014** **E 14185687 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.07.2020** **EP 2871473**

54 Título: **Sensor de ionización**

30 Prioridad:

07.11.2013 DE 102013222675

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

22.04.2021

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

SIMOES, MAURO;
MARQUES, MARCO y
MONTEIRO, LUIS

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 820 726 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 ionización

La invención se refiere a un sensor para la medición de la ionización de una llama de gas según la reivindicación 1 y a un procedimiento para la calibración de una disposición para la medición de la ionización de una llama de gas de una instalación de calefacción según la reivindicación 7.

Estado de la técnica

En el estado de la técnica se conoce el modo de usar un sensor para la medición de la ionización una llama de gas. Para ello, el sensor presenta un electrodo. El electrodo se encuentra durante la medición en la zona de la llama de gas. Para la medición se aplica una tensión entre la tobera de gas y el electrodo y a causa del flujo de corriente se evalúa la ionización de la llama de gas y por tanto la calidad de la combustión.

El documento DE202005003642U1 describe un quemador de gas de laboratorio con un cabezal quemador, al que a través de un conducto de suministro de gas de combustión se suministra una mezcla de gas combustible, con medios de medición de conductividad para registrar una conductividad eléctrica en la zona del cabezal quemador, comprendiendo un electrodo en el que puede aplicarse una tensión de medición eléctrica y un contraelectrodo, con medios de evaluación para la evaluación de la conductividad registrada para la detección de una avería y para la detección de una formación de llama en el cabezal quemador, con medios de control para la activación de funciones del quemador de gas de laboratorio y para convertir las funciones en un modo de avería en función de la detección de una avería por los medios de evaluación. La tensión de medición presenta una tensión alterna eléctrica con un primer y un segundo curso de semionda y los medios de evaluación están realizados para medir durante el primer curso de semionda y durante el segundo curso de semionda el flujo de corriente entre el electrodo y el contraelectrodo y evaluarlo como indicio de una avería.

Exposición de la invención

El objetivo de la invención consiste en proporcionar un sensor mejorado para la medición de la ionización de una llama de gas y un procedimiento mejorado para la calibración de un sensor.

El objetivo se consigue mediante el sensor según la reivindicación 1 y mediante el procedimiento según la reivindicación 7.

Otras formas de realización ventajosas se indican en las reivindicaciones dependientes.

Una ventaja del sensor descrito consiste en que la distancia entre los dos electrodos del sensor está definida de manera precisa. Esto se consigue porque los dos electrodos están dispuestos en una carcasa del sensor. Otra ventaja del sensor consiste en que está prevista una fuente de tensión con la que se puede generar una tensión con la que se produce una ionización del aire incluso sin llama de gas. Por lo tanto, una calibración del sensor puede realizarse incluso sin llama de gas, es decir, sin funcionamiento de la instalación de calefacción.

Por lo tanto, no es necesario calibrar el sensor durante el funcionamiento de la instalación de calefacción. De esta manera, se puede ahorrar combustible. Además, la calibración puede producirse de forma automática.

En una forma de realización, el circuito de medición está realizado para determinar en función de una corriente de prueba un valor de comparación para una sensibilidad de medición de los electrodos sin llama de gas. El valor de comparación se tiene en consideración en la medición de la ionización de la llama de gas. De este modo, en la medición de la ionización se puede tener en consideración de manera sencilla un envejecimiento de los electrodos.

En otra forma de realización, en el circuito de medición están depositadas diferentes líneas características para una asignación de una corriente de medición a un valor para la ionización del gas de la llama de gas, estando realizado el circuito de medición para seleccionar en función de un valor de corriente de prueba una de las líneas características. De este modo, se puede tener en consideración de manera sencilla el envejecimiento de los electrodos.

El procedimiento descrito ofrece la ventaja de que se puede realizar una calibración de la sensibilidad del sensor independientemente del funcionamiento de la instalación de calefacción. Esto se consigue porque durante una fase de prueba sin llama de gas se aplica una tensión de prueba en los electrodos del sensor y se mide una corriente de prueba entre los electrodos. La tensión de prueba es suficientemente alta para generar incluso sin presencia de una llama de gas una ionización en el aire. Para ello, se usan tensiones de por ejemplo 500 a 50.000 voltios.

Una vez realizada la fase de prueba, en función de la corriente de prueba determinada y en función de una corriente de medición que se mide durante la presencia de una llama de gas se determina un valor para una ionización de la llama de gas.

- 5 En otra forma de realización, después de la realización de la fase de prueba y en función de la corriente de prueba determinada se determina una línea característica para la sensibilidad de medición de los electrodos. Durante el régimen de medición, en función de la corriente de medición y en función de la línea característica, el circuito de medición determina un valor para la ionización de la llama de gas.

