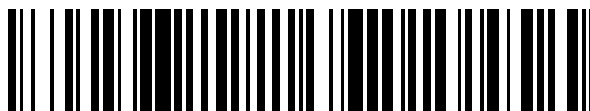


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 702 709**

51 Int. Cl.:

F23N 1/02 (2006.01)

F23N 3/08 (2006.01)

F23N 5/24 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.12.2011 E 11009679 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.11.2018 EP 2466202**

54 Título: **Procedimiento para la regulación de una mezcla de gas/aire**

30 Prioridad:

20.12.2010 AT 20912010

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

05.03.2019

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**WEISER, HANS-JOSEF;
WODTKE, MATTHIAS;
WRISKE, JOCHEN;
FISCHBUCH, RICHARD;
REMAUD, RENÉ y
ROUXEL, JEAN-FRANÇOIS**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 702 709 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 regulación de una mezcla de gas/aire

La invención se refiere a un procedimiento para la regulación de la mezcla de gas/aire con quemadores de gas de premezclado total.

5 Por el documento DE 199 22 226 C1 se conoce un quemador de premezclado total genérico. En el caso de quemadores de premezclado total se proporciona al menos una mezcla de aire – gas de combustión inflamable mediante un dispositivo de mezcla, la cual se le suministra luego a un quemador para la combustión a través de un ventilador. El gas de combustión se evacúa luego al entorno en una chimenea.

10 En el dispositivo de mezcla se ajusta el flujo de gas en función de la presión de aire de combustión. El dispositivo de mezcla descrito en el documento DE 199 22 226 C1 mide la presión diferencial entre el gas de combustión por el estrangulador de cantidad principal y el aire de combustión. La diferencia de presión se regula a cero.

El documento DE 198 24 521 A1 da a conocer un dispositivo de regulación para quemadores de gas, en el que entre una primera línea conductora de un flujo de gas y una segunda línea conductora de un flujo de aire de combustión está dispuesto un sensor que genera una señal para la regulación de la válvula de gas.

15 Según el estado de la técnica se usan dispositivos de regulación y medición con baja dinámica tanto para la regulación como también para la medición de la diferencia de presión. Esto se debe al hecho de que los parámetros del suministro de aire y del proceso de combustión sólo se modifican de forma relativamente lenta.

20 No obstante, existe el riesgo de que debido a procesos de combustión inestables y golpes de viento en la chimenea se provocan fluctuaciones de presión. Estas fluctuaciones de presión se deben evitar en particular con tasas de modulación bajas del quemador, dado que, en el caso de fluctuaciones de presión superpuestas, las velocidades de flujo resultantes se pueden volver demasiado pequeñas, de modo que se puede producir un retroceso de llama a través de las boquillas de quemador. Existe el peligro del retroceso de llama de forma ampliada durante un arranque del equipo con mezcla fría y cámara de combustión fría, dado que entonces se favorecen los procesos de combustión inestables.

25 Por ello el objetivo de la invención es proporcionar un procedimiento para la regulación de la mezcla de gas/aire en quemadores de premezcla total, en el que se reduzca el riesgo del retroceso de llama o pérdida de llama.

30 Este objetivo se consigue mediante un procedimiento según la reivindicación 1. Para ello se realizan periódicamente las etapas del procedimiento mencionadas. En primer lugar con una tasa de muestreo elevada se mide la diferencia de presión entre el suministro de aire y el suministro de gas con un dispositivo de medición, que es apropiado para la detección de la diferencia de presión. Esto puede ser un dispositivo de medición que mide directamente la diferencia de presión, dos dispositivos de medición separados para el suministro de aire y suministro de gas con formación de la diferencia subsiguiente de los valores medidos o un dispositivo de medición para la detección del flujo másico de una conexión entre el suministro de gas y suministro de aire.

