

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 450 641**

51 Int. Cl.:

F23N 5/12 (2006.01)

F23N 1/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.06.2008 E 08010303 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.01.2014 EP 2017531**

54 Título: **Procedimiento para la comprobación de una señal del electrodo de ionización en quemadores**

30 Prioridad:

11.06.2007 AT 8972007

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

25.03.2014

73 Titular/es:

**VAILLANT GMBH (100.0%)
BERGHAUSER STRASSE 40
42859 REMSCHEID, DE**

72 Inventor/es:

**RICHTER, KLAUS y
SCHMIDT, NICOLE**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 450 641 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 para la comprobación de una señal del electrodo de ionización en quemadores

La invención se refiere a un procedimiento para la comprobación de la señal del electrodo de ionización en quemadores.

5 Los electrodos de ionización se usan para determinar la presencia de una llama. En una llama se pueden mover libremente los iones. Si se aplica una tensión entre dos electrodos que se sitúan en la zona de la llama, entonces circula una corriente en la llama. Si se apaga la llama, entonces también queda paralizado el flujo de corriente. Si la corriente de ionización medida queda por debajo de un valor límite determinado, entonces la regulación del quemador cierra el suministro de gas para evitar una salida de gas incontrolada.

10 La corriente de ionización depende de algunos factores. Así, por ejemplo, la corriente de ionización desciende cuando la superficie de los electrodos está recubierta por la influencia de la llama con una capa de depósitos.

En el caso más desfavorable se puede producir una desconexión del gas combustible pese a la presencia de una llama si los electrodos de ionización están recubiertos demasiado intensamente con depósitos.

Además, la corriente de ionización depende de la relación de gas combustible y aire λ . La corriente de ionización es máxima en caso de combustión estequiométrica.

15 Por el documento DE 103 00 602 A1 se conoce un procedimiento para la regulación de un quemador de gas con soplete de una instalación de calefacción con la ayuda de la medición de la emisión de monóxido de carbono en el gas de escape. En este caso la mezcla de gas combustible y aire del quemador se enriquece por lo que disminuye la razón de aire. Un sensor de gas de escape mide la emisión de monóxido de carbono en el tubo del gas de escape y transmite la señal a una regulación. Si el exceso de aire queda por debajo de un valor determinado, en general esto es aproximadamente 8% de exceso de aire, entonces aumentan abruptamente las emisiones de monóxido de carbono. Si la regulación registra que la emisión de monóxido de carbono ha sobrepasado un valor umbral predeterminado, entonces la mezcla ya no se enriquece más. La mezcla se empobrece luego de forma definida para conseguir una combustión óptima.

20

25 El documento EP 770 824 A2 da a conocer un procedimiento para la regulación de una mezcla de gas combustible y aire de un quemador, en el que se detecta la corriente de ionización o la tensión de ionización. Durante el procedimiento de calibración se enriquece la mezcla de gas combustible y gas y se mide la tensión de ionización. Si la última alcanza un máximo entonces la combustión es estequiométrica. La mezcla se empobrece luego de forma dirigida. El valor absoluto de la tensión de ionización puede variar debido al desgaste, ensuciamiento o deformación. Si el máximo de tensión no alcanza un valor determinado, entonces se desencadena una señal de fallo y se desconecta el quemador.

30 Por el documento AT 411 189 B se conoce que en caso de combustión casi estequiométrica las emisiones de monóxido de carbono aumentan muy intensamente en el gas de escape. Para la regulación de la relación de gas combustible y aire de un quemador se enriquece la mezcla hasta que se miden elevadas emisiones de monóxido de carbono; la mezcla se empobrece luego de forma dirigida. Respecto a la medición de la corriente de ionización el documento AT 411 189 B enseña que se puede realizar un test de plausibilidad. Por el estado de la técnica se conoce que en el rango de $1,0 < \lambda < 1,3$ en caso de enriquecimiento siempre aumentan tanto la corriente de ionización como las emisiones de monóxido de carbono. Por ello el documento AT 411 189 B prevé que en el caso en el que la corriente de ionización aumenta mientras que caen las emisiones de monóxido de carbono debe haber un fallo, por lo se interrumpe el proceso de calibración y hace funcionar la regulación con los antiguos valores de consigna. Si la corriente de ionización cae durante el enriquecimiento, entonces la combustión debería ser subestoequiométrica; las emisiones de monóxido de carbono deberían ser luego extremadamente altas. Si no se miden tales emisiones entonces debe haber un fallo según la enseñanza del documento AT 411 189 B.

