

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 646 213**

51 Int. Cl.:

F23N 5/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.07.2013 E 13174488 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.08.2017 EP 2682679**

54 Título: **Procedimiento para la supervisión de un quemador que funciona con gas de combustión**

30 Prioridad:

04.07.2012 DE 102012013223

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

12.12.2017

73 Titular/es:

**VAILLANT GMBH (100.0%)
Berghauser Strasse 40
42859 Remscheid, DE**

72 Inventor/es:

**FISCHBUCH, RICHARD;
ERNST, THOMAS;
MENSER, SASCHA y
TOMCZAK, HEINZ-JÖRG**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 646 213 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 supervisión de un quemador que funciona con gas de combustión

La invención se refiere a un procedimiento para la supervisión de un quemador que funciona con gas de combustión.

5 Para un quemado sin contaminantes los quemadores que funcionan con gas de combustión deben funcionar en una zona determinada de la proporción de gas de combustión-aire. Quemadores ajustados demasiado enriquecidos o demasiado reducidos forman excesivo monóxido de carbono CO venenoso. Cuando se cambia el tipo de gas al conservar la construcción del aparato y conservar el ajuste, se cambia la proporción de gas de combustión-aire. Por eso en un cambio de los tipos de gas deben realizarse cambios en el aparato. Si esto no sucede, por ejemplo porque el aparato no ha sido conectado o transformado por un experto, esto repercute en el comportamiento del escape.

10 Del documento US 6 533 574 B se conoce un quemador en el que tanto en el lado del gas de combustión como también en el lado del aire se consigue la presión requerida para determinar una diferencia de presión en un sensor. Por medio de esta señal de medida se ajusta la proporción de gas de combustión-aire del quemador.

15 Para la regulación sin contaminantes de un quemador que funciona con gas de combustión se introducen entre otras las denominadas regulaciones de presión nula, por las cuales el suministro de gas de combustión y el suministro de aire están dimensionados de manera que un sensor de flujo volumétrico o de presión diferencial no pierde ningún flujo volumétrico o presión diferencial (señal nula) en una conexión entre el suministro de gas de combustión y el suministro de aire. Ese tipo de procedimientos están descritos en los documentos EP 2 405 198 A1, EP 2 428 732 A y EP 2 466 202 A2. Si la señal del sensor se aparta de la señal nula, se cambia el flujo de aire o de gas de combustión, hasta que se mida de nuevo una señal nula.

20 El documento EP 2 405 198 A1 divulga las características del preámbulo de la reivindicación 1.

En un cambio del tipo de gas el sistema tiene que ajustarse de nuevo, ya que si no cuando la señal es nula existe una proporción de gas de combustión-aire no conveniente.

La invención se basa en reconocer un ajuste falso del aparato.

25 Esto se consigue según la invención por medio de que en un quemador que funciona con gas de combustión con regulación de presión nula así como con un sensor de corriente de ionización se cambia la proporción de gas de combustión-aire hasta que el sensor de flujo volumétrico o de presión diferencial no pierde flujo. En este estado de funcionamiento se recogen parámetros de funcionamiento. A partir de aquí la proporción de gas de combustión-aire se reduce de forma definida hasta que la señal medida por medio de un sensor de corriente de ionización supere o baje de un valor límite prefijado. También en este estado de funcionamiento se recogen los parámetros de funcionamiento. Determinados parámetros de funcionamiento se fijan en proporciones entre sí y se comparan con una zona de proporciones prefijada; si esta proporción está en la zona de proporciones prefijada y se concluye en un estado de funcionamiento reglamentario. En otro caso existe un error de ajuste y se emite una señal de error.

30 Configuraciones ventajosas resultan por medio de las características de las reivindicaciones dependientes. Así el quemador puede desconectarse cuando hay un error de ajuste conocido.

35 La reducción de la proporción gases de combustión-aire puede alcanzarse por medio de que se eleva el número de revoluciones del ventilador, mientras que para el enriquecimiento se reduce el número de revoluciones. De forma alternativa o también complementaria para la reducción de la proporción de gas de combustión-aire se puede cerrar continuamente una válvula en la tubería de gas de combustión y para el enriquecimiento abrir esta válvula continuamente.

40 La invención se detalla ahora mediante las figuras. En este caso muestran

La figura 1 el montaje de un quemador que funciona con combustible con regulación de presión nula.

La figura 2 el recorrido de las emisiones de monóxido de carbono, la señal de ionización y el sensor de presión diferencial sobre el factor de exceso de aire.

45 La figura 1 muestra esquemáticamente una célula de calor de un calentador. Un ventilador 7 produce una corriente de aire a través de una tubería de aire de combustión 14 a un quemador 9. En la tubería de aire de combustión 14 desemboca corriente abajo de una estrangulación 12 una tubería de gas de combustión 2 con un obturador de gas 5, en el que se encuentra una válvula 1 ajustable electrónicamente. Un sensor de flujo de masa 4 está dispuesto entre la tubería de gas de combustión 2 y la tubería de gas de combustión 14 corriente arriba del estrangulamiento 12 en una tubería de medida 3. Un sensor de corriente de ionización 11 está dispuesto directamente en la cercanía del quemador 9. Una regulación 13 está unida con los componentes electrónicos.