- 10 Para la realización de un procedimiento sencillo, en el circuito de medición están almacenadas diferentes líneas características para corrientes de prueba predefinidas con tensiones de prueba predefinidas. Por lo tanto, el circuito de medición puede usar en función de una corriente de prueba medida una línea característica correspondiente para la evaluación de la sensibilidad de los electrodos durante la medición de la ionización. Por ejemplo, una línea característica determina en función de una corriente de medición una ionización determinada del gas en combustión, especialmente un valor λ .

A continuación, la invención se describe en detalle con la ayuda de las figuras. Muestran

- 15 la figura 1 un sensor y una tobera de gas; y
la figura 2 un diagrama con dos líneas características.

- 20 La figura 1 muestra esquemáticamente la estructura del sensor 1. El sensor 1 presenta una carcasa 2 en la que están previstos al menos un primer electrodo 3 y un segundo electrodo 4. Por la disposición en la carcasa 2, el primer y el segundo electrodos 3, 4 presentan una distancia 5 definida entre sí. Además, en función de la forma de realización elegida, el sensor 1 puede presentar una fuente de tensión 6 para generar una alta tensión. En una fase de prueba, la fuente de tensión 6 puede generar los dos electrodos 3, 4 con una tensión correspondientemente alta, de manera que entre los electrodos 3, 4 se produce una ionización del aire.

- 25 Asimismo, está previsto un circuito de medición 7. Además, el circuito de medición 7 comprende un amperímetro 8. Con la ayuda de la fuente de tensión 6 se puede aplicar una tensión en los electrodos 3, 4. Con la ayuda del amperímetro 8 se mide tanto durante la fase de prueba como durante la fase de medición la corriente que fluye entre los electrodos 3, 4, y se transfiere al circuito de medición 7. El circuito de medición 7 determina durante una fase de medición un valor para la ionización de la llama de gas y durante una fase de prueba un valor de comparación para la sensibilidad de los electrodos 3, 4, que se usa para una calibración de los electrodos 3, 4 durante la fase de medición.

- 30 Además, en la figura 1 está prevista esquemáticamente una tobera 9 de un quemador de una instalación de calefacción que está unida a una fuente de gas y realizada para la emisión de gas y para generar una llama de gas 10.

- 35 Durante una fase de prueba, la tobera 9 no se alimenta de gas, de manera que no se genera ninguna llama de gas 10. La fase de prueba es independiente del funcionamiento de la instalación de calefacción. Durante la fase de prueba, con la ayuda de la fuente de tensión 6 se aplica una alta tensión en los electrodos 3, 4. La fuente de tensión 6 genera durante la fase de prueba una tensión que puede situarse por ejemplo en el intervalo entre 500 voltios y 50.000 voltios. La tensión es correspondientemente alta, de manera que sin llama de gas 10 se produce una ionización mensurable de la atmósfera y el amperímetro 8 puede medir una corriente de prueba. Durante la fase de prueba, con la ayuda del amperímetro 8 se mide la corriente de prueba que fluye. La corriente de prueba medida se transmite al circuito de medición 7. Además, preferentemente, el valor de la tensión de prueba aplicada por la fuente de tensión 6 en los electrodos 3, 4 durante la fase de prueba, se transmite al circuito de medición 7. En función de la forma de realización elegida, el circuito de medición 7 también puede controlar la fuente de tensión 6 y el valor de la tensión.

- 45 Además, el amperímetro 8 puede registrar una subida temporal de la corriente de prueba y una corriente de prueba máxima y conducirla al circuito de medición 7. Además, la fuente de tensión 6 puede aplicar diferentes tensiones de prueba en los electrodos 3, 4 durante la fase de prueba. Por ejemplo, durante la fase de prueba puede ser aplicado en los electrodos por la fuente de tensión un curso de tensión de prueba predefinido, por ejemplo con valores ascendentes y/o descendentes. Por ejemplo, durante la fase de prueba se puede variar la intensidad de la tensión de prueba, de manera que se puedan registrar no solo un valor de corriente de prueba individual, sino varios valores de corriente de prueba para diferentes tensiones de corriente de prueba. La corriente de prueba y/o el incremento temporal de la corriente de prueba y/o un valor máximo para la corriente de prueba y/o las tensiones correspondientes de la fuente de tensión pueden ser usados por el circuito de medición 7 para definir un valor de comparación, especialmente una línea característica para la calibración de la sensibilidad de medición de los electrodos durante la fase de medición.