35

40

La invención tiene el objetivo de crear un procedimiento que reconozca de forma temprana una modificación de la señal del electrodo de ionización para poder introducir contramedidas antes de la avería.

45 Según la invención esto se resuelve según las características de la reivindicación independiente porque, en un quemador de gas con un dispositivo para la regulación separada de la cantidad de gas combustible y aire y un sensor de gas de escape para la medición de la concentración de monóxido de carbono o concentración de hidrocarburos inquemados, la mezcla de gas combustible y aire se enriquece hasta que el sensor de gas de escape detecta una señal que se corresponde con un valor umbral predeterminada o calculado, para este estado se detecta la señal del electrodo de ionización de un electrodo de ionización y se compara con un valor de referencia, emitiéndose un mensaje de advertencia en el caso en el que la señal del electrodo de ionización quede por debajo del valor de referencia.

50 Configuraciones ventajosas de la invención se deducen por las características de las reivindicaciones independientes.

Así se puede formar el valor medio de al menos dos últimas señales del electrodo de ionización, para dar mayor importancia a tendencias en lugar de a influencias individuales. Si se queda por debajo de un segundo valor de referencia

que es más bajo que el primer valor de referencia, entonces se desconecta el aparato calefactor para evitar estados no seguros.

La invención se explica ahora en detalle mediante las figuras. En este caso muestran:

Figura 1 un dispositivo para la realización del procedimiento según la invención, y

5 Figura 2 el desarrollo de la corriente de ionización y de las emisiones de monóxido de carbono durante la realización del procedimiento según la invención.

10 Una instalación de calefacción según la fig. 1 dispone de un quemador 1 con un intercambiador de calor 10 que lo rodea, con el que se conecta un tubo de gas de escape 9 en el que se sitúa un sensor de gas de escape 6. Delante del quemador 1 está conectado un soplete 2. En el lado de entrada del soplete 2 se sitúa una línea de aspiración de aire 13 a la que también llega una línea de gas combustible que está separada del suministro de gas combustible 11 por una válvula de gas 4. La válvula de gas 4 dispone de un accionamiento de ajuste 5. El soplete 2 dispone de un motor de accionamiento 7 con detección de velocidad de rotación 8. El accionamiento de ajuste 5, motor de accionamiento 7, detección de velocidad de rotación 8 y sensor de gas de escape 6 están conectados con una regulación 3 que dispone de un módulo de memoria 31 y un módulo de cálculo 32. Un electrodo de ionización 14, que está posicionado justo por encima del quemador 1, está conectado igualmente con la regulación.

15 Durante el funcionamiento del quemador se calcula una potencia de consigna del quemador 1 por parte de la regulación 3, por ejemplo, debido a un termostato de ambiente no representado en conexión con una detección de la temperatura de ida en el módulo de cálculo 32. En el módulo de memoria 31, para la potencia de consigna, está depositada una señal de consigna para la cantidad de gas combustible y aire. Con estas señales de consigna se controla el soplete 2 con su motor de accionamiento 7 y su detección de velocidad de rotación, así como la válvula de gas 4 con su accionamiento de ajuste 5, por lo que una mezcla de gas combustible y aire fluye al soplete 2 y desde allí al quemador 1. La mezcla se quema en la superficie exterior del quemador 1, atraviesa el intercambiador de calor 10 y a continuación sale al exterior a través del tubo de gas de escape 9.

