

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 769 234**

51 Int. Cl.:

F23N 5/12 (2006.01)

F23N 5/18 (2006.01)

F23N 5/24 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.09.2016** **E 16190012 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.10.2019** **EP 3299718**

54 Título: **Detección del tipo de gas**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
25.06.2020

73 Titular/es:

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT (100.0%)
Werner-von-Siemens-Strasse 1
80333 München, DE

72 Inventor/es:

BORN, THOMAS;
LOCHSCHMIED, RAINER;
SCHMIEDERER, BERND y
HOLFELDER, HOLGER

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 769 234 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

Detección del tipo de gas

Fondo

La presente revelación se refiere a la detección de tipos de gas en un sistema de combustión. En particular, la presente
5 revelación se refiere a la detección de tipos de gases combustibles para evitar emisiones.

Los tipos de gas corrientes en los sistemas de combustión son los del grupo de gases E (según EN 437:2009-09) así
como los gases del grupo de gases B/P (según EN 437:2009-09). Los gases del grupo de gases E contienen metano
como componente principal, como casi todos los gases de la segunda familia de gases (según EN 437:2009-09). Los
10 gases del grupo de gases B/P tienen gas propano como base, al igual que todos los gases de la tercera familia de gases
(según EN 437:2009-09). Las mezclas sobre la base de gas metano o de gas propano representan, en última instancia,
mezclas de las diferentes fuentes de gas con las que se puede abastecer el sistema de combustión.

Para los diferentes tipos de gas, generalmente se proporcionan curvas características que se seleccionan sobre el terreno
durante la puesta en funcionamiento de acuerdo con el grupo de gas existente. El ajuste se realiza, por ejemplo,
seleccionando una o más curvas depositadas en la memoria de una unidad de regulación. Esas curvas características
15 reflejan el curso de la cantidad de combustible suministrado al quemador en relación a la cantidad de aire suministrado.
En este caso, además de la cantidad de combustible suministrada o de la señal de mando de una válvula en la línea de
combustible, se traza el valor nominal de un sensor de ionización, con cuya ayuda, así como con la de la señal de
ionización medida como valor real, se ajusta la cantidad de combustible a través de la válvula. Además, en lugar de la
cantidad de combustible, se puede aplicar la cantidad de aire suministrada por la velocidad de rotación de un ventilador
20 en la línea de suministro de aire del quemador. Además, la posición o la señal de control de un regulador de aire se puede
utilizar como medida de suministro de aire al quemador.

Si sobre el terreno se ajustan curvas características incorrectas, se pueden dar las siguientes consecuencias para la
combustión en el sistema de combustión:

- Se ajustan sobre el terreno una o más curvas características para un gas del grupo B/P, aunque esté presente
25 un gas del grupo E. La mezcla de combustible y aire es más pobre a alta potencia. Sin embargo, a baja potencia
del quemador, la mezcla es un poco más rica. En consecuencia, las emisiones del dispositivo quemador
aumentan levemente frente a una instalación con una curva característica ajustada correctamente a baja
potencia del quemador, pero siguen sin ser críticas.
- Se ajustan sobre el terreno una o más curvas características para un gas del grupo E, aunque esté presente un
30 gas del grupo B/P. Esto hace que la mezcla de combustible y aire sea más rica a alta potencia, mientras que a
baja potencia se vuelve ligeramente más pobre. En este caso, las emisiones a baja potencia a menudo no son
críticas, especialmente porque la mezcla es más pobre frente a una instalación con una curva característica
correctamente ajustada. Por otra parte, a altas potencias se producen emisiones no deseadas. Por lo tanto,
35 existe interés en la detección y, si es necesario, en el tratamiento de las consecuencias de una curva
característica de un tipo de gas mal ajustado.

Al incluir influencias ambientales como por ejemplo los cambios en la temperatura del aire, la presión del aire, la humedad
del aire, la temperatura del gas y/o la presión de entrada del gas, las curvas características se amplían sobre la potencia
de los actuadores de gas alternativamente de los actuadores de aire a bandas de curvas características. Por lo tanto, las
posibles bandas de curvas características de los ajustes del actuador se aproximan entre sí y la distancia entre ellas

disminuye. Otro desenfoque de las bandas de las curvas características resulta de las tolerancias de los componentes mecánicos, como por ejemplo las válvulas en el canal de suministro de combustible.

Es objeto de la presente revelación la detección de tipos de gases en un sistema de combustión, en particular para evitar emisiones, así como el funcionamiento optimizado del sistema. El documento AT413440 B revela el preámbulo de la reivindicación independiente 1.

Resumen

La presente revelación enseña un procedimiento para detectar tipos de gas en un sistema de combustión. El procedimiento se basa en que la relación de aire y combustible se regula en el sistema de combustión. En particular, la relación de aire y combustible se puede regular mediante la denominada regulación λ . Además, se supone que al menos se deposita una curva característica para al menos un combustible en la memoria (no volátil) de un dispositivo de regulación y/o control y/o monitoreo.

Uno de los dos actuadores para aire o gas se define como una medida de la potencia del quemador. Para la regulación λ , se determina un valor nominal en función de la potencia del quemador. El otro actuador, para gas o aire, se regula mediante la regulación λ y determina la cantidad de combustible o un equivalente, como la posición del actuador o el valor de control. El valor determinado se compara con el valor depositado para el actuador en la curva característica o en la banda de la curva característica. En particular, se determina la posición en relación con una curva característica límite. Si el punto de la curva característica regulado se encuentra en el lado equivocado de la curva característica límite, se deduce que hay un error.

Los problemas antes mencionados de detección del tipo de gas y subsanación de errores se abordan sobre la base de las reivindicaciones principales de la presente descripción. Formas especiales de realización se tratan en las reivindicaciones dependientes.

Es un objeto relacionado de la presente revelación proporcionar un procedimiento para la

detección del tipo de gas que minimice los costos de sensores y/o componentes electrónicos adicionales. Idealmente, se proporciona un procedimiento para la detección del tipo de gas que no requiere sensores y/o unidades informáticas y/o medios de almacenamiento adicionales.

Otro objeto relacionado de la presente revelación es proporcionar un procedimiento para detectar tipos de gas, que permita la detección de diferentes tipos de gas incluso durante el funcionamiento sobre un largo período de tiempo de un sistema de combustión, por ejemplo, durante la vida útil del sistema de combustión. Ventajosamente, sobre la base del procedimiento ya proporcionado también se puede detectar cambios de combustible, por ejemplo, por parte del proveedor de gas.

Otro de los objetos relacionados con esta revelación es el de proporcionar un procedimiento para la detección de tipos de gas que automatiza la detección de diferentes tipos de gas. En particular, es un objeto de la presente divulgación eliminar o al menos reducir los errores debidos a fallos humanos, tales como los ajustes incorrectos.

Es otro objeto relacionado de la presente revelación proporcionar un procedimiento para la detección del tipo de gas que permita el tratamiento de errores. Ventajosamente, el procedimiento proporcionado permite el cierre (preventivo) de una instalación para evitar emisiones no deseadas. Además, el procedimiento proporcionado permite ventajosamente la emisión de un aviso cuando se produce un error.

Es otro objeto relacionado con la presente revelación al producirse un fallo y cuando sea posible una asignación inequívoca de un combustible alimentado a un grupo, cambiar el sistema de combustión para que funcione con combustibles del grupo de combustibles asignados inequívocamente y hacer funcionar el sistema de combustión de esta manera.

- 5 Otro objeto relacionado de la presente descripción es cambiar el sistema de combustión a parámetros de funcionamiento que den como resultado valores de combustión aceptables para todos los combustibles posibles de diferentes grupos de combustible si se produce un error, sin la posibilidad de asignar inequívocamente el combustible suministrado a un grupo.

También es un objeto de la presente revelación proporcionar un sistema de combustión que tenga un dispositivo de control y/o regulación y/o vigilancia con instrucciones en la memoria para llevar a cabo el procedimiento que aquí se describe.

- 10 También es un objeto de la presente revelación proporcionar un procedimiento para la detección del tipo de gas que se usa en un sistema de combustión, como por ejemplo una instalación de combustión industrial y/o un sistema de calefacción y/o un motor de combustión interna (de un automóvil).

Breve descripción de las figuras

- 15 A partir de la siguiente descripción detallada serán evidentes diferentes detalles para los expertos en la materia. Las realizaciones individuales no son restrictivas. Los dibujos que se adjuntan a la descripción se pueden describir de la siguiente manera:

La figura 1 muestra esquemáticamente un sistema de combustión con un dispositivo de regulación, control y/o monitoreo.

La figura 2 muestra, a modo de ejemplo, las curvas características del curso del valor nominal de la corriente de ionización sobre el suministro de aire para dos grupos o familias de gases.

- 20 La figura 3 muestra, a modo de ejemplo, las curvas características de las bandas de las curvas características expandidas del curso del suministro de combustible sobre el suministro de aire, sin solapamiento entre las bandas de curvas características, en las que existe una curva característica límite entre las bandas de curvas características.

La figura 4 muestra, a modo de ejemplo, las curvas características de las bandas de las curvas características expandidas con solapamiento entre las bandas de curvas características, en las que hay una curva característica límite entre las 25 bandas características en la zona sin solapamiento.