35 Los valores medidos se procesan ahora en paralelo en dos ramas de procesamiento de señales. En la primera rama se realiza en primer lugar un filtrado paso bajo de los valores medidos. Este filtrado paso bajo se puede realizar en base a un algoritmo de procesamiento de señales apropiado, conocido en general de la literatura, como por ejemplo formación de valor promedio deslizante o filtro paso bajo o de orden más elevados. Según la invención este filtrado paso bajo también se puede realizar de forma análoga mediante un elemento RC o por la inercia natural del sistema de medición. En base a estos valores medidos filtrados por filtro paso bajo se excita la válvula de gas mediante un regulador, de manera que la diferencia de presión, que se determina mediante los valores medidos filtrados por filtro paso bajo, se regula a cero. Esto ocurre porque el regulador cierra la válvula de gas en el caso de una presión demasiado elevada en el lado de la línea de gas. Adicionalmente en un segundo algoritmo de procesamiento de señales se determina la dispersión de los valores medidos. Aquí también están a disposición distintos algoritmos, por ejemplo, formación de diferencias a partir del valor máximo y valor mínimo, desviación estándar, formación de valor de la señal filtrada por filtro paso alto, etcétera. El valor así determinado de la dispersión se compara con un valor de referencia determinado y depositado anteriormente por medición o cálculo mediante la formación de diferencias y en cuanto el valor supera durante un tiempo predeterminado el valor de referencia en un valor umbral determinado se interviene en las magnitudes de ajuste de la válvula de gas y/o del ventilador. Una dispersión elevada de los valores medidos es un indicio de que existen fluctuaciones de presión debido a procesos de combustión inestables o debido a fluctuaciones de presión inducidas por el viento. Estas fluctuaciones de presión ocultan el peligro del retroceso de llama, de la pérdida de llama o de la formación de CO elevada en el quemador y se pueden minimizar mediante el procedimiento según la invención.

55 Preferiblemente el valor de referencia se determina en un ciclo de calibración separado con llama estable y sin viento. Esto se puede realizar en fábrica para el equipo individual o para la serie de equipos y/o durante la puesta en funcionamiento y/o durante el mantenimiento del equipo.

De forma especialmente preferible el valor de referencia se almacena en función de la velocidad de giro del

ventilador. Aquí también se puede determinar el valor de referencia mediante un ciclo de calibración con velocidad de giro variable.

5 Este valor umbral se puede añadir de forma aditiva como constante al valor de referencia o añadirse como magnitud proporcional al valor de referencia, por ejemplo, como valor porcentual. Preferiblemente el valor de referencia depende de la velocidad de giro del ventilador.

En un perfeccionamiento se puede ajustar el valor umbral o un parámetro que determina el valor umbral, por ejemplo, mediante uno o varios valores de configuración ajustables por una interfaz de usuario.

10 De forma especialmente preferida el valor umbral se adapta de forma dinámica durante el funcionamiento del quemador de gas. Así se puede evitar, por ejemplo, una perturbación frecuente, que se desencadena por un ajuste demasiado sensible del valor umbral o por una especificación demasiado restrictiva del valor de referencia, mediante una elevación a largo plazo del valor umbral.

15 Según la invención tras un reconocimiento de un sobrepaso del valor umbral están previstas varias posibilidades de intervenir en el proceso de combustión mediante intervención en las magnitudes de ajuste de la válvula de gas y/o del ventilador. Dado que el riesgo de un retroceso de llama es especialmente grande en el caso de velocidades de flujo bajas, en una variante del procedimiento se eleva la velocidad de giro del ventilador permitida mínima. Esto influye en el procedimiento de modulación del quemador de gas.

En otra variante del procedimiento se modifica la relación de mezcla de la mezcla de gas/aire en límites estrechos, que están predeterminados por una combustión más limpia y eficiente, en tanto que la válvula de gas se abre o cierra algo.