20 La fig. 2 muestra la relación entre la concentración de monóxido de carbono CO, corriente de ionización I y relación de aire de combustión λ . En este caso están representadas tres líneas de corriente de ionización diferentes para estados diferentes del electrodo de ionización. Para conseguir una combustión completa en teoría es necesaria una relación de aire de combustión λ de 1,0.

$$\lambda = \frac{m_L}{m_{L,\min}}$$

30 En este caso m_L es la cantidad de aire real y $m_{L,\min}$ la cantidad de aire estequiométrica. Durante la combustión de hidrocarburos en dióxido de carbono siempre se origina monóxido de carbono como producto intermedio. No obstante, debido al tiempo de reacción limitado en la zona influida por el calor y una mezcla insuficiente de gas combustible y aire, en la práctica es necesario un exceso de aire para garantizar una combustión completa. Por ello en general con una combustión justo sobreestequiométrica se tiene un valor de CO de más de 1000 ppm. Sólo con un exceso de aire de aproximadamente el 10% caen claramente las emisiones de monóxido de carbono en el gas de escape reaccionado y en los quemadores habituales se alcanzan valores claramente por debajo de 100 ppm. No obstante, con el aumento de la razón de aire cae, debido a la fracción de gases inertes, la temperatura de combustión; la reacción de combustión se ralentiza y conduce a la interrupción de la reacción en el intercambiador de calor. Por ello desde un exceso de aire de aproximadamente el 80% se puede registrar un aumento claro de las emisiones de monóxido de carbono.

40 Al comienzo del procedimiento según la invención existe una relación arbitraria de gas combustible y gas. La regulación 3 controla de forma continua el accionamiento de ajuste 5 de la válvula de gas 4, de manera que siempre llega más gas combustible con misma cantidad de aire al soplete 2. De este modo se enriquece la mezcla; la razón de aire disminuye. El sensor de gas de escape 6 mide la emisión de monóxido de carbono en el tubo de gas de escape 9 y transmite la señal a la regulación 3. Si la regulación registra que la emisión de monóxido de carbono ha alcanzado o sobrepasado un valor umbral CO_{\limite} predeterminado en el módulo de memoria 31, entonces ya no se enriquece más la mezcla. Es conocido que las emisiones de monóxido de carbono semejantes se alcanzan con una relación de aire de aproximadamente 1,08. En primer lugar se parte de un electrodo de ionización nuevo; así la señal del electrodo de ionización no se aminora. La señal del electrodo de ionización I_1 del electrodo de ionización 14 con el valor umbral CO_{\limite} predeterminado se mide y se compara en el módulo de cálculo 32 de la regulación con un primer valor de referencia I_{\limite} del módulo de memoria 31. Dado que la señal del electrodo de ionización I_1 es mayor que el primer valor de referencia I_{\limite} , no son necesarias otras medidas.

50 En un desarrollo posterior del procedimiento según la invención, el electrodo de ionización ya está algo provisto de depósitos; la señal del electrodo de ionización es más baja. Con el valor umbral CO_{\limite} predeterminado la señal del

electrodo de ionización I_2 del electrodo de ionización 14 es menor que al comienzo. Dado que la señal del electrodo de ionización I_2 es además mayor que el primer valor de referencia $I_{\text{límite}}$ no son necesarias otras medidas.

5 En un desarrollo todavía posterior del procedimiento según la invención, el electrodo de ionización está provisto de depósitos intensos; la señal del electrodo de ionización es claramente menor que al comienzo. Con el valor umbral $CO_{\text{límite}}$ predeterminado la señal del electrodo de ionización I_3 del electrodo de ionización 14 es menor que el primer valor de referencia $I_{\text{límite}}$. Por ello la regulación 3 emite una advertencia al mantenimiento. Esta advertencia se puede realizar, por ejemplo, en forma de una luz de advertencia o a través de una conexión remota de datos a un técnico especializado.

Si la señal del electrodo de ionización queda por debajo de un segundo valor de referencia $I_{\text{desconexión}}$, entonces se desconecta el suministro de gas combustible al quemador 1.

10 Según la invención también se puede predeterminar, en lugar del valor umbral $CO_{\text{límite}}$ predeterminado, también un gradiente $(\Delta CO/\Delta \lambda)_{\text{límite}}$. Además, en lugar de una medición individual se puede realizar una promediación a través de varias mediciones. Se puede comparar tanto con un valor de referencia predeterminado, como también con los valores medidos de mediciones anteriores.

