

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 764 443**

51 Int. Cl.:

G01N 27/406 (2006.01)

G01N 27/407 (2006.01)

G01N 27/417 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **06.04.2016 PCT/EP2016/057536**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.11.2016 WO16173814**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.04.2016 E 16714452 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.10.2019 EP 3289347**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo para determinar la resistencia interna de un elemento sensor**

30 Prioridad:

29.04.2015 DE 102015207880

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

03.06.2020

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

FEY, MICHAEL

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 764 443 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

Procedimiento y dispositivo para determinar la resistencia interna de un elemento sensor

La presente invención hace referencia a un procedimiento y a un dispositivo para determinar la resistencia interna de un elemento sensor que está configurado para detectar al menos una parte de un componente de un gas de medición con oxígeno que se encuentra presente en una mezcla de gases en una cámara de gas de medición, en particular en un gas de escape de un motor de combustión interna. La presente invención hace referencia además a un programa informático que está configurado para ejecutar los pasos del procedimiento mencionado, a un medio de memoria electrónico en el cual está almacenado un programa informático de esa clase y a un dispositivo de control que comprende un medio de memoria electrónico de esa clase.

Estado del arte

Por el estado del arte se conocen elementos sensores para detectar al menos una parte de un gas en una mezcla de gases. A continuación, la invención se describe sin limitarse a posibles variantes, esencialmente haciendo referencia a dispositivos que se utilizan para la detección cuantitativa y/o cualitativa de al menos una parte, en particular de una presión parcial y/o de una parte en volumen y/o de una parte en masa en una mezcla de gases. Por ejemplo, el gas puede tratarse de un gas de escape de un motor de combustión interna, en particular en el ámbito de los vehículos a motor.

Como elemento sensor para detectar la parte de gas se utiliza en particular una sonda lambda. Las sondas lambda están descritas por ejemplo por el editor Konrad Reif, bajo el título original "Sensoren im Kraftfahrzeug", segunda edición 2012, páginas 160-165. Por el estado del arte se conocen distintas variantes de sensores lambda, entre ellas sondas lambda con una celda, las cuales se denominan también como "sondas lambda de dos puntos". Las sondas lambda de dos puntos comparan la parte de oxígeno residual en el gas de escape con la parte de una atmósfera de gas de referencia que puede encontrarse en el interior del dispositivo sensor, como aire ambiente, e indican si en el gas de escape se encuentra presente una mezcla rica (es decir $\lambda < 1$) o una mezcla pobre (es decir $\lambda > 1$). En la sonda lambda con una celda, se aplica un electrodo externo en una cámara de gas con una concentración de oxígeno elevada, preferentemente en un volumen de referencia. Entre el electrodo externo y un electrodo interno de la celda se aplica una tensión fija. Tan pronto como la concentración de oxígeno en la cavidad es próxima a 0, el potencial Nernst (potencial de equilibrio) aumenta en un alto grado y con ello compensa parcialmente la tensión aplicada. De ese modo puede regularse con una buena precisión la concentración de oxígeno constante en la cavidad.

Por distintos motivos puede ser ventajoso conocer la resistencia interna del elemento sensor, en particular debido a que la resistencia interna del elemento sensor puede tener una influencia sobre distintas propiedades del elemento sensor y/o sobre un sistema de control del motor que recurre a variables de medición determinadas por el elemento sensor. Por ejemplo, en este contexto pueden mencionarse los diagnósticos eléctricos del elemento sensor, la detección de una disponibilidad del elemento sensor y la estabilización de la temperatura del elemento sensor.

Para determinar la resistencia interna del elemento sensor, según el estado del arte, al elemento sensor se le aplica un pulso de corriente. Como "pulso de corriente", denominado también como "pulso de medición", se entiende en particular un aumento brusco de la corriente, que circula por el primer electrodo, por el electrolito sólido que conecta el primer electrodo y el segundo electrodo y por el segundo electrodo del elemento sensor. Mediante la carga de corriente del elemento sensor, causada por lo mencionado, se genera la producción de una transferencia de carga en el elemento sensor, donde la producción de la transferencia de carga en el elemento sensor puede causar un incremento de la tensión eléctrica que se aplica entre el primer electrodo y el segundo electrodo. En base al curso observado de la tensión eléctrica entre el primer electrodo y el segundo electrodo, inmediatamente después de la aplicación del pulso de corriente al elemento sensor, puede determinarse un valor para el aumento de la tensión eléctrica como consecuencia de la aplicación del pulso de corriente en el elemento sensor.

