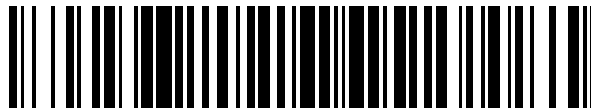


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 629 770**

51 Int. Cl.:

F23N 5/12

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.07.2008** **E 08012196 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.05.2017** **EP 2014985**

54 Título: **Procedimiento para el ajuste de la relación de gas de combustión/aire para un quemador a gas de combustión**

30 Prioridad:

13.07.2007 AT 10992007

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

14.08.2017

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

ROUXEL, JEAN-FRANÇOIS

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 629 770 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 el ajuste de la relación de gas de combustión/aire para un quemador a gas de combustión

5 La invención se refiere a un procedimiento para el ajuste de la relación de gas de combustión/aire para un quemador a gas de combustión.

Por el estado de la técnica se conoce que la relación gas de combustión/aire de un quemador a gas de combustión puede ser regulado mediante la medición del potencial de ionización o de la corriente de ionización en un electrodo de vigilancia. El documento EP 770 824 B1 describe un procedimiento en el cual, partiendo de un funcionamiento hiperestioquiométrico de quemador, el excedente de aire es reducido hasta que se presente una combustión mínimamente hipoestioquiométrica. En este caso, el potencial de ionización se mide entre un electrodo ionización y el quemador. En el caso de una combustión estioquiométrica ($\lambda = 1,0$), el potencial de ionización es máximo. Consecuentemente, partiendo de la combustión hiperestioquiométrica aumenta primeramente el potencial de ionización, para llegar a un máximo con una combustión estioquiométrica al reducir el excedente de aire. En el caso de que el potencial de ionización continúe reduciendo la parte de aire, ello es indicador de la combustión hipoestioquiométrica. El procedimiento conocido por el documento EP 770 824 B1 prevé ahora que, partiendo de la cantidad de aire que se presenta con un potencial de ionización máximo, la parte de aire es aumentada en un valor definido, de manera de alcanzar la razón de aire nominal. Esto es posible, por ejemplo, con que, partiendo de una combustión estioquiométrica, el número de revoluciones de un ventilador de aire de combustión aumente en un 25%.

Las configuraciones de este procedimiento de regulación se conocen también por los documentos DE 40 27 090 C2, DE 196 18 573 C1 y US 5 971 745 A.

25 El documento US 5 971 745 A da a conocer un procedimiento para el ajuste de la mezcla de gas de combustión/aire mediante el control de la corriente de ionización. Es parte significativa para este procedimiento que, partiendo de un punto de funcionamiento con excedente de aire, la mezcla de gas de combustión/aire sea, primeramente, enriquecida. En cuanto se ha encontrado el valor extremo (máximo) se termina el enriquecimiento. Esto puede ser determinado, por ejemplo, cuando después del aumento de la corriente de ionización se mide nuevamente una caída. Alternativamente, esta "punta", o sea valor extremo/máximo puede ser determinada cuando el gradiente de la señal es cero. Una vez encontrado el máximo, la mezcla es empobrecida nuevamente.

35 El documento DE 20 2004 017 850 U1 muestra un quemador de gas en el cual mediante un elemento térmico se mide la temperatura de llama. En este caso, la temperatura se comporta de manera análoga a la corriente de ionización según el documento EP 770 824 B1. Para la calibración, la mezcla es enriquecida y se mide la temperatura de llama. Si se mide un máximo, la mezcla será empobrecida de manera definida.

40 El documento US 4 118 172 A da a conocer un procedimiento de calibración en el cual en estioquimetría se aplica una medición de temperatura para la detección de un máximo.

La desventaja en un procedimiento de este tipo es que continuamente debe ser abordada una combustión estioquiométrica o ligeramente hipoestioquiométrica. En este caso se producen, sustancialmente, emisiones de monóxido de carbono y óxido de nitrógeno.

45 Por los documentos DE 102 00 128 B4 y EP 833 106 B1 se conocen procedimientos para el ajuste de la mezcla de gases de combustión/aire en los cuales una mezcla de gases de combustión/aire es empobrecida hasta que la llama se apaga. Partiendo de este punto, el quemador funciona a continuación con una mezcla definitivamente más enriquecida. También en procedimientos de este tipo es desventajoso que mediante el apagado de la llama y el nuevo inicio subsiguiente se produzcan mayores emisiones de contaminantes. Además, el procedimiento no puede ser integrado en una operación normal.