Durante una fase de medición, por ejemplo, con la ayuda de la fuente de tensión 6 o con la ayuda de la fuente de tensión adicional se genera una tensión de medición entre los electrodos 3, 4. La tensión de medición es más baja que la tensión de prueba. La tensión de medición se sitúa por ejemplo en el intervalo entre 5 y 100 voltios. Además, durante la fase de medición, la tobera 9 genera una llama de gas 10 y al mismo tiempo, con la ayuda del amperímetro 8, se registra una corriente de medición y se transmite al circuito de medición 7. El circuito de medición 7 determina en función de la corriente de medición medida y de la corriente de prueba medida o en función del valor de comparación determinado y/o de la línea característica determina, un valor para la ionización de la llama de gas, especialmente un valor λ de la llama de gas. El valor para la ionización es emitido por el circuito de medición 7 y puede usarse por ejemplo para un diagnóstico de la calidad de la combustión y/o para un control de la combustión, especialmente para un control de la proporción de mezcla de aire y gas.

La figura 2 muestra en una representación esquemática un diagrama para dos líneas características 11, 12 del sensor 1 durante una medición de la ionización de una llama de gas. A lo largo del eje y figuran valores de corriente en microamperios (μA) y a lo largo del eje x figuran valores λ para la llama de gas. Un valor λ inferior a 1 significa una escasez de aire durante la combustión. Un valor λ superior a 1 significa un exceso de aire. Las líneas características definen una dependencia entre una corriente que fluye entre los electrodos 3, 4, y una ionización de la llama de gas, por ejemplo un valor λ . La primera línea característica 11 corresponde a nuevos electrodos 3, 4. Durante el funcionamiento del sensor 1, los electrodos 3, 4 están sujetos a un envejecimiento. En el envejecimiento puede influir por ejemplo un ensuciamiento de los electrodos y/o un daño de los electrodos. Por lo tanto, la sensibilidad de los electrodos cambia desde la primera línea característica 11, conforme va pasando el tiempo de funcionamiento, en dirección hacia la segunda línea característica 12. La segunda línea característica 12 corresponde a un sensor 1 al final de su vida útil.

Las líneas características pueden estar depositadas en una memoria del circuito de medición. Si están almacenadas líneas características predefinidas, las líneas características almacenadas pueden estar asignadas a diferentes corrientes de prueba o valores de comparación. Por lo tanto, el circuito de medición puede seleccionar en función de la corriente de prueba medida y/o en función del valor de comparación determinado una de las líneas características almacenadas, para poder determinar con la ayuda de la corriente de medición medida un valor para la ionización de la llama de gas. De esta manera, durante la fase de medición, en función de la corriente de medición medida se puede sacar una conclusión precisa acerca de la ionización de los gases en la llama de gas.

En otra forma de realización se determina una línea característica en función de las corrientes de prueba que se registren durante la fase de prueba. Para ello, en el circuito de medición 7 están almacenados procedimientos y métodos de cálculo correspondientes.

Además, en la memoria del circuito de medición pueden estar depositadas fórmulas de cálculo, con las que en función de una corriente de prueba medida con una tensión de prueba definida y en función de una corriente de medición determinada durante la fase de medición se puede calcular un valor correspondiente para la ionización de la llama de gas, especialmente un valor λ .

El sensor descrito y el procedimiento descrito pueden emplearse especialmente en instalaciones de calefacción para agua caliente para poder ajustar bajos valores de NO_x durante la combustión. Especialmente en calefacciones de agua caliente resulta ventajoso si la calibración del sensor puede realizarse automáticamente sin la realización de pruebas de combustión.

REIVINDICACIONES

1. Sensor (1) para la medición de la ionización de una llama de gas (10), en el que

- están previstos dos electrodos (3, 4), estando dispuestos los dos electrodos (3, 4) en una carcasa (2) del sensor (1),
- los electrodos (3, 4) están unidos a una fuente de tensión (6),
- la fuente de tensión (6) está realizada para generar una tensión con la que se produce una ionización sin llama de gas (10),
- los electrodos (3, 4) están unidos a un circuito de medición (7),
- el circuito de medición (7) presenta un amperímetro (8),
- el amperímetro (8) está realizado para medir una corriente entre los electrodos (3, 4),
- la fuente de tensión (6) está realizada para aplicar en los electrodos (3, 4) del sensor (1) durante una fase de prueba una tensión de prueba y, durante una fase de medición, una tensión de medición inferior a la tensión de prueba,
- el amperímetro (8) está realizado para medir una corriente de prueba entre los electrodos (3, 4) durante la fase de prueba y transmitirla al circuito de medición (7),
- durante la fase de medición, durante una combustión con una llama de gas (10), el sensor (1) está dispuesto en la llama de gas (10),
- el amperímetro (8) está realizado para registrar una corriente de medición entre los electrodos (3, 4) durante la fase de medición y transferirla al circuito de medición (7),
- el circuito de medición (7) está realizado para determinar en función de la corriente de medición medida y la corriente de prueba medida un valor para la ionización de la llama de gas (10),
- el circuito de medición (7) está realizado para emitir el valor para la ionización.