La figura 5 muestra, a modo de ejemplo, curvas características de las bandas de curvas características expandidas que no se solapan, en las que las curvas características límite se encuentran dentro de las bandas de curvas características.

- La figura 6 muestra a modo de ejemplo la curva característica ejemplar del curso del valor nominal de la corriente de ionización sobre el suministro de aire para dos grupos de gases o familias de gases, con otra curva característica para 30 aumentar la cantidad de aire λ que se puede cambiar.

Descripción detallada

- La figura 1 muestra un quemador 1. En la cámara de combustión 2 del quemador 1, durante el funcionamiento, arde una llama de un generador de calor. El generador de calor cambia la energía térmica de los gases combustibles calientes en otro fluido, como por ejemplo, el agua. El agua caliente se utiliza, por ejemplo, para hacer funcionar un sistema de calefacción de agua caliente y/o para calentar agua potable. Según otra forma de realización, la energía térmica de los gases de combustión calientes, se puede usar para calentar un material, por ejemplo, en un proceso industrial. Según otra forma de realización, el generador de calor es parte de una planta de cogeneración, por ejemplo, un motor de una 35

planta de dicho tipo. En otra forma de realización, el generador de calor es una turbina de gas. Según otra forma de realización, el generador de calor calienta una pila de combustible y/o batería y/o acumulador (metal de litio) a la temperatura requerida para su funcionamiento. Los gases residuales 8 se expulsan de la cámara de combustión 2, por ejemplo, a través de una chimenea.

5 El aire entrante 4 para el proceso de combustión se suministra al quemador 1 a través de un ventilador impulsado (motorizado) 3. A través de la línea de señal 10, la unidad de regulación, control y/o monitoreo 9, indica al ventilador la cantidad de aire entrante que debe impulsar. Por lo tanto, la velocidad de rotación del ventilador 11 es una medida de la cantidad de aire impulsado.

10 Según una forma de realización, el ventilador 3 informa de la velocidad de rotación del ventilador 11 a la unidad de regulación, control y/o monitoreo 9. Si la cantidad de aire 4 se ajusta a través de un regulador de aire y/o una válvula, la posición del regulador y/o de la válvula y/o el valor medido derivado de la señal de un caudalímetro másico y/o de un sensor de flujo volumétrico pueden usarse como medida de la cantidad de aire. El sensor está situado ventajosamente en el canal para el suministro de aire. Ventajosamente, el sensor proporciona una señal que se convierte en un valor de medición de flujo por medio de una unidad de procesamiento de señal adecuada. Un dispositivo de procesamiento de
15 señal consta idealmente de al menos un convertidor analógico a digital. Según una forma de realización, el dispositivo de procesamiento de señales, en particular el convertidor o los convertidores analógico a digital, está integrado en la unidad de regulación, control y/o monitoreo 9.

Como medida de la cantidad de aire, se puede usar el valor medido de un sensor de presión y/o de un caudalímetro másico en un canal de derivación. El sensor determina una señal que corresponde al valor de presión en función del flujo
20 de aire y/o de la corriente de aire (flujo de partículas y/o flujo másico) en el canal de derivación. Ventajosamente, el sensor proporciona una señal que se convierte en un valor medido por medio de un dispositivo de procesamiento de señal adecuado. Según otra forma de realización ventajosa, las señales de varios sensores se convierten en un valor de medición común. Un dispositivo de procesamiento de señal adecuado consta, idealmente, de al menos un convertidor analógico a digital. Según una forma de realización, el dispositivo de procesamiento de señales, en particular el convertidor
25 o los convertidores analógico a digital, está integrado en la unidad de regulación, control y/o monitoreo 9.

Los caudalímetros másicos permiten la medición de altas velocidades de flujo, especialmente en conexión con sistemas de combustión en funcionamiento. Los valores típicos de tales velocidades de flujo están en los rangos típicos entre 0.1 m/s y 5 m/s, 10 m/s, 15 m/s, 20 m/s, o incluso 100 m/s. Los caudalímetros másicos adecuados para la presente revelación son, por ejemplo, los sensores OMRON® D6F-W o el tipo SENSOR TECHNICS® WBA. El rango utilizable de estos
30 sensores generalmente comienza a velocidades entre 0.01 m/s y 0.1 m/s y termina a velocidades como, por ejemplo, 5 m/s, 10 m/s, 15 m/s, 20 m/s, o incluso 100 m/s. En otras palabras, los límites inferiores como 0,1 m/s se pueden combinar con límites superiores como 5 m/s, 10 m/s, 15 m/s, 20 m/s, o incluso 100 m/s.

El flujo de combustible se ajusta y/o regula mediante la unidad de regulación, control y/o monitoreo 9 con la ayuda de un actuador y/o una válvula ajustable (motorizada). En la realización de la figura 1, el combustible es un gas combustible.
35 Entonces, un tipo de dispositivo se puede conectar a diferentes fuentes de gas combustible, por ejemplo, a fuentes con un alto contenido de metano y/o a fuentes con un alto contenido de propano. En la figura 1, la cantidad de gas combustible 6 se ajusta por una válvula de gas ajustable (motorizada) 5 mediante la unidad de regulación, control y/o monitoreo 9. El valor de control 12, por ejemplo, en el caso de una señal modulada por ancho de pulso, de la válvula de gas es una medida de la cantidad de gas combustible. El valor de control 12 de la válvula de gas es un valor para el suministro de combustible 6. Según una forma de realización especial, la válvula de gas 5 se ajusta por medio de un motor paso a paso.
40 En ese caso, la posición de paso del motor paso a paso es una medida de la cantidad de gas combustible.

Si se usa un regulador de gas como actuador, la posición del regulador se puede usar como medida de la cantidad de gas combustible. Alternativamente, el valor medido derivado de la señal de un caudalímetro másico se puede usar como medida de la cantidad de gas combustible. Ese sensor está situado ventajosamente en el canal de suministro de combustible. Ese sensor genera una señal que se convierte, por medio de un dispositivo de procesamiento de señal adecuado, en un valor de medición de flujo (valor medido del flujo de partículas y/o flujo másico). Un dispositivo de procesamiento de señal adecuado consta idealmente de al menos un convertidor analógico a digital. Según una forma de realización, el dispositivo de procesamiento de señales, en particular el convertidor o los convertidores analógico a digital, está integrado en la unidad de regulación, control y/o monitoreo 9.

El experto en la materia ve que los valores mencionados anteriormente también pueden calcularse a partir de una combinación de tamaños determinados por los sensores. Esos valores son entonces las medidas para el flujo (flujo de partículas y/o flujo másico) del gas combustible. El experto en la materia reconocerá además que de manera similar se puede determinar el flujo de combustible de un combustible líquido.

Si se selecciona el flujo de combustible como una medida de la potencia actual del sistema de combustión, el valor de suministro de combustible 6 con el que se acciona el actuador 5 puede usarse como valor de suministro del quemador. Ya que el suministro de combustible y el caudal de aire (suministro de aire) están relacionados entre sí por medio de la cantidad de aire predeterminada λ , el suministro de aire se puede considerar también como una medida de la potencia actual del sistema de combustión. Por lo tanto, la velocidad de rotación 11 es un valor representativo para la potencia del sistema de combustión.

Una corriente fluye a través del electrodo de ionización 7 durante el funcionamiento del quemador. Como material del electrodo de ionización 7, se utilizan a menudo KANTHAL®, por ejemplo, APM® o A-1®. Los electrodos de Nikrothal® también son considerados por los expertos en la materia.

La señal de ionización 13 se genera a partir de la corriente a través del electrodo de ionización 7. La señal 13 es leída por la unidad de regulación, control y/o monitoreo 9 y evaluada adecuadamente. Con la ayuda de la señal de ionización 13, se puede regular una cantidad de aire λ predeterminada por cada flujo de aire suministrado. En este caso, el flujo medido a través del actuador en el canal de suministro de combustible y/o a través del actuador en el canal de suministro de aire se ajusta a un valor nominal predeterminado.

La figura 2 muestra los valores nominales 14 de la corriente de ionización para dos grupos/familias de gases diferentes sobre la velocidad de rotación del ventilador 11. La persona experta en la técnica sabe que, en lugar de la velocidad de rotación del ventilador 11, se puede aplicar otra cantidad equivalente de flujo de aire. El valor medido de ionización 13 se regula hasta el valor nominal 14 de corriente de ionización, a través del circuito de regulación que contiene la unidad de regulación 9, la señal de control 12, el actuador de la cantidad de gas 5 que ajusta la relación de mezcla, la llama en la cámara de combustión 2 y la corriente a través del electrodo de ionización 7.