55 Por el documento EP 1 176 364 A1 se conoce que el procedimiento con máximo en estioquimetría tiene la desventaja de que temporalmente el quemador trabaja con altas emisiones de contaminantes. En el procedimiento conocido por el documento EP 1 176 364 A1, en la puesta en marcha se mide la señal de ionización, a continuación se modifica la cantidad de gas de combustión y se mide nuevamente la señal de ionización. De la evaluación de la diferencia de señales se deduce la composición del gas de combustión y se ajusta correspondientemente el estrangulador de gas de combustión.

60 La invención tiene el objetivo de crear mediante la medición de la corriente de ionización que evite los estados de combustión perjudiciales para el ambiente un procedimiento para la regulación de la mezcla de gas de combustión/aire en quemadores a gas de combustión.

65 El objetivo se consigue, según la invención, porque durante el funcionamiento del quemador, la mezcla de gases de combustión/aire es empobrecida y, en este caso, la señal de ionización es medida de manera continua. En caso de cambio, la señal de ionización conforma un gradiente. Si el gradiente supera un determinado gradiente o bien el

gradiente aumenta desproporcionadamente en comparación con la curva actual, el empobrecimiento es finalizado y la mezcla de gases de combustión/aire es enriquecida de manera definida.

5 La señal de medición depende en gran medida de depósitos en el electrodo y de la posición del electrodo. Consecuentemente, no es conducente usar como evento relevante la superación o el descenso por debajo de un valor absoluto determinado. Por el contrario, el fuerte aumento del gradiente es un indicio seguro del inminente desprendimiento de la llama en caso de un mayor aumento de la proporción de aire.

10 De acuerdo con las características de las reivindicaciones dependientes resultan configuraciones ventajosas. Es así que el gradiente puede ser determinado mediante la división de la señal de diferencia del electrodo de ionización por el número de revoluciones de diferencia del motor de ventilador. Alternativamente, es posible producir una división de la señal de diferencia del electrodo de ionización por la diferencia de posición de ajuste del accionamiento regulador de una válvula de gas o de una diferencia de unidad de tiempo.

15 La señal del electrodo de ionización puede ser determinada, porque una fuente de tensión constante es conectada en serie con la llama del quemador y una resistencia y en la resistencia se mide la caída de tensión.

Ahora, la invención es explicada en detalle mediante el dibujo. En este caso, muestran:

20 La figura 1, un dispositivo para la realización del procedimiento según la invención y la figura 2, la curva de la señal de ionización en el procedimiento según la invención.

25 La figura 1 muestra un quemador 1 con ventilador 8 con motor de ventilador 9 en una entrada de aire 12. En la entrada de aire 12 desemboca un conducto de gas 13 en el que se encuentra una válvula de gas 10 con accionamiento regulador 11. El motor de ventilador 9 y el accionamiento regulador 11 están conectados con un sistema de control 7. En el quemador 1 se encuentra una llama 2 en la cual penetra el electrodo de ionización 3. El electrodo de ionización 3 está conectado a una fuente de tensión 4. La misma está conectada con su segundo electrodo a una resistencia 5 que, por su parte, está conectada al quemador 1. Paralelo a la resistencia 5 está conectado un medidor de tensión 6 que está conectado con el sistema de control 7.

30 Al operar el quemador, el ventilador 8 aspira aire de combustión a través de la entrada de aire 12. En este caso, el número de revoluciones n del ventilador 8 puede ser regulado de manera continua. Por medio de la válvula de gas 10, la cantidad de gas de combustión alimentada, que ingresa por medio del conducto de gas 13, puede ser modificada de manera continua; en este caso se capta el número de pasos n_s del accionamiento regulador 11. En el ventilador 8, el gas de combustión y el aire se mezclan entre sí y son encendidos en la salida del quemador 1, de manera que se forma una llama 2. Como los iones de la llama 2 son electroconductoras puede fluir una corriente entre el electrodo de ionización 3 y el quemador 1. De ello se produce el contacto de una tensión eléctrica U_{llama} . El flujo de iones a través de la llama 2 asegura que el circuito eléctrico (quemador 1, electrodo de ionización 3, fuente de tensión 4, resistencia 5) está cerrado. La figura 2 muestra la curva de la tensión U medida en la resistencia 5 por medio de la razón de aire λ y el número de revoluciones del ventilador n . U_0 es la tensión de la fuente de tensión 4. Es válido:

$$U = U_0 - U_{llama}$$

45 Se puede distinguir que con una combustión estequiométrica ($\lambda = 1,0$) la tensión U medida en la resistencia 5 es mínima. Con el aumento del excedente de aire, la tensión U sube de manera continua. Con una razón de aire de aproximadamente 1,6, la tensión U sube ostensiblemente de manera más pronunciada. La llama se despega con un excedente de aire de más o menos $\lambda = 1,7$.