REIVINDICACIONES

5 1.- Procedimiento para la comprobación de la señal del electrodo de ionización de un electrodo de ionización (14) de un quemador de gas (1), en particular con soplete (2), con una regulación electrónica (3), que para una potencia del quemador predeterminada predetermina una señal de consigna para la cantidad de gas combustible y la cantidad de aire, un dispositivo para la regulación de la cantidad de gas combustible (4, 5) y un sensor de gas de escape (6), que genera una señal equivalente a la concentración de monóxido de carbono o concentración de hidrocarburos inquemados, en el que la mezcla de gas combustible y aire se enriquece hasta que el sensor de gas de escape (6) detecta una señal que se corresponde, sola o en conexión con al menos otra señal, con un valor umbral predeterminado o calculado, **caracterizado porque** para este estado se detecta la señal del electrodo de ionización de un electrodo de ionización (14) y se compara con un valor de referencia o con al menos un valor medido de comprobaciones anteriores, emitiéndose un mensaje de advertencia en el caso en el que la señal del electrodo de ionización quede por debajo del valor de referencia o esencialmente quede por debajo de al menos un valor medido anterior.

15 2.- Procedimiento para la comprobación de la señal del electrodo de ionización de un electrodo de ionización (14) de un quemador de gas (1) según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el valor medio de las al menos dos últimas señales del electrodo de ionización se forma en una condición de referencia y se compara con el valor de referencia o el valor medio de las al menos dos señales del electrodo de ionización anteriores en una condición de referencia.

20 3.- Procedimiento para la comprobación de la señal del electrodo de ionización de un electrodo de ionización (14) de un quemador de gas (1) según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado porque** al quedar por debajo de un segundo valor de referencia que es más bajo que el primer valor de referencia o en el caso en el que esencialmente se queda por debajo de al menos un valor medido anterior, se desconecta el quemador de gas (1).