50 La cantidad de gases de combustión se ajusta mediante la válvula 1 ajustable electrónicamente y se mezcla al flujo de aire mediante un obturador de gas 5 y en particular justo la cantidad para que en el sensor de flujo de masa 4 no

se detecte flujo de masa (condición de presión nula).

Tras la instalación exitosa del aparato y la puesta en marcha o tras la transformación del aparato por cambio del tipo de gas el instalador puede iniciar un programa de prueba, el cual representa el objeto de la presente invención. El programa funciona como sigue (ver ilustración 1):

- 5 Una corriente de gas se añade a través de una tubería 2 de gas de combustión con la válvula 1 ajustable electrónicamente y el obturador de gas 5 a una corriente de aire en la tubería de aire de combustión 14 corriente arriba de la posición de la válvula 12 en una zona 6. La mezcla de gas-aire que surge a través de esto se transporta sobre el ventilador 7 al quemador 9 y sale sobre la superficie de este quemador 9 de forma radial. La mezcla saliente se enciende mediante un electrodo de encendido. Por medio del sensor de corriente de ionización 11 se reconoce la disponibilidad de una llama. Esto se consigue de forma que la corriente de ionización, que mediante la aplicación de un voltaje eléctrico corre a través de la llama sobre el quemador, se mide y se valora.

Si existe una llama, se inicia el programa de prueba.

- 15 En un procedimiento alternativo, no relativo a la invención, se mantiene constante el grado de apertura de la válvula 1 ajustable electrónicamente. La cantidad de aire se eleva constantemente mediante la elevación del número de revoluciones del ventilador 7 y simultáneamente se comprueba la señal de ionización para el reconocimiento de la llama sobre el sensor de corriente de ionización 11. Por medio de la elevación del factor de exceso de aire unido con la elevación del número de revoluciones del ventilador la llama tiende a elevarse. Si la llama entra en la zona de elevación, se eleva fuertemente la resistencia de la llama, lo cual baja directamente la señal de ionización. La tendencia a la elevación de la llama se recoge mediante la corriente de ionización.

- 20 La elevación de las llamas específica del aparato se detecta según la experiencia mediante el factor de exceso de aire de $\Lambda \sim 1,7$. Para este factor de exceso de aire se recoge o bien un voltaje de ionización límite prefijado U_{lim} o una corriente de ionización límite prefijada I_{lim} . En este punto de trabajo se almacena el número de revoluciones actual n_{lim} . Este número de revoluciones n_{lim} se multiplica con los factores que se presentan, para llegar a puntos de trabajo con diferentes números de revoluciones. Así a partir de $\Lambda 1,7$ se llega a los puntos de trabajo λ_{Test1} y después λ_{Test2} , donde λ_{Test1} es menor que el factor de exceso de aire nominal y λ_{Test2} es mayor que el factor de exceso de aire nominal. En la figura 2 el factor de exceso de aire nominal vale 1,25. Tras ajustar el número de revoluciones deseado para λ_{Test1} y λ_{Test2} se comprueba el valor actual del sensor de flujo de masa 4. Si el sensor de flujo de masa 4 muestra un paso de gas en dirección de la tubería de aire de combustión 14, se debe igualar esto con un exceso de gas frente al nominal. La figura 2 muestra la diferencia de presión Δp en el sensor de flujo de masa 4. La diferencia de presión Δp es equivalente al flujo de masa.

Si el sistema está ajustado correctamente, debe existir para λ_{Test1} un flujo de masa a través del sensor de flujo de masa 4 en dirección a la tubería de aire de combustión 14, mientras que para λ_{Test2} debe existir un flujo de masa a través del sensor de flujo de masa 4 en dirección a la tubería de gas de combustión 2.

- 35 Si mediante el procedimiento según la invención se comprueba que para λ_{Test1} no existe flujo de masa a través del sensor de flujo de masa 4 en dirección a la tubería de aire de combustión 14 y/o para λ_{Test2} no existe flujo de masa a través del sensor de flujo de masa 4 en dirección a la tubería de gas de combustión 2, la conexión gas de combustión-aire debe estar desajustada. En consecuencia en el ajuste nominal supuesto existe una proporción de gas-aire falsa, lo cual tiene como consecuencia una emisión alta de monóxido de carbono (CO). El programa de prueba según la invención provocaría un error – el calentador se pararía. El programa de prueba provoca en este caso un error y el calentador se para. Si la señal de flujo de masa muestra en ambos puntos de trabajo resultados plausibles para una buena combustión (paso siempre en la dirección esperada), el programa se termina con éxito y se autoriza el funcionamiento normal del aparato.

- 45 Un funcionamiento del aparato más seguro puede garantizarse mediante una comprobación del sensor de flujo de masa en puntos de trabajo específicos del aparato. Además es posible, no sólo comprobar ambos puntos críticos de CO, sino además otros 2 puntos todavía, que caracterizan el paso del campo de funcionamiento del quemador desde “dentro” hacia “fuera”. Así no solo puede probarse el funcionamiento seguro, sino también puede emitirse una indicación por medio de la pantalla del aparato, que indique un funcionamiento que eventualmente pudiera conducir a ruidos molestos mediante fenómenos termo-acústicos.