50 Ya no puede ser medida una señal de ionización; una válvula de seguridad no mostrada bloquea la alimentación de gas de combustión.

55 En el procedimiento de regulación según la invención, el quemador 1 trabaja, primeramente, con un excedente de aire no conocido hasta ahora. Con una válvula de gas 10 abierta constantemente aumenta el número de revoluciones n del ventilador 8. De esta manera sube la razón de aire λ . La caída de tensión U en la resistencia 5 se mide de manera continua durante el tiempo t y es retransmitida al sistema de control 7. En el sistema de control 7 se calcula el gradiente $\Delta U/\Delta n$, siendo n el número de revoluciones del ventilador 8. Si el gradiente $\Delta U/\Delta n$ sube demasiado desde un punto determinado, ello es indicio de que a corto plazo la llama se desprenderá y, por lo tanto, se despegará. La razón de aire λ es entonces de más o menos 1,6. Partiendo de este punto el número de revoluciones n del ventilador es reducido selectivamente de tal manera que se ajusta una razón de aire $\lambda \approx 1,25$. Alternativamente a la determinación del gradiente, mediante el cociente de la señal de diferencia por el número de revoluciones de diferencia $\Delta U/\Delta n$ también es posible formar un gradiente de tensión de diferencia ΔU respecto de la posición de ajuste de diferencia del accionamiento regulador Δn_s cuando en vez de un aumento del número de revoluciones del ventilador se procede a una reducción de la cantidad de gas de combustión. Como otra variante, un empobrecimiento constante también puede formar un gradiente en función del tiempo (ΔU).

65 El estado operativo en el cual es inminente un desprendimiento puede ser determinado cuando el gradiente actual

es comparado con al menos un gradiente anterior y se está ante el estado esperado cuando el gradiente actual supera el o los valores de comparación en un determinado porcentaje. Como valor comparativo se puede usar, por ejemplo, el gradiente medido menor. Alternativamente se puede preajustar un valor absoluto.

5 Con el fin de eliminar la influencia del ruido de la señal (fluctuación de la señal de medición alrededor de una línea de tendencia), la diferencia de tiempo o diferencia de número de revoluciones no debe seleccionarse demasiado pequeña.

10 En lugar de una caída de tensión U en la resistencia 5 también es posible medir la tensión de la llama U_{llama} . Sin embargo, en este caso, el potencial de ionización en la combustión estoquiométrica es máximo y la señal de tensión de ionización cae con el aumento de la razón de aire.

15 En lugar de una tensión constante U_0 , también es posible conectar una fuente de corriente constante con una corriente constante I_0 a la conexión en serie de la resistencia 5 con la llama 2. En función de la resistencia de la llama se genera una tensión determinada.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Procedimiento para el ajuste de gas de combustión/aire para un quemador (1) a gas de combustión que es controlado mediante un electrodo de ionización (3), siendo la señal del electrodo de ionización (3) medida directa o indirectamente, caracterizado porque durante el funcionamiento del quemador (1) la mezcla de gas de combustión/aire es empobrecida y, de tal manera, la señal del electrodo de ionización (3) es medida de manera continua y, en este caso, se forma el gradiente de la señal del electrodo de ionización (3), al superar un determinado gradiente o con un aumento desproporcionado del gradiente se finaliza el empobrecimiento de la mezcla de gas de combustión/aire y la mezcla de gas de combustión/aire es enriquecida definitivamente.
- 10 2. Procedimiento para el ajuste de gas de combustión/aire para un quemador a gas de combustión según la reivindicación 1, caracterizado porque el aire es transportado por medio de un ventilador (8) con motor de ventilador (9) y el gradiente de la señal del electrodo de ionización (3) es determinado de la división de la señal de diferencia del electrodo de ionización (3) por el número de revoluciones de diferencia del motor de ventilador (9).
- 15 3. Procedimiento para el ajuste de gas de combustión/aire para un quemador a gas de combustión según la reivindicación 1, caracterizado porque el gas de combustión es conducido por medio de una válvula de gas (10) con accionamiento regulador (11) y el gradiente de la señal del electrodo de ionización (3) es determinado de la división de la señal de diferencia del electrodo de ionización (3) por la posición de ajuste de diferencia del accionamiento regulador (11).
- 20 4. Procedimiento para el ajuste de gas de combustión/aire para un quemador a gas de combustión según la reivindicación 1, caracterizado porque el gradiente de la señal del electrodo de ionización (3) es determinado de la división de la señal de diferencia del electrodo de ionización (3) por el tiempo de diferencia.
- 25 5. Procedimiento para el ajuste de gas de combustión/aire para un quemador a gas de combustión según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque una fuente de tensión constante (4) o fuente de corriente constante es conectada en serie con la llama (2) del quemador (1) y una resistencia (5) y como señal del electrodo de ionización (3) es medida la caída de tensión en la resistencia (5).
- 30