A través del valor nominal de corriente de ionización 14, se ajusta la cantidad de aire λ para cada valor de flujo de aire que se produce, es decir, para cada velocidad de rotación del ventilador 11. Así, por ejemplo, el valor nominal de corriente de ionización 14 se determina ajustando ejemplarmente la cantidad de aire deseada λ en función de la velocidad de rotación del ventilador 11 a través del actuador de cantidad de gas 5 en el sistema de combustión y estableciendo el valor medido posteriormente de la corriente de ionización como el punto de la curva característica de la curva característica 15, 16. En la determinación descrita de la curva característica del valor deseado de la corriente de ionización 15, 16, se usan preferentemente otros sensores con cuya ayuda se puede medir la cantidad de aire λ . El experto en la materia conoce perfectamente, la medición del valor de O_2 y/o de los valores de CO_2 en el gas residual. La cantidad de aire λ se puede determinar directamente a partir del resultado de la medición. La curva característica 15, 16 determinada de esta manera

es representativa de todos los sistemas de combustión que tienen la misma asignación de corriente de ionización 14 sobre el flujo de aire y al mismo tiempo de cantidad de aire λ sobre el flujo de aire. La asignación del valor medido de corriente de ionización detectado 13 al valor nominal de corriente de ionización 14 y la regulación del valor medido de la corriente de ionización detectada 13 al valor nominal 14 representan, por lo tanto, un procesamiento de un valor medido de la cantidad de aire que es equivalente a una medición directa, por ejemplo, del valor de O₂ en el gas residual y a un cálculo directo del valor medido de la cantidad de aire asociado, que a continuación se ajusta a un valor nominal de la cantidad de aire predeterminada.

La curva característica 15 muestra el curso del valor nominal, que se puede usar para un grupo de compuestos de gas similares. Un ejemplo es el grupo de gas E, cuyo componente principal es el gas metano. La curva característica 16 muestra el curso del valor nominal, que puede usarse para un segundo grupo de compuestos de gas similares. A modo de ejemplo, está el grupo de gas B/P con mezclas de propano con propeno o propano y butano.

El curso de la corriente de ionización se comporta de manera diferente sobre la potencia del quemador (y, por lo tanto, sobre el suministro de aire requerido) debido al diferente patrón de llama para los diferentes grupos de gas. El experto en la materia se da cuenta de que los cursos de las curvas características, como en la figura 2, no se limitan a los grupos de gases E y/o B/P mencionados.

Cada grupo de gases consta de gases, que a su vez se mezclan con el gas base y otros gases. Estos son, por ejemplo, en el grupo de gases E mezclas de metano y propano, mezclas de metano y nitrógeno o mezclas de metano e hidrógeno. Las mezclas representan mezclas reales de fuentes de gas para el sistema de combustión.

En principio, para cada mezcla de gases predeterminada, pero también para cualquier otro porcentaje de composición de gas hasta las mezclas límite, se define una curva característica del flujo de combustible 12 sobre el flujo de aire 11 para una λ predeterminada, en donde el flujo de aire se selecciona como medida de la potencia del quemador. En el presente caso, la curva característica está representada por la posición de un motor paso a paso sobre la velocidad de rotación del ventilador. Esto da como resultado, bandas de curvas características de suministro de combustible 12 sobre el suministro de aire 11 dentro de las mezclas límites. Esa situación se ilustra en la figura 3.

Si se quiere quemar gases, por ejemplo, del grupo de gases E, se debe seleccionar la curva característica 15 de la figura 2 como curva característica del valor nominal. Si el suministro de gas realmente suministra un gas del grupo de gases E, entonces el punto de la curva característica del gas actualmente regulado para una potencia se encuentra en la banda de la curva característica 17.

Si se quiere quemar gases del grupo de gases B/P, se debe seleccionar la curva característica 16 (como curva característica del valor nominal). Si el suministro de gas suministra un gas del grupo de gases B/P, el punto de la curva característica del gas actualmente regulado se encuentra en la banda de la curva característica 18.

Normalmente, un instalador es responsable de seleccionar una curva característica correcta para el grupo de gas sobre el terreno. Si el instalador hace esto incorrectamente o no selecciona una curva característica correcta, son posibles las siguientes combinaciones:

1. El instalador selecciona la curva característica 16 para el gas B/P, pero tiene un gas del grupo E en la red. Por lo tanto, a alta potencia, la mezcla es más pobre (véase la figura 2). A baja potencia, la mezcla es un poco más rica, pero las emisiones no son críticas.
2. El instalador selecciona la curva característica 15 para gases E, pero tiene un gas del grupo B/P en la red. Esto hace que la mezcla sea más rica a alta potencia. A baja potencia, la mezcla se vuelve un poco más pobre. A bajas potencias, las emisiones a menudo no son críticas porque la mezcla es más pobre (ver la figura 2). Por

otro lado, cuando la potencia es alta, la mezcla es más rica, lo que puede causar emisiones críticas. Ese estado por lo tanto debe ser detectado. Además, ese estado debe convertirse en un estado no crítico.

La lista de combinaciones posibles antes mencionada no es exhaustiva.

Los dos grupos de gases, gases E y gases B/P, tienen una distancia suficiente entre los requisitos mínimos de aire L_{min} para sus respectivos gases. Por lo tanto, las bandas de las curvas características de la figura 3 no se solapan. En consecuencia, se puede definir una curva característica límite 19 entre las dos bandas de curvas características. La curva característica límite 19 funciona ventajosamente como media aritmética entre los límites superior e inferior de las bandas de las curvas características 18 y 17 de la figura 3.

Si se selecciona correctamente la curva característica para el grupo de gases utilizados, el punto de la curva característica regulado para los gases del grupo de gases E está por encima de la curva característica límite 19. Para los gases del grupo de gases B/P, el punto de curva característica regulada se encuentra por debajo de la curva característica límite 19 si la curva característica se selecciona correctamente.

Si, por otro lado, se selecciona una curva característica incorrecta para un gas utilizado, el punto de la curva característica regulada no siempre se encuentra en la banda de la curva característica del grupo de gases en el otro lado de la curva característica límite 19. Sin embargo, el punto de la curva característica regulada se encuentra en el otro lado de la curva característica límite 19. Así en el caso de un gas del grupo de gases E con la curva característica incorrecta, el punto de la curva característica regulada queda por debajo de la curva característica límite 19. Para un gas del grupo de gases B/P, el punto de la curva característica regulada se encuentra por encima de la curva característica límite 19. La posición del punto de la curva característica regulada con respecto a la curva característica límite 19 permite, por lo tanto, la detección de la selección errónea de una curva característica para un combustible.

Las influencias ambientales, como los cambios en la temperatura del aire, la presión del aire, la temperatura del gas, la presión en la entrada del gas y/o la humedad del aire a menudo afectan la precisión del valor del flujo de aire o del flujo de combustible. Esto es especialmente cierto si estas influencias no se compensan con la inclusión de señales correspondientes, por ejemplo, basadas en un caudalímetro másico. En el caso de valores no compensados de flujo de aire y/o flujo de gas, esto tiene el efecto, en el diagrama de curva característica de la figura 3, de expansión de las bandas de curvas características 17 y/o 18. A pesar de tales influencias, en la práctica, las bandas de curvas características 17 y/o 18 a menudo no se superponen (todavía). El experto en la materia ve que el flujo de aire y el flujo de combustible pueden representarse ventajosamente por la velocidad de rotación del ventilador 11 y por la posición del motor paso a paso de una válvula de gas 5.

Si se añaden aún más tolerancias, en particular las tolerancias (mecánicas) de la válvula de gas 5, entonces puede ocurrir que las bandas de las curvas características 17 y 18 se superpongan (parcialmente). Tal situación se representa en la figura 4. Según una forma de realización especial, al menos el 2 por ciento de las superficies de las bandas de curvas características 17 y 18 se superponen, además es posible una superposición de al menos el 5 por ciento de las superficies de las bandas de las curvas características 17 y 18, y hay casos con al menos el 20 por ciento o al menos el 50 por ciento de superposición de las superficies de las bandas de curvas características 17 y 18.

Las superposiciones de las bandas de curvas características ocurren en la práctica, especialmente en el rango de potencia más bajo (es decir, a bajas velocidades de rotación del ventilador). En ese rango, las bandas de curvas características 17 y 18 se encuentran cerca una de otra. Según una forma de realización, las superposiciones se producen en el 60% inferior del rango de potencia, según una forma de realización especial en el 40% o 10% inferior del rango de potencia.

Sin embargo, a menudo se producen emisiones no críticas en el ámbito de potencia inferior. Por lo tanto, puede tener sentido probar el grupo de gas correcto solo en el ámbito de potencia superior. En ese ámbito, las bandas de las curvas características 17 y 18 no se superponen. Allí, la curva característica límite 19 puede definirse claramente entre las bandas de las curvas características. También en este caso, por ejemplo, la curva característica límite 19 puede definirse como una media aritmética entre los límites superior e inferior de las bandas de curvas características 18 y 17.

La curva característica límite 19 se define entonces solo por la potencia máxima (correspondiente al flujo de aire máximo y/o a la velocidad de rotación del ventilador máxima) hasta un límite definido 20. Preferiblemente, el límite definido 20 está por encima del rango de potencia en el que se superponen las bandas de las curvas características 17 y 18. Según otra forma de realización preferente, el límite definido 20 es al menos el 5% de la potencia máxima, además preferiblemente al menos el 10% de la potencia máxima, también preferiblemente al menos el 20% de la potencia máxima, por encima de la primera superposición (a partir de la potencia máxima) entre las bandas de las curvas características 17 y 18. En el caso de curvas características almacenadas en una tabla, el límite 20 también puede ser (a partir de la potencia máxima) el último valor libre de superposición de la curva característica almacenado en una tabla.

