



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 304 408**

51 Int. Cl.:

**F23N 1/06** (2006.01)

**F23N 3/08** (2006.01)

**F23N 5/18** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **02010791 .8**

86 Fecha de presentación : **15.05.2002**

87 Número de publicación de la solicitud: **1260766**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **27.11.2002**

54

Título: **Procedimiento para la adaptación de un aparato calefactor calentado con un quemador a un sistema de escape-aire.**

30

Prioridad: **21.05.2001 AT A 800/2001**

73

Titular/es: **Vaillant GmbH  
Berghauser Strasse 40  
42859 Remscheid, DE**

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**16.10.2008**

72

Inventor/es: **Gaisbauer, Norbert y  
Menne, Peter**

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**16.10.2008**

74

Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 304 408 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).

# ES 2 304 408 T3

## DESCRIPCIÓN

Procedimiento para la adaptación de un aparato calefactor calentado con un quemador a un sistema gas de escape-  
aire.

5 La invención se refiere a un procedimiento para la adaptación de un aparato calefactor calentado con un quemador según el preámbulo de la reivindicación 1.

Un procedimiento semejante fue conocido, por ejemplo, por el documento DE 198 47 448 A1.

10 Este procedimiento se basa en la dependencia definida del flujo volumétrico de aire con la velocidad de giro del ventilador. Sin embargo, esta dependencia definida sólo es válida para una temperatura constante de aire. Por este motivo en el procedimiento conocido, el quemador debe estar fuera de servicio durante un tiempo mínimo determinado antes de cada adaptación automática de la longitud del tubo, para garantizar temperaturas reproducibles de aire durante  
15 la adaptación de la longitud del tubo. Esta exigencia es de especial importancia para un sistema de medida de presión en el lado del gas de escape.

Sin embargo, en la práctica se producen siempre de nuevo situaciones de funcionamiento que no permiten un tiempo de reposo mínimo del quemador, como por ejemplo, en un reenganche después de una desconexión por avería  
20 o una medición de un deshollinador después de una conexión o desconexión de la red. En un estado de funcionamiento en caliente semejante no puede emplearse el procedimiento conocido.

El objetivo de la invención es impedir esta desventaja y especificar un procedimiento del tipo mencionado al inicio que pueda emplearse también en un estado de funcionamiento en caliente del aparato calefactor.

25 Según la invención esto se consigue en un procedimiento del tipo mencionado al inicio por las características caracterizadoras de la reivindicación 1.

Mediante los pasos propuestos del procedimiento puede realizarse una adaptación de la longitud del tubo también  
30 en un estado en caliente del aparato calefactor, ya que mediante el funcionamiento del ventilador con una velocidad de giro de prelavado antes de la determinación verdadera de la velocidad de giro, para la que se alcanza el valor de presión previsto para la liberación del suministro de gas, el calor restante se retira después de una desconexión del quemador del intercambiador de calor primario y a lo largo del sistema de medida de presión. En este caso la temperatura del flujo volumétrico del gas en el sistema de medida de presión se ajusta a la temperatura de partida o de retorno  
35 del intercambiador de calor primario. Por ello puede concluirse de la temperatura de partida o de retorno medida la temperatura del flujo volumétrico de aire. Con la ayuda de la función de corrección de la temperatura calculada puede corregirse la velocidad de giro determinada en el estado en caliente del aparato a un valor definido.

Mediante las medidas propuestas puede realizarse la adaptación de la longitud del tubo prácticamente directamente  
40 después de la desconexión del quemador, pudiéndose mantener relativamente breve, por ejemplo, 1 minuto, el tiempo durante el que el ventilador funciona con la velocidad de giro de prelavado determinada.

La invención se explica ahora detalladamente mediante el dibujo. En este caso muestran:

45 Fig. 1 esquemáticamente un dispositivo calefactor apoyado por un ventilador,

Fig. 2a a 2c esquemáticamente diferentes formas de realización de un sistema gas de escape - aire para un dispositivo calefactor según la fig. 1,

50 Fig. 3 un diagrama y

Fig. 4 una unidad electrónica de control.

Referencias iguales significan en todas las figuras detalles iguales.

55 El dispositivo calefactor 23 según la fig. 1 presenta un quemador 16 que está dispuesto en una cámara 25 que está unida con el entorno a través de un suministro de aire fresco 20 que circunda coaxialmente una conducción del gas de escape 11. Este quemador 16 alimenta un intercambiador de calor 13 que está unido con una disposición de radiadores a través de la tubería de retorno 17 y una tubería de alimentación 15.

60 Sobre el intercambiador de calor 13 está dispuesta una cubierta colectora del gas de escape 12 que está unida con la conducción del gas de escape 11.

65 El quemador 16 puede unirse con el suministro de gas 19 a través de una tubería de gas 10 y un dispositivo de regulación del gas 18. El dispositivo de regulación del gas 18 está provisto de imanes de modulación 9 que se ocupa del accionamiento correspondiente.

## ES 2 304 408 T3

Este imán de modulación 9 está controlado por una unidad electrónica de control 7 que está unida con el imán de modulación 9 a través de una línea de control 8.

En la conducción del gas de escape 11 está dispuesto un ventilador 3 cuya velocidad de giro se supervisa por un sensor de reverberación 2. Este sensor de reverberación 2 está unido con un regulador de la velocidad de giro 22 a través de una línea de señal 5.

La unidad electrónica de control 7 está unida a través de una línea de control 6 con el regulador de la velocidad de giro 22, que por su lado está unido con el ventilador 3 a través de líneas de suministro de tensión 21.