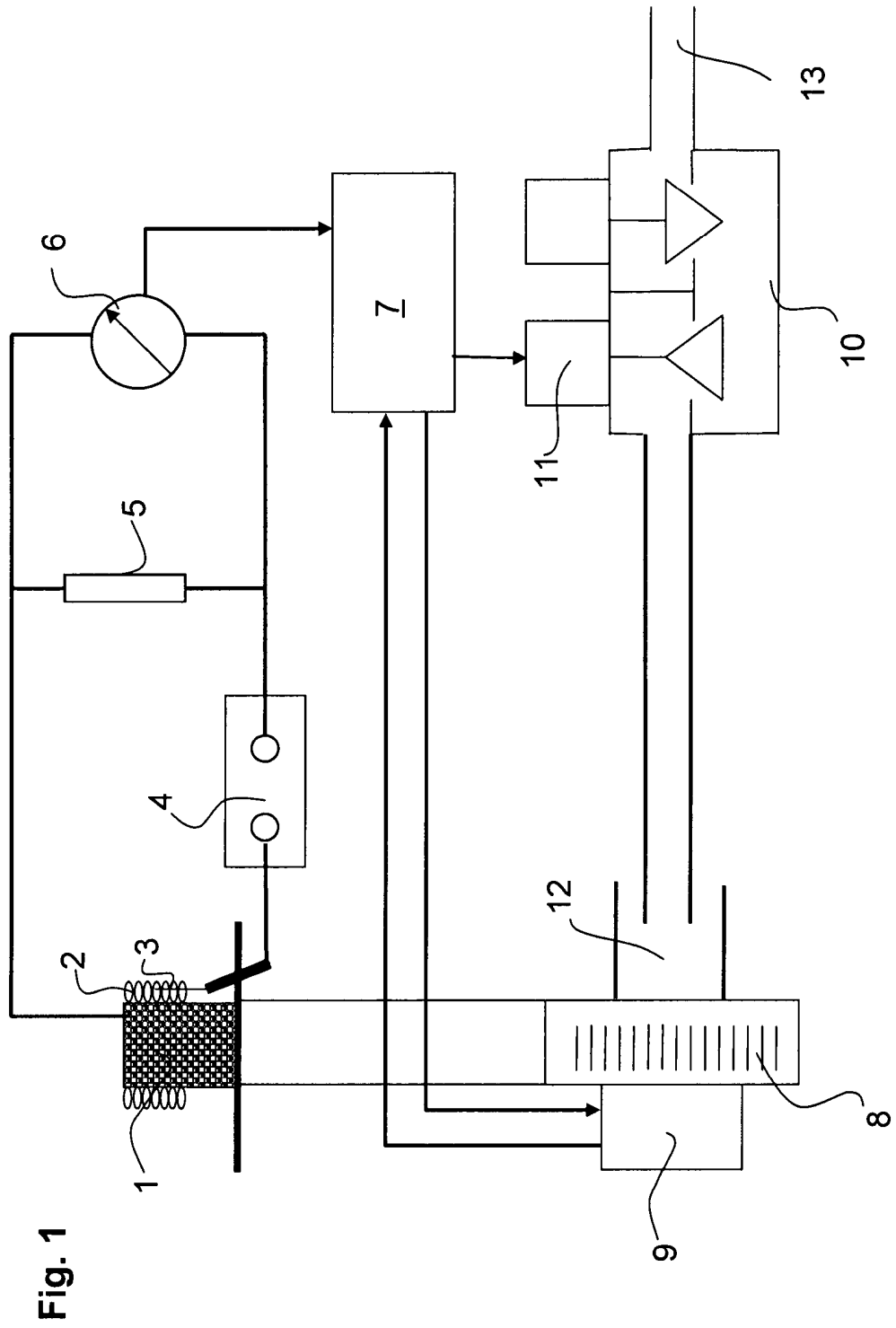


Fig. 1