Según el estado de arte, la resistencia interna del elemento sensor puede determinarse debido a que la tensión entre el primer electrodo y el segundo electrodo del elemento sensor se relacionan una con respecto a otra, respectivamente con la carga de corriente descrita y sin la carga de corriente descrita. Sin embargo, la aplicación del pulso de corriente en el elemento sensor conduce también a la producción antes descrita de la transferencia de carga en el elemento sensor. Puesto que la celda en el elemento sensor presenta siempre también una parte capacitiva, con ello, el pulso de corriente puede generar un incremento adicional de la tensión que se aplica en la celda, el cual es conocido para el experto en base a una carga o descarga de un condensador. Ese incremento adicional de la tensión en la celda, sin embargo, puede conducir a una desviación del valor determinado para la resistencia interna del elemento sensor, respecto del valor efectivo para la resistencia interna del elemento sensor.

Por ese motivo, por tanto, se considera ventajoso detectar el curso de la tensión eléctrica entre el primer electrodo y el segundo electrodo del elemento sensor, bajo una carga de corriente, lo más pronto posible después del inicio de

la carga de corriente en el elemento sensor. En la práctica, sin embargo, ese procedimiento ventajoso no puede realizarse, ya que el elemento sensor, en particular la sonda lambda, en general está conectada al sistema de control del motor asociado, mediante un filtro de paso bajo, ante todo para suprimir lo más ampliamente posible la transmisión de interferencias de señal de alta frecuencia desde el sistema de control del motor hacia el elemento sensor. En la práctica, por tanto, la tensión eléctrica que se aplica entre el primer electrodo y el segundo electrodo, bajo carga de corriente, usualmente se detecta sólo pasados tres milisegundos después del inicio de la carga de corriente. Si bien la transferencia de carga que se produce durante esos tres milisegundos en el elemento sensor puede influenciar el resultado de la determinación de la resistencia interna del elemento sensor, ese efecto no es considerado en la determinación de la resistencia interna según el estado del arte.

10 Descripción de la invención

Se proponen por tanto un procedimiento y un dispositivo para determinar la resistencia interna de un elemento sensor, los cuales eviten, al menos en un alto grado, las desventajas de los procedimientos y dispositivos conocidos. El procedimiento y el dispositivo se definen mediante las reivindicaciones que se adjuntan.

15 El elemento sensor comprende en este caso al menos una celda, donde la celda dispone de al menos un primer electrodo, de al menos un segundo electrodo y de al menos un electrolito sólido que conecta el primer electrodo y el segundo electrodo. Los dos electrodos, de manera preferente, están fabricados de dióxido de circonio. En una variante preferente, el primer electrodo se encuentra conectado a la cámara de gas de medición mediante una capa protectora porosa, mientras que el segundo electrodo está dispuesto en una cavidad del electrodo a la que, preferentemente mediante al menos una barrera de difusión, se aplica gas desde la cámara de gas de medición. Del modo descrito en la introducción, entre el primer electrodo y el segundo electrodo de la celda se aplica una tensión fija. Tan pronto como una concentración de oxígeno en la cavidad del electrodo es próxima a 0, el potencial Nernst (potencial de equilibrio) aumenta en alto grado y compensa parcialmente la tensión aplicada. De este modo puede regularse con buena precisión una concentración constante de oxígeno en la cavidad del electrodo.

25 En un primer aspecto, de este modo, la presente invención hace referencia a un procedimiento para determinar la resistencia interna del elemento sensor. Este procedimiento comprende los pasos del procedimiento a) a c), los cuales preferentemente pueden realizarse en el orden representado, comenzando con el paso a) y terminando con el paso c). Sin embargo, igualmente es posible realizar los pasos individuales, de forma parcial, también de forma simultánea. Además, como se explica en detalle más adelante, se requiere que los pasos a) y b) se realicen al menos dos veces, antes de que se realice el paso c).