2. Sensor (1) según la reivindicación 1, en el que el circuito de medición (7) está realizado para determinar durante la fase de prueba, a partir del valor de corriente de prueba medido, un valor de comparación para una sensibilidad de medición de los electrodos (3, 4).

3. Sensor (1) según la reivindicación 2, en el que el circuito de medición (7) está realizado para medir durante la fase de medición la corriente de medición durante la combustión con la llama de gas (10), estando realizado el circuito de medición (7) para determinar, en función de la corriente de medición y teniendo en consideración el valor de comparación, un valor para la ionización de la llama de gas (10).

4. Sensor (1) según la reivindicación 3, en el que en el circuito de medición están depositadas diferentes líneas características para la asignación de una corriente de medición a un valor para la ionización del gas de la llama de gas, estando realizado el circuito de medición para seleccionar en función de un valor de corriente de prueba una de las líneas características.

5. Sensor (1) según una de las reivindicaciones 2 a 4, en el que el circuito de medición (7) está realizado para determinar en función de un comportamiento temporal de la corriente de medición y/o de un valor máximo de la corriente de medición el valor de comparación.

6. Sensor (1) según una de las reivindicaciones 2 a 5, en el que el circuito de medición (7) está realizado para determinar en función de la tensión de prueba un valor de comparación.

7. Procedimiento para la medición de la ionización de una llama de gas (10) con un sensor (1) con dos electrodos (3, 4), en el que durante una fase de prueba sin llama de gas (10) se aplica una tensión de prueba en los electrodos (3, 4) del sensor (1), y se mide una corriente de prueba entre los electrodos (3, 4), y en el que durante una fase de medición, durante una combustión, el sensor (1) está dispuesto en la llama de gas (10) y se aplica una tensión de medición en los electrodos (3, 4) del sensor (1) y se mide la corriente de medición, y en función de la corriente de medición y en función de la corriente de prueba se determina un valor para la ionización de la llama de gas (10).

8. Procedimiento según la reivindicación 7, en el que en función de la corriente de medición medida se define al menos una línea característica (11, 12), y la línea característica (11, 12) define una relación entre la corriente de medición y un valor para la ionización de la llama de gas (10), y en función de la línea característica (11, 12) y de la corriente de medición se determina un valor para la ionización de la llama de gas (10).

9. Procedimiento según la reivindicación 8, en el que en función del comportamiento temporal y/o de un valor máximo de la corriente de medición se determina una línea característica (11, 12).

10. Procedimiento según la reivindicación 8 o 9, en el que en función de la tensión de prueba se determina una línea característica (11, 12) y la línea característica (11, 12) se tiene en consideración en la determinación de la ionización.

Fig. 1

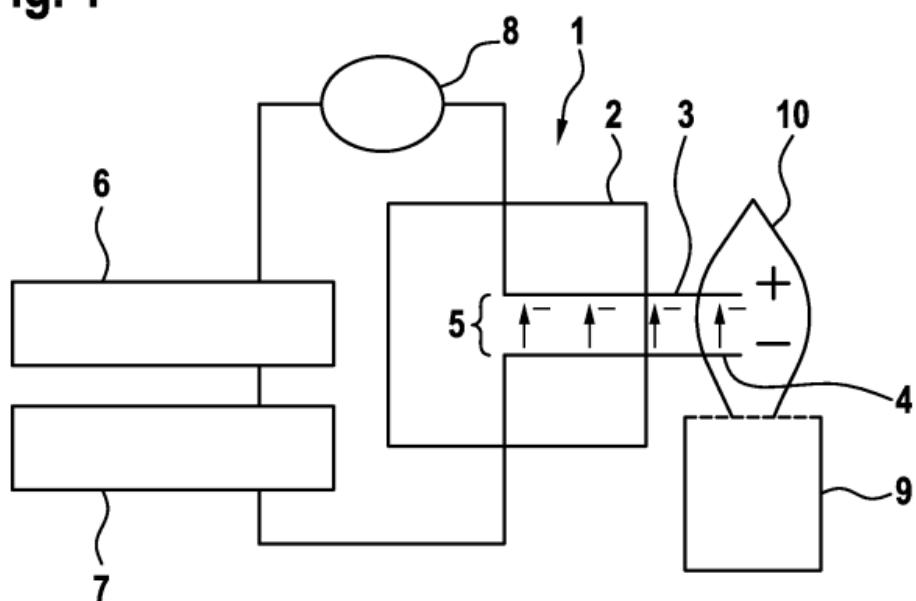


Fig. 2