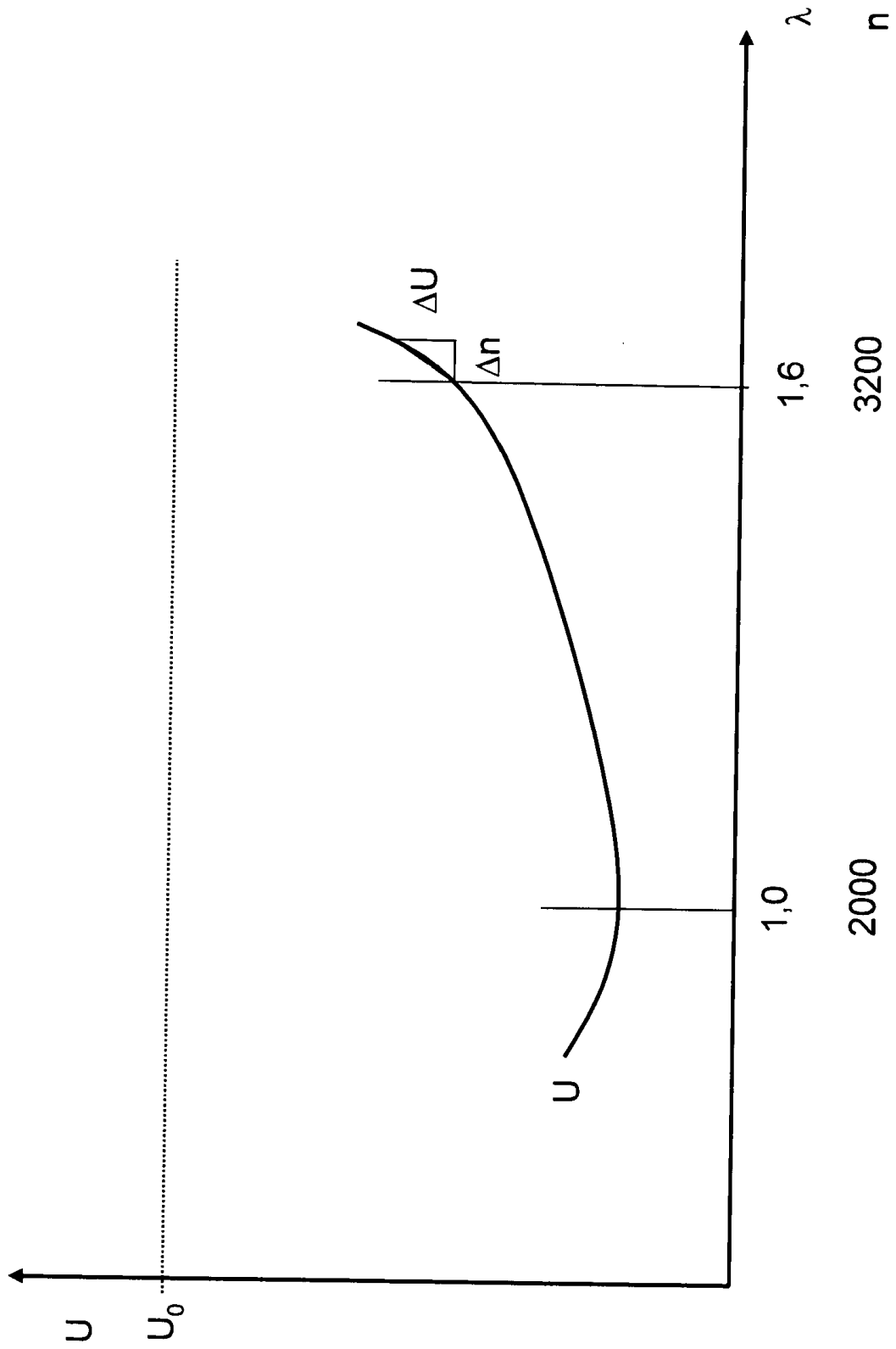


Fig. 2