30 Según el paso a), al presente elemento sensor se le aplica un pulso de corriente. Del modo descrito en la introducción, el término "pulso de corriente" o "pulso de medición" hace referencia a un aumento brusco del valor que se aplica en la celda para la corriente, por encima del valor habitual antes de la aplicación del pulso de corriente y después del final del pulso de corriente. De este modo, el pulso de corriente según el paso a) puede considerarse siempre como un suministro adicional de carga en la celda, por encima de la duración del pulso de corriente. Por consiguiente, el pulso de corriente genera una transferencia de carga en el elemento sensor. Tal como es conocido por el experto, la producción de la transferencia de carga en el elemento sensor genera un aumento de la tensión eléctrica entre el primer electrodo y el segundo electrodo de la celda. El valor incrementado debido a ello, para la tensión eléctrica entre el primer electrodo de la celda, se determina según el paso b) del presente procedimiento.

40 A diferencia de los procedimientos conocidos por el estado del arte para determinar la resistencia interna del elemento sensor, sin embargo, se propone aquí realizar el paso b) descrito dos veces, preferentemente dos veces o tres veces, de forma consecutiva respectivamente en distintos instantes durante la producción de la transferencia de carga, y en los distintos instantes correspondientes determinar respectivamente un valor para el aumento de la tensión eléctrica. En base a los valores determinados en al menos dos instantes diferentes durante la producción de la transferencia de carga, para el aumento de la tensión eléctrica, puede determinarse ahora según el paso c) la resistencia interna del elemento sensor.

45 Puesto que el pulso de corriente que actúa sobre la celda del elemento sensor durante el paso a), después de su inicio, genera primero el establecimiento de la transferencia de carga en el elemento sensor y después de su final genera la reducción de la transferencia de carga antes producida, se considera especialmente ventajoso fijar los distintos instantes para la determinación del valor para el aumento de la tensión en la celda sólo en el período del establecimiento de la transferencia de carga o en el período de la reducción de la transferencia de carga. De ese modo puede asegurarse que se considere el mismo efecto físico que influye sobre la resistencia interna del elemento sensor.

50 Según la invención, la detección, al menos realizada dos veces, del valor para el aumento de la tensión eléctrica en la celda, se utiliza para en base a ello determinar una parte, condicionada por la polarización, del aumento de la tensión eléctrica en la celda. La parte condicionada por la polarización, durante la carga de corriente del elemento sensor, resulta del aumento de tensión adicional antes descrito, de forma análoga a una curva de carga y descarga

de un condensador. Mediante la determinación de la parte, condicionada por la polarización, del aumento de la tensión eléctrica durante la carga de corriente es posible sustraer la parte, condicionada por la polarización, mediante un valor total para el aumento de la tensión eléctrica, el cual se determina según el paso b), para de ese modo determinar solamente una parte óhmica del aumento de la tensión eléctrica en la celda. Con esa parte óhmica del aumento de la tensión eléctrica en la celda se realiza una determinación más precisa de la resistencia óhmica del elemento sensor. En base a ello se obtiene al mismo tiempo también una definición para el término de la "resistencia interna" del elemento sensor, que puede considerarse como el valor óhmico para una tensión que se aplica en el elemento sensor durante la aplicación de una corriente al elemento sensor, donde no se consideran otros efectos que influyan sobre la tensión del elemento sensor, en particular una polarización del elemento sensor, causada igualmente por lo mencionado.