- 50 Según la invención la proporción de gas de combustión-aire se cambia, hasta que el sensor 4 de flujo volumétrico o de presión diferencial no pierde nada de flujo. El sistema está entonces supuestamente ajustado correctamente; de forma ideal a un factor de exceso de aire de 1,25. En este estado de funcionamiento se recoge y almacena el número de revoluciones n_{inicio} (por ej. 2000 revoluciones/min) del ventilador 7. Partiendo de aquí se reduce entonces la proporción de gas de combustión-aire definida por medio de la elevación del número de revoluciones del ventilador 7, hasta que la señal medida mediante el sensor de corriente de ionización 11 supera o está por debajo de un valor límite prefijado, el cual es característico de una elevación amenazadora en un factor de exceso de aire de 1,7. Ahora se recoge el número de revoluciones asociado $n_{elevación}$ (por ej. 3000 revoluciones/min) del ventilador 7. Si el sistema estaba correctamente ajustado al principio, el número de revoluciones del ventilador se debe haber elevado de forma definida. Se forma la proporción del número de revoluciones $n_{elevación}$ al número de revoluciones

n_{inicio} del ventilador 7. En el caso en que la proporción $n_{\text{elevación}}/n_{\text{inicio}}$ se encuentre en una zona de proporción prefijada (por ej. 1,45 hasta 1,55), se concluye un estado de funcionamiento regular. Si la proporción $n_{\text{elevación}}/n_{\text{inicio}}$ se encuentra fuera de la zona de proporción prefijada, se concluye un error de ajuste y se emite una señal de error.

- 5 El mismo efecto se consigue cuando en lugar de la cantidad de aire a través del ventilador cuando el flujo de gas es constante se cambia la cantidad de gas sobre la sección de la abertura de la válvula 1 ajustable electrónicamente y el número de revoluciones del ventilador se mantiene. Aquí entonces se recogen por ejemplo para un motor paso a paso las posiciones del paso Z_{inicio} para un supuesto factor de exceso de aire nominal así como $Z_{\text{elevación}}$ en una elevación amenazadora.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Procedimiento para el seguimiento de un quemador (9) que funciona con gas de combustión con una tubería de gas de combustión (2), una tubería de combustión de aire (14), un ventilador (7), un sensor (4) de flujo volumétrico o de presión diferencial entre la tubería de gas de combustión (2) y la tubería de aire de combustión (14), así como un sensor de corriente de ionización (11), el cual está dispuesto en la cercanía directa del quemador (9), caracterizado por que
- la proporción de gas de combustión-aire se cambia hasta que el sensor (4) de flujo volumétrico o presión diferencial no pierde nada de flujo,
- 10 en este estado de funcionamiento se recoge el número de revoluciones n_{inicio} del ventilador (7) y/o el ajuste Z_{inicio} de la válvula (1) ajustable electrónicamente,
- entonces partiendo de aquí la proporción gas de combustión-aire definida mediante la elevación del número de revoluciones del ventilador (7) o cerrado de la válvula (1) ajustable electrónicamente se reduce hasta que la señal medida mediante un sensor de corriente de ionización (11) sobrepasa o está por debajo de un valor límite prefijado,
- 15 en este caso se recoge el número de revoluciones $n_{elevación}$ del ventilador (7) y/o el estado $Z_{elevación}$ de la válvula (1) ajustable electrónicamente,
- se forma la proporción del número de revoluciones $n_{elevación}$ al número de revoluciones n_{inicio} del ventilador (7) y/o de los estados Z_{inicio} a $Z_{elevación}$ de la válvula (1) ajustable electrónicamente, y en el caso de que la proporción $n_{elevación}/n_{inicio}$ o $Z_{inicio} / Z_{elevación}$ se encuentre en una zona de proporción prefijada se concluye un estado de funcionamiento regular,
- 20 mientras que en el caso de que la proporción $n_{elevación}/n_{inicio}$ o $Z_{inicio} / Z_{elevación}$ se encuentre fuera de la zona de proporción prefijada se concluye un error de ajuste y se emite una señal de error.
2. Procedimiento para el seguimiento de un quemador (9) que funciona con gas de combustión según la reivindicación 1, caracterizado por que el quemador (9) se desconecta para un error de ajuste reconocido.
- 25 3. Procedimiento para el seguimiento de un quemador (9) que funciona con gas de combustión según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que para reducir la proporción de gas de combustión-aire se eleva el número de revoluciones del ventilador (7) y para enriquecer la proporción de gas de combustión-aire se reduce el número de revoluciones del ventilador (7).
- 30 4. Procedimiento para el seguimiento de un quemador (9) que funciona con gas de combustión según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que para la reducción de la proporción de gas de combustión-aire se cierra parcialmente una válvula (1) en la tubería (2) de gas de combustión y para enriquecer la proporción de gas de combustión-aire se abre parcialmente esta válvula (2) en la tubería de gas de combustión (2).