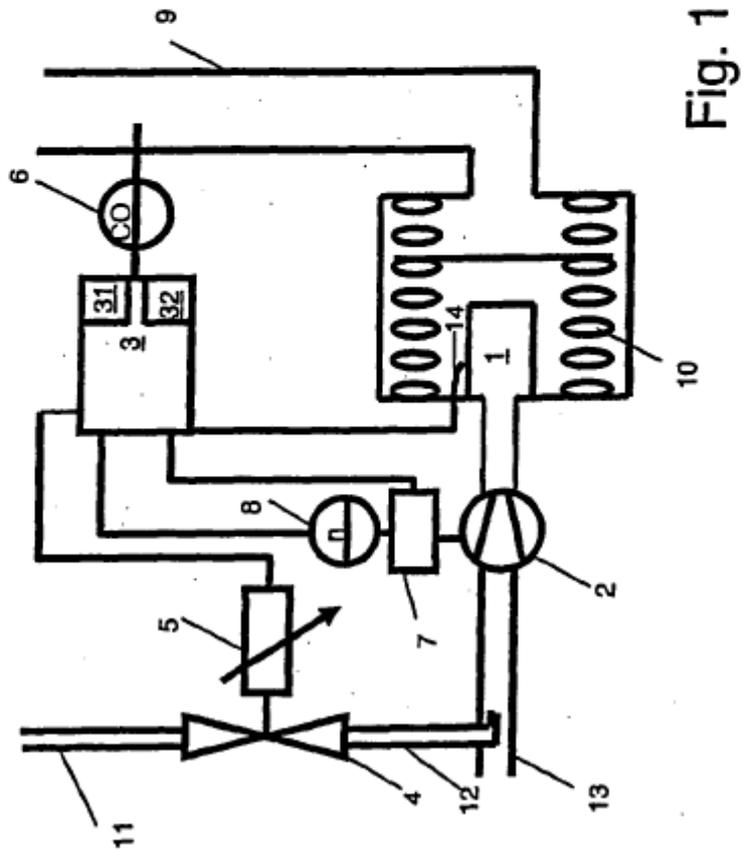


Fig. 1

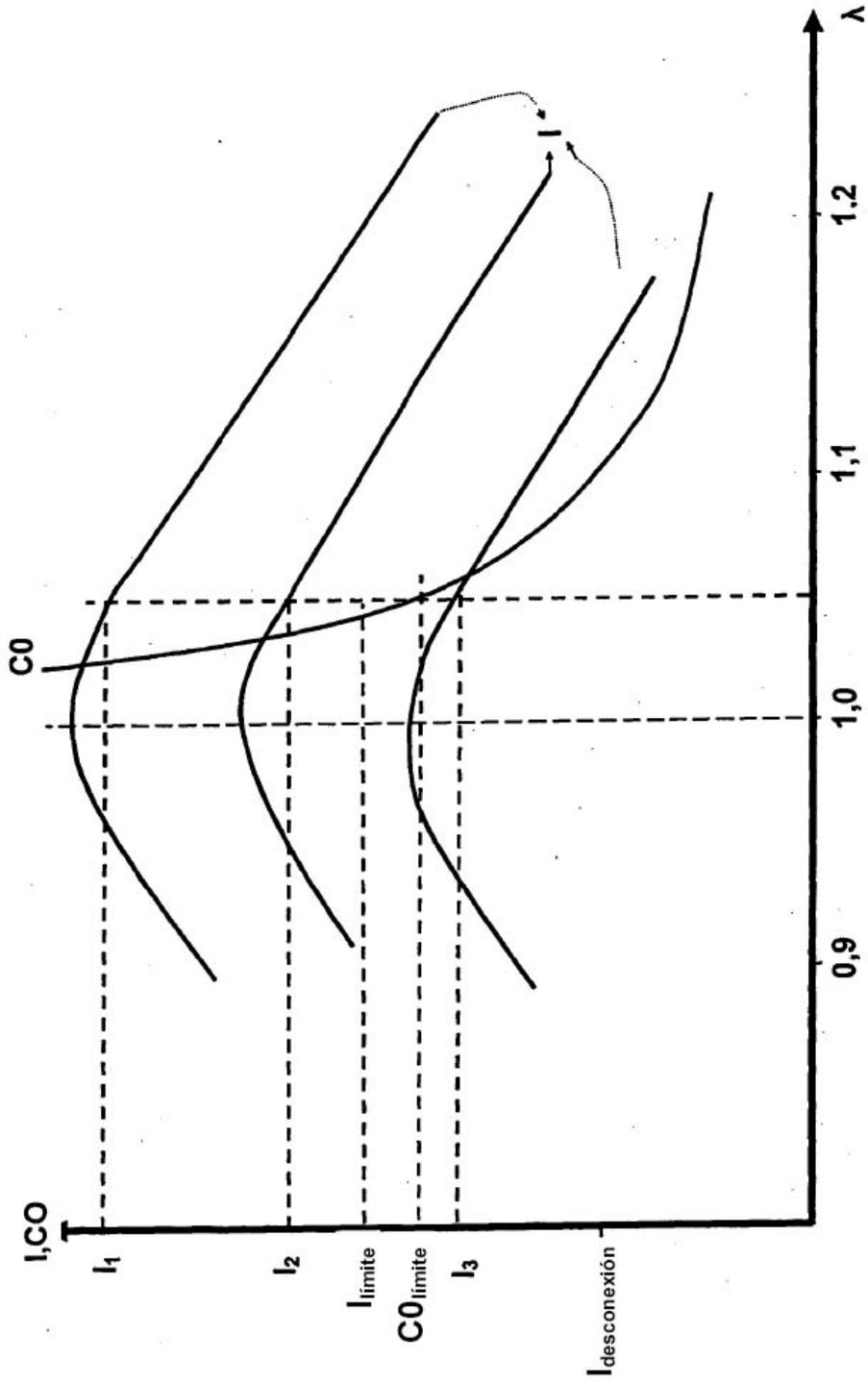


Fig.2