En particular, en base a los valores determinados en los distintos instantes durante la producción de la transferencia de carga, para el aumento de la tensión eléctrica en la celda, puede determinarse una constante de tiempo que describe el curso de la ocurrencia de la transferencia de carga en el elemento sensor. Con el término de "la constante de tiempo" se entiende aquí una cantidad característica con respecto a una posible polarización del elemento sensor, la cual, de forma análoga a como ocurre con la carga conocida de un condensador, al estar presente una conexión en serie entre el condensador y una resistencia eléctrica, representa el producto en base al valor para la resistencia eléctrica y el valor de la capacidad del condensador. Por consiguiente, a partir del curso en el tiempo preferentemente exponencial de la tensión que se aplica en la celda durante la transferencia de carga, puede aproximarse la parte que está condicionada por la polarización, en el aumento de la tensión en la celda, durante la carga de corriente. El valor determinado de ese modo para la parte condicionada por la polarización, del aumento de la tensión eléctrica en la celda, del modo antes descrito, puede utilizarse por consiguiente para una determinación más precisa del valor para la resistencia interna del elemento sensor. De este modo, se considera especialmente ventajoso determinar al menos una constante de tiempo para la producción de la transferencia de carga en el elemento sensor durante un periodo en el cual puede excluirse o no considerarse una influencia de otros factores sobre la tensión eléctrica en la celda. Por consiguiente, la determinación de la resistencia interna del elemento sensor debería efectuarse en el periodo en el cual predomina un valor λ lo más constante posible.

Puesto que en el caso de una temperatura determinada del elemento sensor, el valor observado en este caso para la polarización de la celda en general permanece constante, puede partirse del hecho de que el valor de la resistencia interna del elemento sensor no se modifica en el caso de dos mediciones consecutivas de la resistencia interna del elemento sensor, realizadas según el procedimiento propuesto, las cuales tienen lugar con la misma temperatura del elemento sensor. Esta observación, por lo tanto, puede utilizarse, por una parte, para eliminar valores de medición eventualmente no aceptables y, por otra parte, para aumentar la precisión de la determinación de las constantes de tiempo mediante la promediación de resultados provenientes de varias determinaciones individuales de la resistencia interna del elemento sensor según el paso c).

Del mismo modo, al menos una constante de tiempo previamente determinada puede utilizarse para una determinación posterior de la resistencia interna del elemento sensor. Debido a esto no se necesita por un largo periodo de tiempo determinar nuevamente la constante de tiempo descrita en el caso de cada determinación individual. En lugar de ello, puede ser ventajoso aproximar la parte condicionada por la polarización, del aumento de la tensión eléctrica en la celda, también mediante una constante de tiempo determinada en una medición anterior. Para ello puede preverse almacenar al menos una constante de tiempo que se determina en un medio de memoria electrónico, que ventajosamente puede estar dispuesto en el sistema de control del motor. De ese modo es posible poder efectuar una determinación de la resistencia interna del elemento sensor en un instante posterior, sin tener que determinar para ello nuevamente la constante de tiempo.

En una variante preferente, la duración del pulso de corriente que se aplica al elemento sensor se regula de manera que la duración del pulso de corriente supere la longitud dimensional de las constantes de tiempo, la cual se determina para la producción de la transferencia de carga en el elemento sensor. Por ese motivo, por tanto, puede ser conveniente activar la carga de corriente del elemento sensor una sola vez o a intervalos determinados durante un periodo más prolongado, en particular cuando el valor para la constante de tiempo supera la duración, por lo demás habitual, de la carga de corriente en la celda. Puesto que debido a ello puede causarse un aumento de la polarización en la celda, tal como se describe en la solicitud DE 10 2012 200 038 A1, puede ser especialmente ventajoso prolongar una carga de corriente subsiguiente en dirección inversa, lo cual puede denominarse también como "pulso opuesto", para de ese modo reducir lo más rápido posible en total la polarización en la celda del elemento sensor después de finalizada la secuencia de pulso de corriente descrita.

Del modo ya descrito en la introducción, el elemento sensor puede estar conectado a una unidad de control mediante un filtro de paso bajo, en particular a un sistema de control del motor. Tal como ya se ha mencionado a este respecto, el filtro de paso bajo dispone igualmente de una constante de tiempo asociada que el experto puede derivar fácilmente en base a las variables eléctricas determinadas de modo correspondiente. En base a la observación, de que una duración de un fenómeno transitorio de la tensión que se aplica en la celda, a consecuencia de la transferencia de carga, mediante la carga de corriente del elemento sensor, en general es marcadamente más prolongada, es decir, habitualmente en varios milisegundos, que la constante de tiempo del filtro

de paso bajo, la cual se ubica en general en el rango de 0,1 milisegundos a 0,5 milisegundos, puede deducirse que puede ser ventajoso seleccionar los distintos instantes para la determinación del valor para el aumento de la tensión eléctrica en la celda durante el establecimiento o la reducción de la polarización de la celda, de modo que la influencia del filtro de paso bajo en el valor de medición pueda considerarse lo menor posible. Para ello en particular puede preverse que el primer instante para la determinación del valor para el incremento de la tensión eléctrica en la celda se realice según el paso b) después del curso de al menos el triple, preferentemente de al menos el quintuple, de la constante de tiempo del filtro de paso bajo después del inicio o del final de la carga de corriente.