El control de si el punto de la curva característica regulado está en el lado correcto de la curva característica límite 19 se lleva a cabo solo en el ámbito entre el límite 20 y la potencia máxima.

Si se detecta que el punto de la curva característico regulado está en el lado incorrecto de la curva característica límite 19, se debe de reaccionar. Esto va acompañado del objetivo de evitar (en gran medida) las emisiones (críticas). Las posibles reacciones son

- (Emisión de una señal para) apagar el dispositivo quemador,
- (Emisión de una señal para) trasladar el dispositivo quemador a una posición de fallo,
- (Emisión de una señal para) visualizar un mensaje de advertencia en una pantalla del dispositivo quemador,
- Notificación a un equipo terminal móvil de un usuario y/o especialista,
- Cambio a la curva característica correcta (en funcionamiento) y continuación del funcionamiento.

El experto en la materia sabe que es posible combinar las reacciones mencionadas anteriormente. La lista anterior de posibles reacciones no es exhaustiva.

Las curvas características ajustadas incorrectamente ocurren generalmente durante la instalación del dispositivo quemador y/o al cambiar el suministro de gas. Según una forma de realización especial, la detección de una curva característica ajustada incorrectamente se limita, por lo tanto, a las primeras horas de funcionamiento y/o a los primeros días de funcionamiento. En particular, la detección de una curva característica ajustada incorrectamente se puede limitar a las primeras 5 horas de funcionamiento y/o a las primeras 50 horas de funcionamiento y/o a las primeras 500 horas de funcionamiento. El experto en la materia sabe que el límite de tiempo para la detección de una curva característica ajustada incorrectamente puede depender de la red (red de suministro de gas). El límite de tiempo para la detección de una curva característica ajustada incorrectamente es ventajoso, ya que evita (en gran medida) la detección incorrecta debido a influencias ambientales extremas. Tales influencias ambientales extremas son, por ejemplo, un taponamiento de la vía de los gases residuales durante la vida útil del dispositivo quemador.

En el caso de que se seleccione incorrectamente la curva característica del valor nominal 15 o 16 que da como resultado un grupo de gases incorrecto para la curva característica seleccionada como gas combustible 6, la curva característica límite 19 puede desplazarse hacia las bandas 17 y/o 18. Este caso se representa en la figura 5. Debido a las diferentes curvas características del valor nominal 15 y 16, ahora se obtienen dos curvas características límite 21 y 22. En el caso de un funcionamiento correcto con gas E, se está en la banda 17. Por encima de la curva característica límite 21, se tiene

seguro gas E como gas combustible 6. Por debajo de la curva característica límite 21 se tiene como gas combustible 6 o el gas E o también el gas B/P. En este caso, no se puede detectar por debajo de la curva característica límite 21 si se tiene gas E o gas B/P como gas combustible 6.

Cuando funciona correctamente con gas B/P está en la banda 18. Por debajo de la curva característica límite 22 se tiene seguro el gas B/P como gas combustible 6. Por encima de la curva característica límite 21 se tiene como gas combustible 6 o el gas B/P o también el gas E. En este caso, no se puede detectar por encima de la curva característica límite 22 si el dispositivo se suministra con gas B/P o con gas E.

El experto en la materia reconoce que al menos una de las dos curvas características límite 21, 22 también puede encontrarse entre las bandas 17, 18. Si se selecciona un grupo de gas y es solo una de las curvas características límite para el grupo de gas incorrecto 21 o 22 dentro de la banda 17 o 18 asignada al grupo de gas, el funcionamiento con el grupo de gas incorrecto no puede descubrirse en todas las tolerancias e influencias. El experto en la materia también lo reconoce en el caso de que ambas curvas características límite 21, 22 se encuentren dentro de la banda 17 o 18, que se asigna al grupo de gas respectivo. Este caso se plantea en la figura 5.

Si ambas bandas de la curva característica 17, 18 se superponen completamente, se obtiene un caso similar. Por encima y por debajo de la zona de superposición, el grupo de gas puede identificarse con certeza. Las líneas de límite superior e inferior de la zona de superposición forman entonces las dos curvas características límite 21 y 22.

Si ambas curvas características límite 21, 22 están fuera de la banda asignada respectivamente 17, 18, se puede encontrar una curva característica límite común 19, que cumple completamente la función de las dos curvas características límite 21, 22.

Para el caso de que al menos una de las dos curvas características límite 21, 22 para un grupo de gas se encuentre dentro de la banda asignada 17 o 18, una reacción de desconexión está fuera de lugar si se excede esta curva característica límite 17 o 18, ya que el gas combustible 6 correcto podría estar situado en la línea de suministro. Por ejemplo, en el caso mencionado, todavía se detecta una caída por debajo de la curva característica 21. Para garantizar que no se produzcan emisiones críticas en el caso del grupo de gases B/P incorrecto en la línea de suministro, el valor λ se incrementa cuando cae por debajo de la curva característica 21 con el fin de obtener una distancia de seguridad suficientemente grande con el valor límite λ , en el que, se producen emisiones críticas en el caso de un grupo de gases B/P incorrecto como gas combustible 6.

La figura 6 muestra con qué medida se consigue el aumento del valor λ . Si la posición de la válvula de combustible 5 se ajusta de modo que se sitúa por encima de la curva característica límite 21, entonces el valor nominal de la corriente de ionización se ajusta en todo el rango de potencia sobre la curva característica del valor nominal predeterminado 15. Esto es posible porque se asegura que por encima de la curva característica límite 21 solo el gas E está presente como gas combustible 6 en la línea de suministro. Si la curva característica límite 21 queda por debajo, el gas B/P también podría estar presente como gas combustible 6 en la línea de suministro. En este caso, se especifica una curva característica del valor nominal 23, que ajusta el dispositivo a un valor λ mayor. Esto garantiza que, incluso en el caso de gas B/P como gas combustible 6 en la línea de suministro, no pueden producirse emisiones críticas. El experto en la materia sabe que el descenso de la curva característica del valor nominal a la curva característica 23 solo se lleva a cabo donde también pueden producirse emisiones críticas. Esto se determina mediante pruebas con el grupo de gases incorrecto para una curva característica seleccionada 15. La reducción λ se lleva a cabo desde un punto de cantidad de aire correspondiente al punto de potencia del quemador respectivo, a partir del cual se producen emisiones críticas en el gas B/P como gas combustible 6. En una realización particular, la curva característica 23 puede definirse como una línea

recta, que se establece por su punto final y el punto 24. Por lo tanto, la curva característica 23 puede depositarse fácilmente (y sin mucha necesidad de memoria) en la unidad de regulación, control y monitoreo 9.

Con esta medida se logra un cambio del valor λ para el caso de funcionamiento correcta con gas E solo en el ámbito del borde de la banda 18, es decir, en los patrones límite de la válvula de combustible 5 y/o en el ámbito de condiciones ambientales límite. Por lo tanto, solo para estos casos, se produce un grado de eficiencia ligeramente inferior, que debe aceptarse.

El experto en la materia ve que se puede llevar a cabo un planteamiento similar para la curva característica límite 22. Sin embargo, esto no es absolutamente necesario porque normalmente no hay emisiones críticas.

La curva característica límite 19 así como las curvas características límite 21, 22 según una forma de realización, se depositan en forma de tabla en la memoria (no volátil) del dispositivo de regulación y/o control y/o monitoreo 9. Los valores intermedios entre los puntos almacenados en la tabla se obtienen, por ejemplo, por interpolación lineal. Como alternativa, los valores intermedios entre los puntos definidos por la tabla son interpolados por un polinomio sobre varios valores adyacentes y/o sobre splines (cúbicos). El experto en la materia reconoce que también se pueden realizar otras formas de interpolación.

Según otra forma de realización, la curva característica límite 19 o las curvas características límite 21, 22 también se calculan a partir de otras curvas características de control de las bandas de la curva característica, por ejemplo, curvas características límite y/o curvas características de referencia de actuadores representativos en condiciones ambientales definidas. En particular, la curva característica límite 19 puede tener una relación de distancia definida con las dos características de referencia en todo el rango de potencia. Según otra forma de realización, las curvas características límite 19, 21, 22 se depositan utilizando funciones (como las definidas en secciones), como por ejemplo líneas rectas y/o polinomios.

Las partes de una unidad de regulación y/o de un procedimiento según la presente divulgación pueden realizarse como hardware, como un módulo de software ejecutado mediante una unidad informática, o mediante un ordenador en la nube, o mediante una combinación de las posibilidades antes mencionadas. El software puede incluir un firmware, un controlador de hardware que se ejecuta dentro de un sistema operativo o un programa de aplicación. Por lo tanto, la presente revelación también se refiere a un producto de programa informático que contiene las características de esta revelación o realiza los pasos necesarios. Cuando se implementa como software, las funciones descritas pueden almacenarse como uno o más comandos en un medio legible por ordenador. Algunos ejemplos de medios legibles por ordenador incluyen memoria de acceso aleatorio (RAM), memoria de acceso aleatorio magnética (MRAM), memoria de solo lectura (ROM), memoria flash, ROM programable eléctricamente (EPROM), ROM programable y borrrable eléctricamente (EEPROM), registros de unidades lógicas, disco duro, dispositivo de almacenamiento extraíble, memoria óptica o cualquier otro medio adecuado al que pueda accederse a través de un ordenador o de otros dispositivos y aplicaciones de TI.