20 Las intervenciones descritas anteriormente en las magnitudes de ajuste se efectúan y elevan de forma continua hasta que la dispersión determinada queda por debajo del valor umbral. No obstante, preferiblemente hasta que la dispersión determinada llega por debajo de un segundo valor umbral, que se sitúa por debajo del primer valor umbral. De este modo se implementa un proceso de histéresis, el cual impide que las magnitudes de ajuste fluctúen constantemente.

25 En una perfeccionamiento de la invención, el procedimiento se complementa porque la intervención en las magnitudes de ajuste se anula cuando la comparación de la pulverización con el valor de referencia queda por debajo de un tercer valor umbral. Este tercer valor umbral puede ser menor que el segundo valor umbral. No obstante, también puede ser razonable seleccionar el tercer valor umbral de forma idéntica al primer o segundo valor umbral y así alcanzar una regulación continua de la estabilidad de llama.

30 Para el caso de que la intervención en las magnitudes de ajuste dentro de los límites permitidos no conduzca a una reducción de la dispersión dentro de los valores umbral, se dispara un estado de error que conduce, por ejemplo, a una desconexión del quemador de gas o a una notificación de error.

La invención se explica ahora en detalle mediante las figuras.

Representa:

35 Figura 1: un quemador de gas para la realización del procedimiento según la invención.

40 La figura 1 muestra un quemador de gas de premezcla total con un ventilador conectado delante del quemador. A través de un suministro de aire 5 se le suministra aire a un ventilador 1 y a través de un suministro de gas 6 gas a un dispositivo de mezcla 3, se mezcla y se quema en un quemador 2 en una cámara de combustión 12. Los gases de escape se evacúan al entorno a través de una chimenea 4. El suministro de aire 5 y el suministro de gas 6 disponen respectivamente de un obturador de estrangulación 10 y 11, que están ajustados de modo que con presiones iguales existe una mezcla de aire/gas óptima para la combustión. Para que esto se garantice, está previsto un dispositivo de medición 7, el cual está conectado con el suministro de aire y el suministro de gas a través de líneas de conexión y que mide la diferencia de presión entre gas y aire. Esto se puede realizar mediante medición de presión, medición de diferencia de presión o una medición del flujo másico en una línea de conexión. El dispositivo de medición 7 transmite el valor medido a un regulador 9, que excita la válvula de gas 8 en una primera rama del procesamiento de señales, de manera que la presión diferencial medida por el dispositivo de medición 7 se regula a cero. En una segunda rama del procesamiento de señales se determina la dispersión de los valores medidos del dispositivo de medición 7, se compara con un valor de referencia y en el caso de sobrepaso de un valor umbral se modifica el ajuste de la válvula de gas en pequeños límites que están establecidos por una combustión óptima. Al mismo tiempo o alternativamente se eleva el valor límite para la velocidad de giro mínima con la que se hace funcionar el ventilador 1.

55 La dispersión de los valores medidos indica estados de llama inestables, que se provocan por golpes de viento en la chimenea 4 o parámetros de combustión desfavorables y en particular en el caso de cámara de combustión 12 fría y en el caso de velocidades de flujo bajas pueden conducir debido a las fluctuaciones a un retroceso de llama, pérdida de llama o a valores de CO elevados. Esto se impide mediante el procedimiento según la invención.

- 5 Así, por ejemplo, el procedimiento según la invención puede provocar que en un día ventoso se reconozca que la dispersión de los valores medidos sobrepasa el valor de referencia más un primer valor umbral predeterminado. La velocidad de giro mínima del ventilador 1 se eleva ahora paso a paso hasta que la dispersión de los valores medidos queda por debajo del valor de referencia más un segundo valor umbral predeterminado, que puede ser menor que el primer valor umbral. Cuando la dispersión de los valores medidos queda por debajo del valor de referencia más un tercer valor umbral predeterminado, que es menor que el segundo valor umbral, se anula de nuevo la intervención en la magnitud de ajuste "velocidad de giro mínima del ventilador 1. Esto ocurre luego cuando decaen los golpes de viento. Alternativamente o adicionalmente se usa el procedimiento también para el ajuste de la válvula de gas 8, que se abre y cierra en pequeña medida en el marco de una combustión limpia.
- 10 En un perfeccionamiento preferido del procedimiento, la dispersión de la diferencia de presión ya se determina antes del arranque del quemador y se efectúa una intervención en las magnitudes de ajuste de la válvula de gas y/o del ventilador conforme al procedimiento descrito anteriormente, cuando se supera el valor de referencia en un valor umbral.