En otro aspecto, la presente invención comprende un programa informático que está configurado para ejecutar los pasos del procedimiento descrito.

En otro aspecto, la presente invención hace referencia a un medio de memoria electrónico que está configurado para almacenar un programa informático diseñado de ese modo. En una variante preferente, el medio de memoria electrónico en particular está configurado para almacenar al menos un valor determinado según el procedimiento descrito, para una constante de tiempo, para una producción de una transferencia de carga en un elemento sensor. De manera ventajosa, ese valor determinado puede emplearse para una utilización posterior de la constante de tiempo en el procedimiento, sin que deba determinarse nuevamente el valor para la constante de tiempo.

En otro aspecto, la presente invención hace referencia a una unidad de control, en particular a un sistema de control del motor que está diseñado para comprender un medio de memoria electrónico, en el cual preferentemente está almacenado un programa informático que configurado para ejecutar los pasos del procedimiento descrito y para eventualmente almacenar también otros valores, en particular al menos una constante de tiempo para la producción de una transferencia de carga en el elemento sensor.

En otro aspecto, la presente invención hace referencia a un dispositivo para detectar una parte de un componente de gas desde una mezcla de gases en una cámara de gas de medición, donde el dispositivo presenta un elemento sensor antes descrito, el cual dispone de al menos una celda, donde la celda comprende al menos un primer electrodo, al menos un segundo electrodo y al menos un electrolito sólido que conecta el primer electrodo y el segundo electrodo. Además, el dispositivo comprende también una unidad de control, del mismo modo antes descrita, en particular un sistema de control del motor. A este respecto cabe señalar que el dispositivo puede estar conformado tanto en forma de una pieza, como también, de manera preferente, en forma de varias piezas, en particular en cuanto al hecho de que el elemento sensor está realizado como un elemento separado que, mediante conexiones eléctricas adecuadas, está en contacto recíproco con la unidad de control, diseñada igualmente como una unidad separada.

Ventajas de la invención

El procedimiento aquí descrito y un dispositivo configurado para realizar el procedimiento posibilitan determinar la resistencia interna del elemento sensor, en particular de la sonda lambda, con una precisión más elevada. De este modo, también pueden determinarse funciones y efectos que se basan en la resistencia interna del elemento sensor, con un incremento en la precisión. En particular, de este modo puede regularse con mayor precisión la temperatura del elemento sensor, lo cual, por una parte, aumenta la precisión de la señal que es proporcionada por el elemento sensor y, por otra parte, reduce el riesgo de un daño del elemento sensor mediante un posible sobrecalentamiento, debido a lo cual, de manera ventajosa, puede prolongarse también la vida útil del elemento sensor.

El presente procedimiento puede utilizarse en particular en diferentes tipos de elementos de sensor, en particular en diferentes tipos de sondas lambda, preferentemente de sondas lambda de dos puntos. Tampoco existen limitaciones en cuanto a la unidad de control que debe seleccionarse para el elemento sensor, o en cuanto a un vehículo que deba equiparse con el mismo.

Breve descripción de las figuras

En las figuras se representan ejemplos de ejecución preferentes de la presente invención, los cuales se explican en detalle en la siguiente descripción. De forma detallada, muestran:

Figura 1: una representación esquemática de una conexión eléctrica de un elemento sensor, cuya resistencia interna puede determinarse mediante el presente procedimiento; y

Figura 2: una representación esquemática del curso en el tiempo de la tensión eléctrica entre el primer electrodo y el segundo electrodo del elemento sensor.

Formas de ejecución de la invención

A continuación, el procedimiento según la invención para determinar la resistencia interna de un elemento sensor se describe a modo de ejemplo en un elemento sensor, el cual está configurado para detectar una parte de oxígeno en un gas de escape de un motor de combustión interna, en particular en una sonda lambda con una celda.