En otras palabras, la presente revelación enseña un procedimiento para quemar un combustible 6 de un grupo de combustibles predeterminados que se origina a partir de la conexión de un dispositivo quemador a una fuente de suministro teniendo en cuenta un valor de una potencia requerida 11 del dispositivo quemador, el dispositivo quemador consta al menos de un sensor 7, una unidad de procesamiento de señal 9 y una unidad de monitoreo 9 con una memoria en la que se deposita al menos un margen de error de valores característicos para el grupo de combustible determinado, en el que el al menos un margen de error de valores característicos solo incluye aquellos valores característicos cuya aparición se debe evitar y/o excluir durante una combustión (regulada correctamente) de un combustible 6 del grupo de combustibles predeterminado por el dispositivo quemador, el procedimiento comprende los siguientes pasos:

- Registrar al menos una señal 13 de al menos un sensor 7,
- Transmitir al menos una señal 13 a la unidad de procesamiento de señal 9,
- Utilizar al menos una señal 13 para un valor medido de cantidad de aire,
- Transmitir el valor medido de cantidad de aire a la unidad de monitoreo 9,
- 5 - Asignar al menos un valor medido de cantidad de aire y la potencia requerida 11 del dispositivo quemador a un par de valores para el combustible 6 que comprende el valor de suministro de combustible 12 al dispositivo quemador y el valor de la potencia requerida del dispositivo quemador 11,
- Comparar el par de valores asignados con al menos un margen de error de los valores característicos depositados en la memoria de la unidad de monitoreo 9,
- 10 - Detectar que el par de valores asignados se encuentra fuera del ámbito para la presencia segura del combustible 6 del grupo de combustibles predeterminado (en la conexión del dispositivo quemador), si, como resultado de la comparación, la posición determinada del par de valores asignados se encuentra en al menos un margen de error de los valores característicos depositados en la memoria de la unidad de monitoreo 9,
- Generar una señal de error si el par de valores asignados está fuera del ámbito para la presencia segura del combustible 6 del grupo de combustibles predeterminado (en la conexión del dispositivo quemador), en donde
- 15 en la memoria del dispositivo de monitoreo 9 se deposita además una primera banda de curva característica 17 con al menos dos curvas límite para un primer grupo de combustible y una segunda banda de curva característica 18 que tiene al menos dos curvas límite para un segundo grupo de combustible, el procedimiento comprende además los pasos: - determinar una curva característica límite 19, 21, 22 que se extiende entre las curvas límites
- 20 adyacentes de las primera y segunda bandas características 17 - 18, - en donde las curvas límite adyacentes debajo de al menos dos curvas límite de la primera banda de curva características 17 y debajo de al menos dos curvas límite de la segunda banda de la curva características 18 son aquellas curvas límite que tienen la menor distancia entre si respecto a cada potencia dada 11 del dispositivo quemador, - depositar la curva característica límite específica 19, 21 , 22 en la memoria del dispositivo de monitoreo 9.

25

Según una forma de realización especial, la fuente de suministro es una red de suministro, en particular una red de suministro de gas.

La presente revelación también enseña uno de los procedimientos mencionados anteriormente, según el cual al menos un sensor del dispositivo quemador es un electrodo de ionización 7.

30 La presente revelación también enseña uno de los procedimientos mencionados anteriormente, en el que la memoria del dispositivo de monitoreo 9 no es volátil.

La presente revelación también enseña uno de los procedimientos mencionados anteriormente, en el que la unidad de procesamiento de señal 9 comprende al menos un convertidor analógico a digital.

35 La presente revelación también enseña uno de los procedimientos mencionados anteriormente, en el que la unidad de procesamiento de señal 9 está integrada en la unidad de monitoreo 9.

La presente revelación asimismo enseña uno de los procedimientos mencionados anteriormente, el dispositivo quemador que comprende un canal de suministro de combustible 25 con al menos un actuador 5, el procedimiento comprende además los pasos siguientes

40 Transmisión de la señal de error al menos a un actuador 5 del canal de suministro de combustible 25 del dispositivo quemador, si el par de valores asignados está fuera del ámbito para la presencia segura del combustible 6 del grupo de combustibles predeterminado,

Convertir al menos un actuador 5 del canal de suministro de combustible 25 en posición de fallo al recibir la señal de error en el actuador 5 del canal de suministro de combustible 25 (de modo que, en la posición de fallo, el dispositivo quemador se apaga y el dispositivo quemador no puede iniciar automáticamente un proceso de combustión).

El canal de suministro de combustible 25 está preferiblemente en conexión de fluido con la cámara de combustión 2.

5 La presente revelación también enseña el procedimiento mencionado anteriormente, en el que el al menos un actuador del canal de suministro de combustible 25 es una válvula de combustible 5, en el que la válvula de combustible 5 está diseñada para cerrarse al recibir la señal de error y el canal de suministro de combustible 25 esta diseñada para interrumpirse debido al cierre de la válvula de combustible 5,

10 en el que el paso de convertir al menos un actuador 5 del canal de suministro de combustible 25 a la posición de fallo comprende el paso de cerrar la válvula de gas 5 de modo que se interrumpa el canal de suministro de combustible 25.

Según una forma de realización especial, la válvula de combustible 5 es una válvula de gas 5.

La presente revelación también enseña uno de los procedimientos mencionados anteriormente, el dispositivo quemador además comprende una pantalla configurada para emitir un mensaje de advertencia y una unidad de control para la
15 pantalla, el procedimiento comprende además los pasos siguientes:

Transmitir la señal de error a la unidad de control para la pantalla si el par de valores asignado está fuera del ámbito para la presencia segura del combustible 6 del grupo de combustibles predeterminado,

Emitir un mensaje de advertencia en la pantalla del dispositivo quemador cuando se recibe la señal de error en la unidad de control.

20 La presente revelación también enseña uno de los procedimientos mencionados anteriormente, el dispositivo quemador comprende adicionalmente una unidad de comunicación configurada para enviar un mensaje de advertencia a un equipo terminal móvil de un usuario y/o un especialista, el procedimiento comprende además los pasos siguientes:

Transmitir la señal de error a la unidad de comunicación si el par de valores asignado está fuera del ámbito para la presencia segura del combustible 6 del grupo de combustibles predeterminado,

25 Enviar un mensaje de advertencia a un equipo terminal móvil de un usuario y/o especialista al recibir la señal de error en la unidad de comunicación del dispositivo quemador.

La presente revelación también enseña uno de los procedimientos mencionados anteriormente, el dispositivo quemador comprende además una unidad de regulación 9 con una memoria (no volátil), en la que en la memoria de la unidad de regulación 9 se deposita una primera curva característica 15 (para un primer grupo de combustible) y una segunda curva
30 característica 16 (para un segundo grupo de combustible), (en la que la segunda curva característica 16 es diferente de la primera curva característica 15) y la unidad de regulación 9 está diseñada para regular el dispositivo quemador sobre la base de la primera curva característica 15 o de la segunda curva característica 16, el procedimiento comprende además los pasos siguientes:

35 Transmitir la señal de error a la unidad de regulación 9, si el par de valores asignados está fuera del ámbito para la presencia segura del combustible 6 del grupo de combustibles predeterminado, al recibir la señal de error en la unidad de regulación 9 determinar las curvas características depositadas 15 - 16, por medio de la cual la unidad de regulación 9 regula el dispositivo quemador (actual), y

Regular el dispositivo quemador en función de otra curva característica 16 - 15 distinta de la curva característica determinada 15 - 16.

La presente revelación también enseña uno de los procedimiento mencionados anteriormente, el dispositivo quemador comprende además una unidad de regulación 9 con una memoria (no volátil), en el que en la memoria de la unidad de control 9 se deposita al menos una curva característica 15 - 16 para un grupo de combustible predeterminado y otra curva característica 23 (diferente de al menos una curva característica 15 - 16) (y preferiblemente una potencia crítica del quemador 24) y la unidad de regulación 9 está diseñada para regular el dispositivo quemador sobre la base de al menos una curva característica 15 - 16 u otra curva característica 23, el procedimiento comprende además los pasos siguientes:

Transmitir la señal de error a la unidad de regulación 9, si el par de valores asignados está fuera del ámbito para la presencia segura del combustible 6 del grupo de combustibles predeterminado,
con la recepción de la señal de error en la unidad de regulación 9 que determina la curva característica depositada 15 - 16, por medio de la cual la unidad de regulación 9 regula el dispositivo quemador (actual), y
Regular (preferiblemente para la potencia solicitados 11 del dispositivo quemador mayor que la potencia crítica del quemador depositada 24) del dispositivo quemador sobre la base de la curva característica adicional 23.

Otra curva característica 23 del procedimiento mencionado anteriormente es preferiblemente una curva característica en recaída 23, en la que el dispositivo de regulación está diseñado para regular el dispositivo quemador por medio de la curva característica en recaída 23 y, por lo tanto, evitar emisiones críticas y/o (según las normas y/o leyes) prohibidas independientemente del grupo de combustibles predeterminado.