Lista de referencias

- | | | |
|----|----|-------------------------------------|
| 15 | 1 | Ventilador |
| | 2 | Quemador |
| | 3 | Dispositivo de mezcla |
| | 4 | Chimenea |
| | 5 | Suministro de aire |
| 20 | 6 | Suministro de gas |
| | 7 | Dispositivo de medición |
| | 8 | Válvula de gas |
| | 9 | Regulador |
| | 10 | Obturador de estrangulación de aire |
| 25 | 11 | Obturador de estrangulación de gas |
| | 12 | Cámara de combustión |

REIVINDICACIONES

- 5 1. Procedimiento para la regulación de la mezcla de gas/aire mediante un dispositivo de mezcla (3) en quemadores de gas de premezcla total con un ventilador (1) conectado delante del quemador (2), en donde el dispositivo de mezcla (3) contiene un dispositivo de medición (7) que es apropiado para la detección de la diferencia de presión entre el suministro de aire y gas (5, 6), en donde el dispositivo de mezcla (3) presenta una válvula de gas (8) regulable y en donde el dispositivo de mezcla (3) presenta un regulador (9) que está conectado con el dispositivo de medición (7) y con la válvula de gas (8) y el ventilador (1), en donde de forma cíclica se realizan las etapas:
- medición de la diferencia de presión con elevada tasa de muestreo,
 - 10 - determinación de la dispersión de los valores medidos,
 - filtrado paso bajo de los valores medidos,
 - excitación de la válvula de gas (8) de manera que la diferencia de presión representada por los valores medidos filtrados con filtro paso bajo se regulan a cero,
 - comparación de la dispersión con un valor de referencia depositado,
 - 15 - intervención en las magnitudes de ajuste de la válvula de gas (8) y/o del ventilador (1), cuando el valor de referencia se sobrepasa en un valor umbral.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el valor de referencia se determina y almacena anteriormente en un ciclo calibrado separado con llama estable y sin viento.
3. Procedimiento según la reivindicación 1 o 2, caracterizado porque el valor de referencia se almacena en función de la velocidad de giro del ventilador.
4. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el valor umbral se almacena como constante o como una magnitud proporcional a la cantidad del valor de referencia y/o como magnitud dependiente de la velocidad de giro del ventilador.
5. Procedimiento según la reivindicación 4, caracterizado porque se puede ajustar el valor umbral o un parámetro que influye en el valor umbral.
6. Procedimiento según la reivindicación 4, caracterizado porque el valor umbral se adapta de forma dinámica durante el funcionamiento del quemador de gas.
7. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque la intervención en las magnitudes de ajuste consiste en que se eleva el valor almacenado de la velocidad de giro del ventilador permitida mínima.
8. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque la intervención en las magnitudes de ajuste consiste en que la válvula de gas (8) se abre o cierra dentro de un rango permitido para una combustión más limpia.
9. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la intervención en las magnitudes de ajuste se realiza tanto tiempo y de manera repetida hasta que el resultado de la comparación de la dispersión con un valor de referencia ha quedado por debajo del valor umbral, preferiblemente ha quedado por debajo de un segundo valor umbral más pequeño.
10. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la intervención en las magnitudes de ajuste se anula de nuevo cuando el resultado de la comparación de la dispersión con el valor de referencia ha quedado por debajo de un tercer valor umbral, preferentemente menor.
11. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el estado de error se dispara cuando las magnitudes de ajuste han alcanzado valores límite predeterminados.
12. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la etapa del procedimiento "comparación de la dispersión con un valor de referencia" y/o la etapa del procedimiento "intervención en las magnitudes de ajuste" se realiza con una frecuencia menor que la etapa del procedimiento "medición de la diferencia de presión".
13. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque adicionalmente directamente antes del arranque del quemador se realizan las etapas
- medición de la diferencia de presión con elevada tasa de muestreo,

ES 2 702 709 T3

- comparación de la dispersión con un valor de referencia depositado,
- intervención en las magnitudes de ajuste de la válvula de gas (8) y/o del ventilador (1), cuando el valor de referencia se sobrepasa en un valor umbral.