5 La figura 1, de manera esquemática, muestra un elemento sensor 110 para detectar una parte de un componente de gas desde una mezcla de gases en una cámara de gas de medición, así como la conexión eléctrica asociada 112. El elemento sensor 110 representado a modo de ejemplo dispone de una celda 114 que presenta un primer electrodo 116, un segundo electrodo 118 y un electrolito sólido 120 que conecta el primer electrodo 116 y el segundo electrodo 118. Mediante la aplicación de una corriente 122 en la celda 114, entre el primer electrodo 116 y el segundo electrodo 118, puede determinarse una tensión eléctrica 124 mediante un dispositivo adecuado de detección de
10 tensión. El elemento sensor 110 aquí representado dispone además de un elemento calentador 126 que puede funcionar mediante un control de calentamiento 128 asociado de manera que, con ello, puede regularse la temperatura del elemento sensor 110.

Según el paso a) del procedimiento para determinar la resistencia interna del elemento sensor 110, al elemento sensor 110 se aplica un pulso de corriente 130 que es proporcionado por una unidad generadora de pulsos 132, diseñada para ello, y que adicionalmente con respecto a la corriente 122, se proporciona a la celda 114. La aplicación del pulso de corriente 130 al elemento sensor 110 genera la producción de una transferencia de carga en el elemento sensor 110, la cual se manifiesta en un aumento mensurable de la tensión eléctrica 124 en la celda 114, entre el primer electrodo 116 y el segundo electrodo 118.
15

Según el paso b), al menos dos veces en distintos instantes durante la producción de la transferencia de carga, se determina respectivamente un valor para el aumento de la tensión eléctrica 124 en la celda 114, entre el primer electrodo 116 y el segundo electrodo 118. En base a ello, según el paso c), tal como se presenta en detalle en particular en la figura 2 subsiguiente, puede determinarse la resistencia interna del elemento sensor 110.
20

En la figura 2, de manera esquemática, se representa el curso en el tiempo de la tensión eléctrica 124 en la celda 114, entre el primer electrodo 116 y el segundo electrodo 118 del elemento sensor 110. De este modo, al elemento sensor 110 se aplicó un pulso de corriente 130 y a continuación un pulso opuesto 134. La aplicación del pulso opuesto 134 al elemento sensor 110 preferentemente, por lo tanto, se realizó para eliminar lo más posible la polarización del elemento sensor 110, en particular de la celda 114, causada mediante la aplicación del pulso de corriente 130 al elemento sensor 110.
25

El curso en el tiempo de la tensión eléctrica 124 en la celda 114, representado en la figura 2, durante el pulso de corriente 130, comprende tanto una parte óhmica 136, como también una parte 138, condicionada por la polarización, para el aumento de la tensión eléctrica 124, con respecto a un valor 140, antes, así como después, de la aplicación de la secuencia de pulsos. En base a la forma del curso en el tiempo de la tensión eléctrica 124 del elemento sensor 110, durante el pulso de corriente 130, a consecuencia de una analogía de un comportamiento de la celda con un condensador eléctrico, puede determinarse una constante de tiempo para la producción de la transferencia de carga en el elemento sensor 110, en particular en la celda 114. Del modo antes expuesto, en este caso, la constante de tiempo corresponde al producto en base al valor de la resistencia interna y la capacidad del elemento sensor 110. Mediante una aproximación, debido a esto, puede determinarse el valor para la capacidad del elemento sensor 110, en particular de la celda 114, a partir de la cual puede determinarse la parte 138, condicionada por la polarización, para el aumento de la tensión eléctrica 124 durante el pulso de corriente 130. La resistencia interna del elemento sensor 110 resulta finalmente mediante una sustracción de la parte 138, condicionada por la polarización, del aumento total de la tensión eléctrica 124, en base a la cual puede determinarse la parte óhmica 136 buscada, para la resistencia interna del elemento sensor 110.
30
35
40