Según una forma de realización preferente, la unidad de regulación 9 está integrada en el dispositivo de monitoreo 9.

La presente revelación también muestra uno de los procedimientos mencionados anteriormente, en el que en la memoria del dispositivo de monitoreo 9, se asigna adicionalmente un grupo de combustibles para cada una de las bandas de las curvas características depositadas 17 - 18, y se deposita un índice, el procedimiento comprende además los pasos siguientes:

Lectura de un índice que corresponde a una de las bandas de curvas características depositadas 17 - 18 de la memoria del dispositivo de monitoreo 9,
Seleccionar la banda de curva característica 17 - 18 a la que corresponde el índice leído,
Calcular un lado de la curva característica límite 19, 21, 22, en la que solo se puede quemar combustible 6 del grupo de combustibles asignado a la banda de la curva característica seleccionada 17 - 18 y/o calcular un lado de la curva característica límite 19, 21, 22, que se enfrenta a la banda de la curva característica seleccionada 17-18,
Determinar un ámbito de valores característicos, en el que ámbito determinado esta frente al lado determinado de la curva característica límite 19, 21, 22,
Depositar el ámbito determinado de valores característicos como al menos un margen de error de los valores característicos para el grupo de combustible predeterminado en la memoria del dispositivo de monitoreo 9.

El grupo de combustible mencionado anteriormente comprende preferiblemente al menos un combustible.

Un medio de almacenamiento legible por computadora no transitorio que almacena un conjunto de instrucciones para su ejecución por al menos un procesador que, cuando lo ejecuta un procesador, realiza uno de los procedimientos anteriores.

Lo anterior se refiere a formas de realización individuales de la divulgación. Se pueden hacer varios cambios a las formas de realización sin apartarse de la idea básica y sin apartarse del alcance de esta divulgación. El objeto de la presente divulgación está definido por sus reivindicaciones. Se pueden hacer varios cambios sin apartarse del alcance de las siguientes reivindicaciones.

Signos de referencia

- 1 Quemador
- 2 Cámara de combustión
- 5 3 Ventilador (accionado por motor)
- 4 Entrada de aire
- 5 Actuador de cantidad de gas (válvula motorizada ajustable)
- 6 Combustible, en particular gas combustible
- 7 Electrodo de ionización
- 10 8 Gases residuales
- 9 Unidad de regulación, control y/o monitoreo (con memoria no volátil)
- 10 Línea de señal para especificar el suministro de aire (flujo de aire) al ventilador
- 11 (Línea de señal para la transmisión de la) velocidad del ventilador
- 12 Línea de señal para la especificación del suministro de combustible (flujo de combustible) al actuador de volumen de
- 15 gas
- 13 Línea de señal para la señal de ionización
- 14 Valor nominal de la corriente de ionización
- 15 Curva característica, por ejemplo, para gases del grupo de gases E
- 16 Curva característica, por ejemplo, para gases del grupo de gases B/P
- 20 17 Banda de curva característica, por ejemplo para gases del grupo de gases E
- 18 Banda de curva característica, por ejemplo para gases del grupo de gases B/P
- 19 Curva característica límite
- 20 Límite del valor de potencia a partir del cual se define la característica límite
- 21, 22 Curva característica límite
- 25 23 Curva característica para el aumento de la cantidad de aire λ
- 24 Límite del valor de potencia, a partir del cual es posible cambiar a la curva característica para aumentar la cantidad de aire λ
- 25 Canal de suministro de combustible

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para quemar un combustible (6) de un grupo de combustibles preestablecidos que se origina de la conexión de un dispositivo quemador a una fuente de suministro, teniendo en cuenta el valor de la potencia solicitada (11) del dispositivo quemador, este dispositivo quemador consta al menos de un sensor (7), una unidad de procesamiento de señal (9) y una unidad de monitoreo (9) que tiene una memoria, en la cual se deposita al menos un margen de error de los valores característicos para el grupo de combustible predeterminado, en donde al menos un margen de error de los valores característicos solo incluye aquellos valores característicos cuya presencia debe evitarse durante la combustión del grupo de combustibles predeterminado por el dispositivo quemador, el procedimiento comprende los pasos:

Registrar al menos una señal (13) de al menos un sensor (7);
Transmitir al menos una señal (13) a la unidad de procesamiento de señal (9); Procesar al menos una señal (13) para un valor medido de cantidad de aire;
Transmitir el valor medido de la cantidad de aire a la unidad de monitoreo (9);
Asignar al menos un valor medido de la cantidad de aire y la potencia requerida (11) del dispositivo quemador a un par de valores para el combustible (6) que comprende un valor (12) de suministro de combustible al dispositivo quemador y un valor de la potencia requerida del dispositivo quemador (11);
Generar una señal de error si el par de valores asignados está fuera del rango para la presencia segura del combustible (6) del grupo de combustibles predeterminado;
caracterizado porque el procedimiento comprende:
Comparar el par de valores asignados con al menos un margen de error de los valores característicos depositados en la memoria de la unidad de monitoreo (9); y
Detectar que el par de valores asignados se encuentra fuera del ámbito para la presencia segura del combustible (6) del grupo de combustibles predeterminado, si, como resultado de la comparación, la posición determinada del par de valores asignados se encuentra en al menos un margen de error de los valores característicos depositados en la memoria de la unidad de monitoreo (9);
en donde una primera banda de curva característica (17) con al menos dos curvas límite para un primer grupo de combustible y una segunda banda característica (18) con al menos dos curvas límite para un segundo grupo de combustible se depositan adicionalmente en la memoria del dispositivo de supervisión (9), el procedimiento comprende además los pasos:
Determinar una curva característica límite (19, 21, 22) que transcurre entre las curvas características límites adyacentes de la primera y segunda bandas de curvas características (17-18);
en donde las curvas límite adyacentes debajo de al menos dos curvas límite de la primera banda de la curva característica (17) y debajo de al menos dos curvas límite de la segunda banda de la curva característica (18) son aquellas curvas límite que tienen la menor distancia entre si respecto a cada potencia dada (11) del dispositivo quemador; y
Depositar la curva característica límite determinada (19, 21, 22) en la memoria del dispositivo de monitoreo (9).
2. Procedimiento según la reivindicación 1,
en el que al menos un sensor del dispositivo quemador es un electrodo de ionización (7).
3. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 2,

en el que la memoria del dispositivo de supervisión (9) no es volátil.

4. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 3,
en el que la unidad de procesamiento de señal (9) comprende al menos un convertidor analógico a digital.

5. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 4,
en el que la unidad de procesamiento de señal (9) está integrada en la unidad de monitoreo (9).

6. Procedimiento según la reivindicación 1,
en el que adicionalmente a la memoria del dispositivo de monitoreo (9) se asigna un grupo de combustibles para cada una de las bandas de las curvas características depositadas (17 - 18) y se deposita un índice, el procedimiento además comprende los pasos:

Lectura de un índice que corresponde a una de las bandas de curvas características depositadas (17 - 18) de la memoria del dispositivo de monitoreo (9);

Seleccionar la banda de curva característica (17 - 18) a la que corresponde el índice leído;

Calcular un lado de la curva característica límite (19, 21, 22) en la que solo se puede quemar combustible (6) del grupo de combustibles asignado a la banda de la curva característica seleccionada (17 - 18);

Determinar un ámbito de valores característicos, en el que el ámbito determinado está frente al lado determinado de la curva característica límite (19, 21, 22); y

Depositar el ámbito determinado de valores característicos como al menos un margen de error de los valores característicos para el grupo de combustible predeterminado en la memoria del dispositivo de monitoreo (9).

7. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 6,
en el que el dispositivo quemador comprende un canal de suministro de combustible (25) con al menos un actuador (5), el procedimiento comprende además los pasos

Transmitir la señal de error al menos a un actuador (5) del canal de suministro de combustible (25) del dispositivo quemador si el par de valores asignados está fuera del ámbito para la presencia segura del combustible (6) del grupo de combustible predeterminado; y

Convertir al menos un actuador (5) del canal de suministro de combustible (25) en una posición de fallo al recibir la señal de error en el actuador (5) del canal de suministro de combustible (25).

8. Procedimiento según la reivindicación 7,
en el que al menos un actuador del canal de suministro de combustible (25) es una válvula de gas (5), en el que la válvula de gas (5) está dispuesta para cerrarse al recibir la señal de error y el canal de suministro de combustible (25) está dispuesto para interrumpirse como resultado del cierre de la válvula de gas (5), en donde el paso de convertir al menos un actuador (5) del canal de suministro de combustible (25) en la posición de fallo comprende el paso de cerrar la válvula de gas (5), de modo que se interrumpe el canal de suministro de combustible (25).

9. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 8,
donde el dispositivo quemador comprende además una pantalla configurada para emitir un mensaje de advertencia y una unidad de control para la pantalla, el procedimiento comprende además los pasos:

Transmitir la señal de error a la unidad de control para la pantalla si el par de valores asignados está fuera del ámbito para la presencia segura del combustible (6) del grupo de combustible predeterminado; y

Emitir un mensaje de advertencia en la pantalla del dispositivo quemador cuando se recibe la señal de error en la unidad de control.