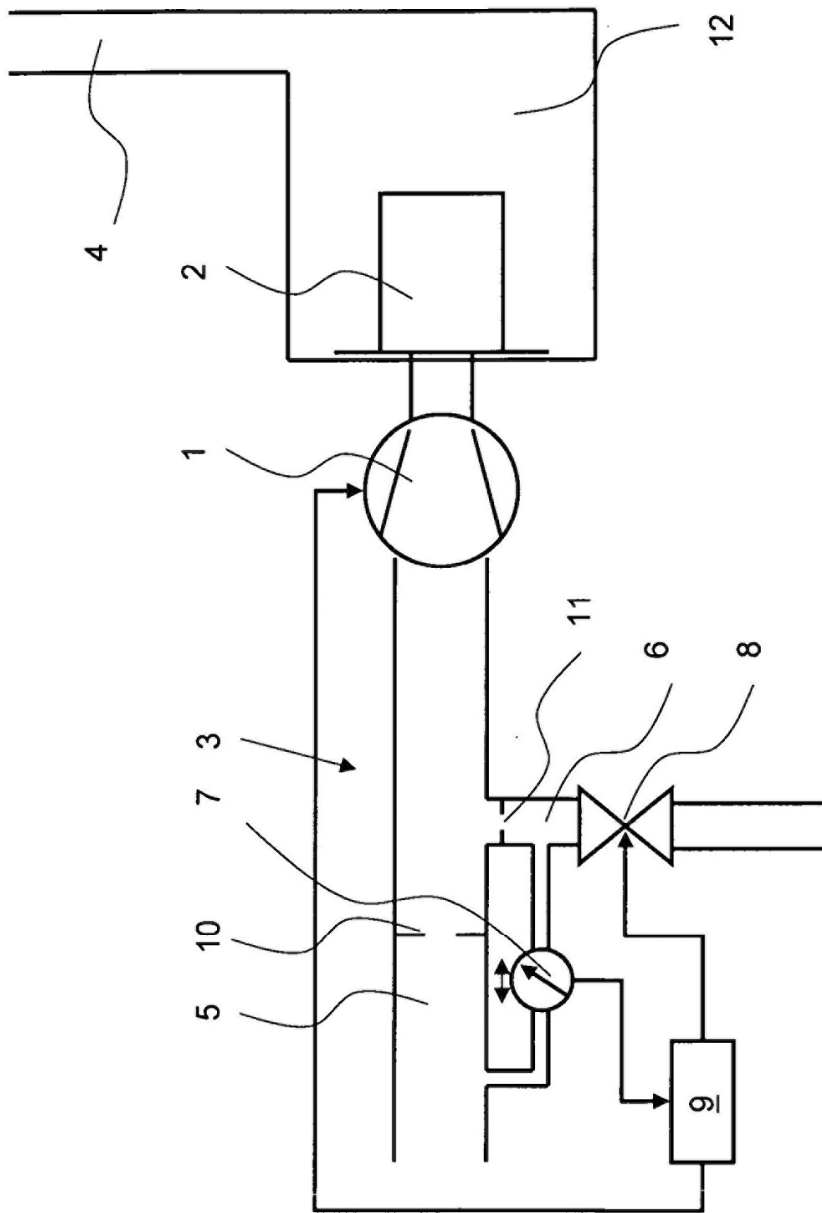


Fig. 1