REIVINDICACIONES

- 5 1. Procedimiento para determinar la resistencia interna de un elemento sensor (110) para detectar una parte de un componente de gas desde una mezcla de gases en una cámara de gas de medición, donde el elemento sensor (110) dispone de al menos una celda (114), donde la celda (114) comprende al menos un primer electrodo (116), al menos un segundo electrodo (118) y al menos un electrolito sólido (120) que conecta el primer electrodo (116) y el segundo electrodo (118), donde entre el primer electrodo (116) y el segundo electrodo (118) se aplica una tensión eléctrica (124), con los pasos:
- 10 a) aplicación de un pulso de corriente (130) al elemento sensor (110), donde el pulso de corriente (130) genera la producción de una transferencia de carga en el elemento sensor (110), donde la producción de la transferencia de carga causa un aumento de la tensión eléctrica (124) entre el primer electrodo (116) y el segundo electrodo (118),
- b) determinación de un valor para el aumento de la tensión eléctrica (124) entre el primer electrodo (116) y el segundo electrodo (118);
- 15 donde el paso b) se realiza al menos dos veces en distintos instantes durante la producción de la transferencia de carga, y en base a ello, en los distintos instantes, se determina respectivamente un valor para el aumento de la tensión eléctrica (124), y paso c) caracterizado porque el mismo se realiza del siguiente modo:
- c) determinación de la resistencia interna del elemento sensor (110) en base a los valores determinados en distintos instantes durante la producción de la transferencia de carga, para el aumento de la tensión eléctrica (124);
- 20 y donde en base a los valores determinados en los distintos instantes durante la producción de la transferencia de carga, para el aumento de la tensión eléctrica (124), se determina una parte (138), condicionada por la polarización, del aumento de la tensión eléctrica (124), donde la resistencia interna del elemento sensor (110) se determina mediante una sustracción de la parte (138), condicionada por la polarización, del aumento de la tensión eléctrica (124), de los valores determinados para el aumento de la tensión eléctrica (124).
- 25 2. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque en base a los valores determinados en los distintos instantes durante la producción de la transferencia de carga, para el aumento de la tensión eléctrica (124), se determina una constante de tiempo para la producción de la transferencia de carga en el elemento sensor (110).
- 30 3. Procedimiento según la reivindicación precedente, caracterizado porque la constante de tiempo para la transferencia de carga en el elemento sensor (110) se determina durante un periodo durante el cual puede no considerarse o está excluida una influencia de otros factores en la tensión eléctrica (124), entre el primer electrodo (116) y el segundo electrodo (128).
- 35 4. Procedimiento según una de las dos reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la constante de tiempo determinada para la producción de la transferencia de carga en el elemento sensor (110) está almacenada en un medio de memoria electrónico y se utiliza para al menos una determinación subsiguiente de la resistencia interna del elemento sensor (110).
- 40 5. Procedimiento según una de las tres reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la duración del pulso de corriente (130), que se aplica al elemento sensor (110) se regula de manera que la duración del pulso de corriente (130) supere la longitud dimensional de la constante de tiempo para la producción de la transferencia de carga en el elemento sensor (110).
6. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el elemento sensor (110) está conectado a una unidad de control mediante un filtro de paso bajo, donde el filtro de paso bajo presenta una constante de tiempo asociada, donde se selecciona un primer instante para una determinación de un primer valor para el aumento de la tensión eléctrica (124) de manera que el primer instante corresponde al menos al triple, preferentemente al menos al quintuple, de la constante de tiempo del filtro de paso bajo.
- 45 7. Programa informático que está configurado para ejecutar los pasos del procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes.
8. Medio de memoria electrónico en el cual está almacenado un programa informático según la reivindicación precedente.

9. Medio de memoria electrónico según la reivindicación precedente, en el cual está almacenado al menos un valor determinado según el procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 3 a 6, para una constante de tiempo para la producción de una transferencia de carga en un elemento sensor (110).

5 10. Unidad de control que comprende un medio de memoria electrónico según una de las dos reivindicaciones precedentes.

10 11. Dispositivo para detectar una parte de un componente de gas desde una mezcla de gases en una cámara de gas de medición, el cual comprende un elemento sensor (110) que dispone de al menos una celda (114), donde la celda (114) comprende al menos un primer electrodo (116), al menos un segundo electrodo (118) y al menos un electrolito sólido (120) que conecta el primer electrodo (116) y el segundo electrodo (118), donde el dispositivo presenta además una unidad de control según la reivindicación precedente.