5

10. Procedimiento según la reivindicación 1 a 9,

en el que el dispositivo quemador comprende además una unidad de comunicación configurada para enviar un mensaje de advertencia a un equipo terminal móvil de un usuario y/o un especialista, el procedimiento comprende además los pasos:

10

Transmitir la señal de error a la unidad de comunicación si el par de valores asignados está fuera del ámbito para la presencia segura del combustible (6) del grupo de combustible predeterminado; y

Enviar un mensaje de advertencia a un equipo terminal móvil de un usuario y/o un especialista al recibir la señal de error en la unidad de comunicación del dispositivo quemador.

15

11. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 10,

en el que el dispositivo quemador comprende además una unidad de regulación con una memoria (9), en el que en la memoria de la unidad de regulación (9) se depositan una primera curva característica (15) y una segunda curva característica (16) y la unidad de regulación 9 está configurado para regular el dispositivo quemador en base o a la primera curva característica 15 o la segunda curva característica 16, el procedimiento comprende además los pasos:

20

Transmitir la señal de error a la unidad de regulación (9) si el par de valores asignados está fuera del ámbito para la presencia segura del combustible (6) del grupo de combustibles predeterminado;

al recibir la señal de error en la unidad de regulación (9) determinar las curvas características depositadas (15 - 16), por medio de la cual la unidad de regulación (9) regula el dispositivo quemador; y

25

Regular el dispositivo quemador en función de otra curva característica (16 - 15) distinta de la curva característica determinada (15 - 16).

12. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 10,

en el que el dispositivo quemador comprende además una unidad de regulación con memoria (9), en el que en la memoria de la unidad de regulación (9) se depositan al menos una curva característica (15 - 16) para un grupo de combustible predeterminado y otra curva característica diferente (23) para al menos una curva característica (15 - 16) y la unidad de regulación (9) está formada para regular el dispositivo quemador en función de al menos una curva característica (15 - 16) u otra curva característica (23), el procedimiento comprende además los pasos:

30

Transmitir la señal de error a la unidad de regulación (9) si el par de valores asignados está fuera del ámbito para la presencia segura del combustible (6) del grupo de combustible predeterminado;

35

al recibir la señal de error en la unidad de regulación (9) determinar las curvas características depositadas (15 - 16), por medio de la cual la unidad de regulación (9) regula el dispositivo quemador; y

Regular el dispositivo quemador sobre la base de la curva característica adicional (23).

40

13. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 10,

en el que el dispositivo quemador comprende además una unidad de regulación con una memoria (9), en el que en la memoria de la unidad de regulación (9) se depositan al menos una curva característica (15 - 16) para un grupo de combustibles predeterminado y otra curva característica distinta (23) de al menos una curva característica (15 - 16) y una potencia del quemador crítica (24) y la unidad de regulación (9) está formada para

regular el dispositivo quemador en base a al menos una curva característica (15 - 16) u otra curva característica (23), el procedimiento comprende además los pasos:

Transmitir la señal de error a la unidad de regulación (9) si el par de valores asignados está fuera del ámbito para la presencia segura del combustible (6) del grupo de combustible predeterminado;

5 al recibir la señal de error en la unidad de regulación (9) determinar la curva característica depositada (15 - 16), por medio de la cual la unidad de regulación (9) regula el dispositivo quemador; y

Regular para las potencias solicitadas (11) del dispositivo quemador mayor que la potencia del quemador crítica depositada (24) del dispositivo quemador sobre la base de otra curva característica (23).

10 14. Un medio de almacenamiento legible por computadora no volátil que almacena un conjunto de instrucciones para la ejecución de al menos un procesador que, cuando lo ejecuta un procesador, realiza un procedimiento que comprende los pasos de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13.

FIG 1

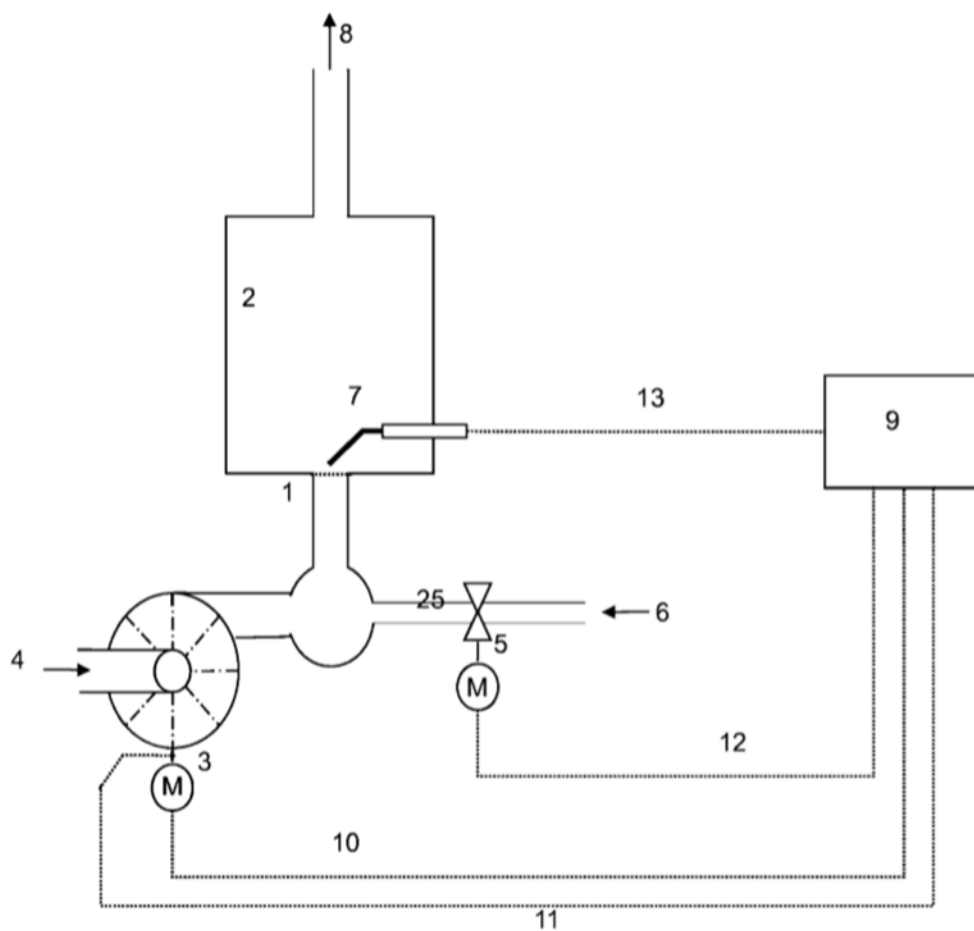


FIG 2

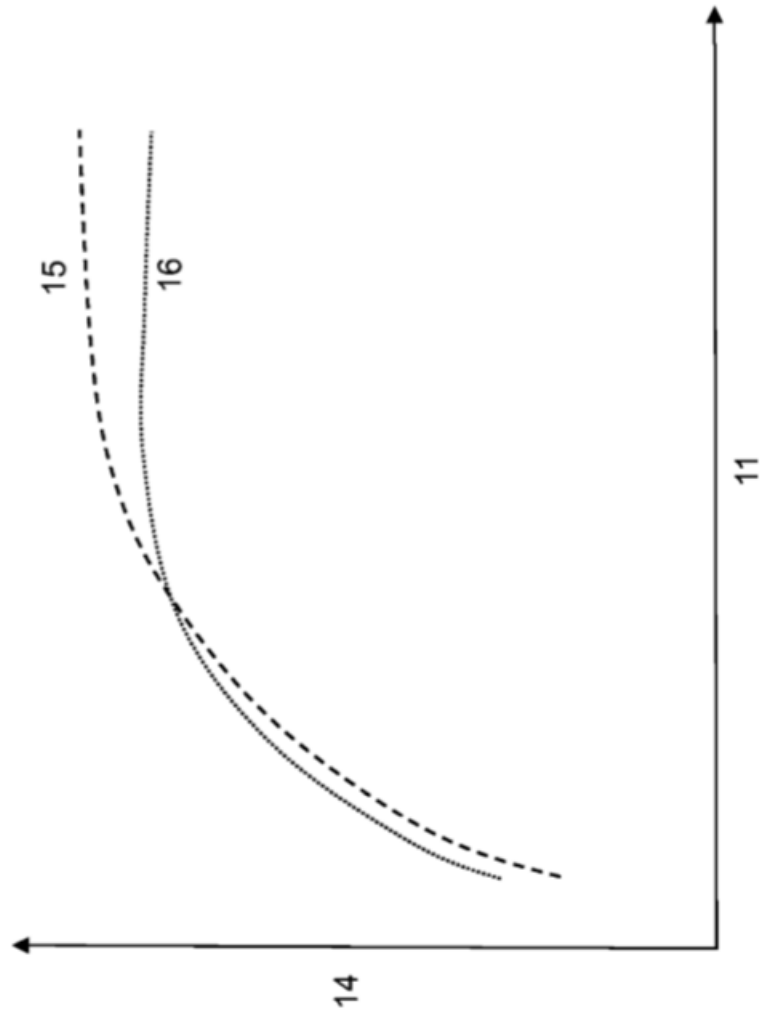


FIG 3

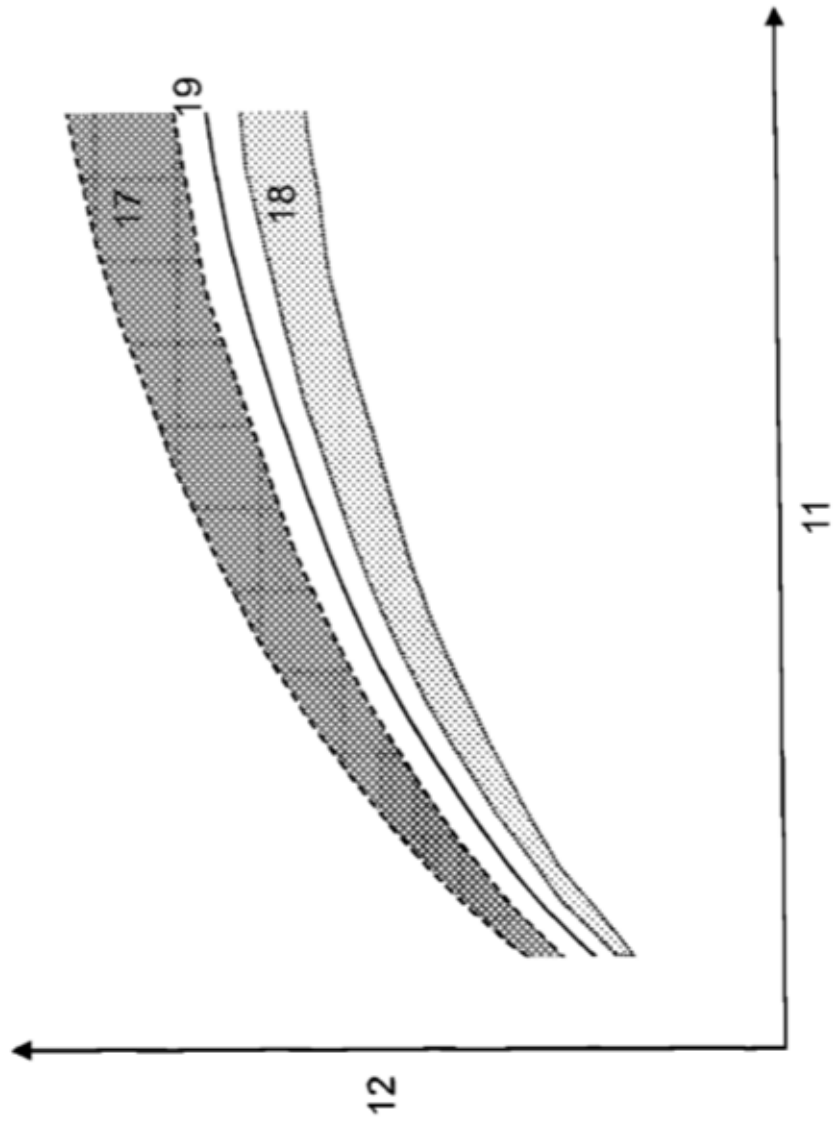


FIG 4

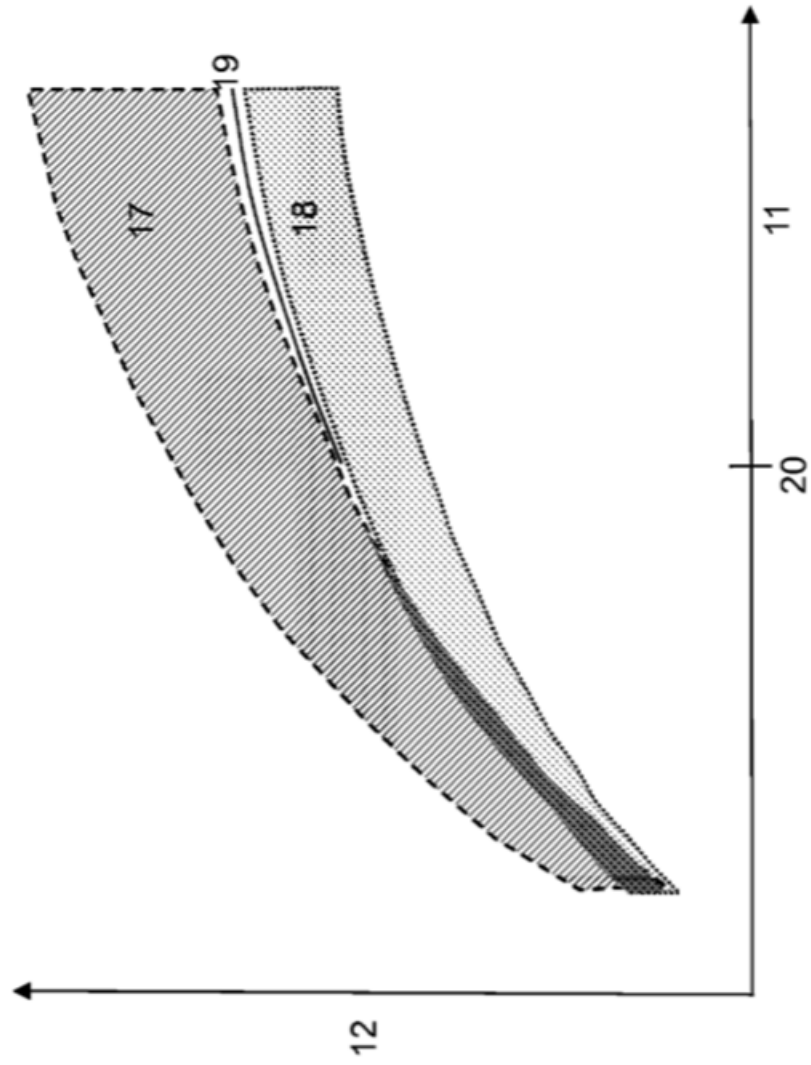


FIG 5

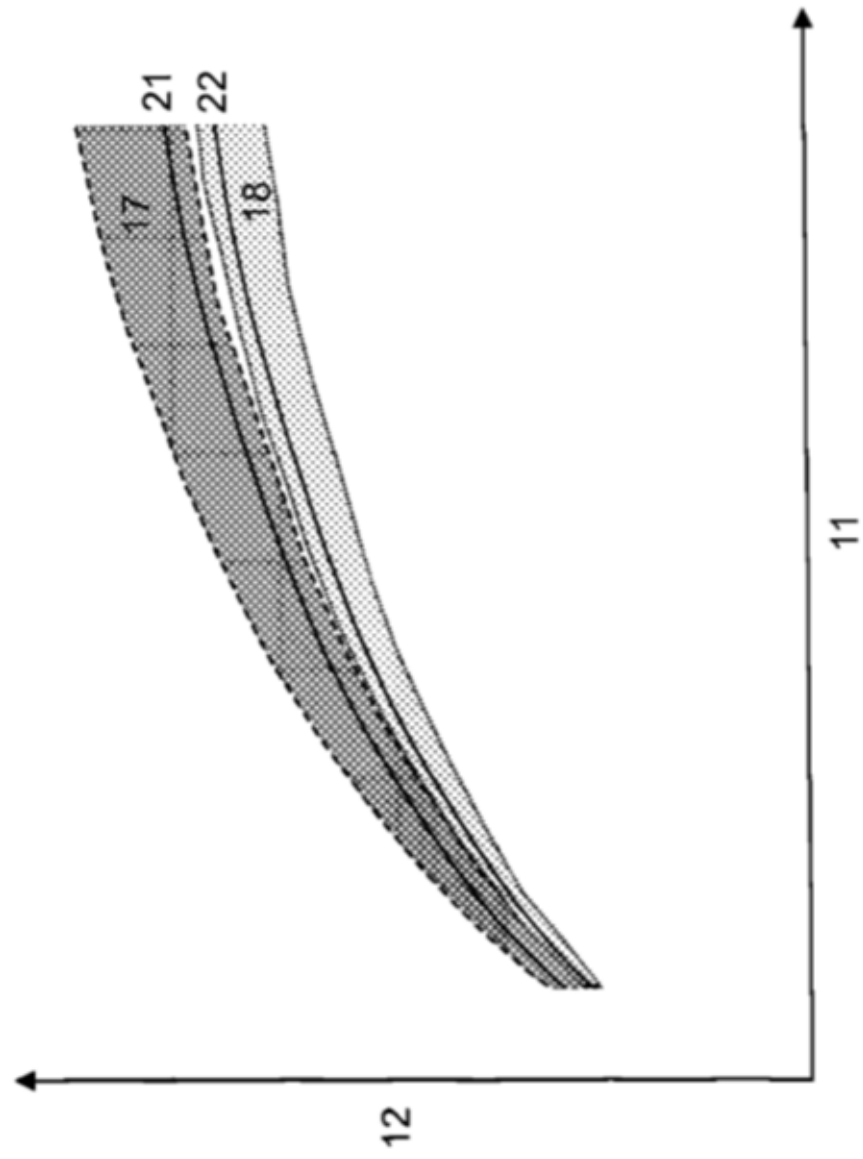


FIG 6