FIG. 1

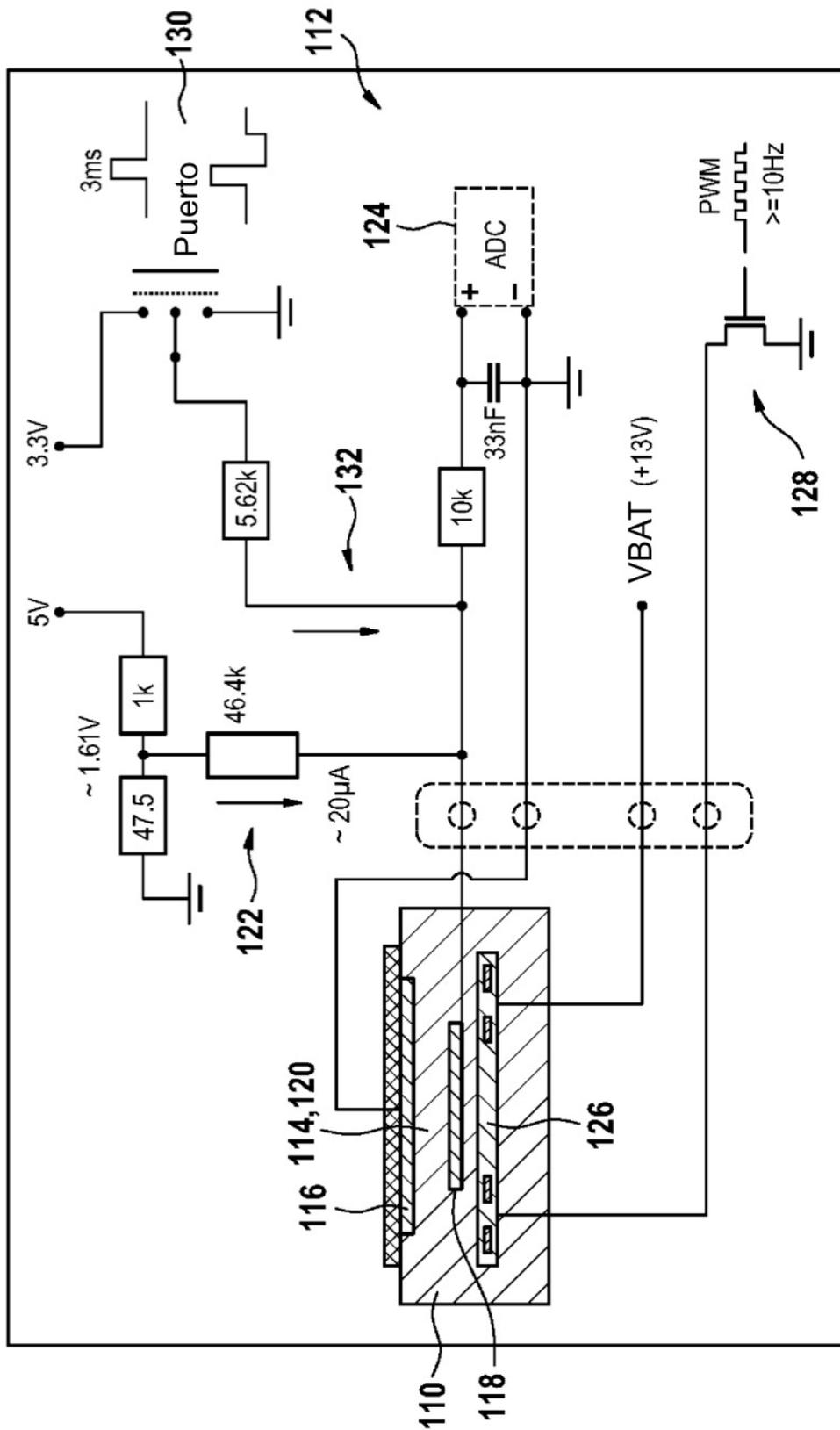


FIG. 2