En la conducción del gas de escape 11 está dispuesto un punto de medición de presión 14, que está unido con un interruptor de presión 1 que conmuta al alcanzar una presión determinada. En este caso se registra la presión en la conducción del gas de escape 11 a través del punto de medida de presión 14 que puede estar formado por un tubo de Pitot. A través de una línea de señal 4 está unido el interruptor de presión 1 con la unidad electrónica de control 7.

La curva característica estándar 30 representada en la fig. 3 - velocidad de giro como función de la potencia del quemador Q - se determina a partir del requerimiento de razón de aire del aparato con respecto al comportamiento de condensación, libertad de contaminantes y estabilidad frente a la llama bajo las condiciones estándares en el experimento en laboratorio, y se ponen como tabla 41 en la unidad electrónica de control 7 (fig. 4). En la fig. 3 está representado un trazado típico de la curva característica. Esta curva estándar 30 representa en este caso el trazado en el que se producen valores óptimos de emisión bajo condiciones estándares de la instalación. Para su determinación se pone en marcha el quemador 16 y se valora la carga sobre toda la zona de modulación. En cada punto de funcionamiento se determina luego la velocidad de giro en la que las emisiones de CO y NO<sub>x</sub> alcanzan los valores requeridos, el sobreencendido se garantiza todavía y por otro lado no se produce todavía un condensado en el tubo del gas de escape.

Si las condiciones de la instalación con respecto a la conducción del gas de escape se desvían de las condiciones estándares de la instalación, así resultan necesarias otras velocidades de giro debido a las resistencias cambiadas para obtener las mismas relaciones de razón de aire. Una medida para esta desviación es la velocidad de giro a la que se alcanza el punto de conexión de la cápsula de presión. Con ello se calcula la curva característica de funcionamiento a partir de la curva característica estándar por la multiplicación con la relación “velocidad de giro en el punto de conexión de la cápsula de presión” respecto a la “velocidad de giro en el punto de conexión de la cápsula de presión bajo condiciones estándares”. Por último se determina la curva característica estándar bajo condiciones estándares y se pone en la memoria 40 de la unidad electrónica de control 7.

La fig. 3 muestra curvas características típicas, correlacionando la curva característica estándar 30 con la instalación según la fig. 2a, la curva característica de funcionamiento 31 con la fig. 2b y la curva característica de funcionamiento 32 con la fig. 2c.

Según puede verse gracias a las fig. 2a a 2c, un dispositivo calefactor 23 puede estar provisto con sistemas gas de escape - aire 24 configurados de forma diferente, que están formados por un suministro de aire fresco 20 y una conducción del gas de escape 11 rodeada por éste, así como un ventilador 3. Así el sistema gas de escape - aire 24 puede discurrir en ángulo de 90° (fig. 2a, 2b) o de forma rectilínea (fig. 2c). Además, la longitud del sistema gas de escape - aire 24 puede variar considerablemente (fig. 2a, 2b), por lo que se producen diferencias considerables con respecto a la resistencia al flujo del sistema gas de escape - aire 24.

Para la adaptación del dispositivo calefactor 23 al sistema gas de escape - aire 24 se aumenta lentamente la velocidad de giro del ventilador 3, partiendo de una velocidad de giro inicial para la que no se alcanza el punto de conexión del interruptor de presión tampoco con la longitud más corta y por ello la resistencia más pequeña del sistema gas de escape - aire 24, desde la primera puesta en marcha del aparato y a continuación hasta que el interruptor de presión 1 conmuta. Para excluir ampliamente las influencias por la temperatura y evitarse pérdidas de confort se realizan nuevas mediciones ahora en el funcionamiento como calefacción después de un tiempo muerto mínimo definido del quemador.

A partir de la velocidad de giro en el punto de conexión del interruptor de presión 1 se determina un factor de corrección con el que se determinan las curvas características de funcionamiento a partir de las curvas características estándares almacenadas en la unidad electrónica de control 7. El control de los imanes de modulación 9 y por consiguiente el suministro de gas al quemador 16 y la velocidad de giro del ventilador 3 se controla por la unidad electrónica de control 7 según estas curvas de funcionamiento.

De esta manera es posible un funcionamiento óptimo del dispositivo calefactor 23 bajo las condiciones correspondientes, determinadas por el sistema gas de escape - aire 24.

La estructura del control 7 puede verse en la fig. 4. Así en este control 7 está prevista una primera tabla  $i = f(Q)$  en la que se representa la dependencia de la potencia del quemador en kW con el flujo de corriente por los imanes de modulación 9. Es decir, a cada valor de intensidad en amperios por los imanes de modulación 9 se asigna una potencia determinada del quemador en kW. Además, existe una segunda tabla  $n = f(Q)$  41 en la que está asignada la filiación de las velocidades de giro del ventilador en 1/min como función de la misma potencia del quemador. Esto significa que debe existir una velocidad de giro determinada del ventilador 3 para garantizar una potencia determinada del

## ES 2 304 408 T3

quemador. Si se está por debajo de esta velocidad de giro para una potencia determinada del quemador la combustión es incompleta, si se sobrepasa disminuye el rendimiento.

Además, está prevista una tercera tabla 42 con la función  $Q = f(T)$  y en ella está puesta la asignación que se produce para la potencia del quemador cuando debe ponerse en marcha conforme a la desviación de la regulación.

La desviación de la regulación se define para la desviación de la temperatura efectiva de partida, medida por el captador de temperatura 34 respecto al valor nominal regulado que se predetermina al control 7 a través del regulador 43. Este regulador 43 puede ser un captador de temperatura exterior que está unido con el microprocesador  $\mu P$  del control 7 a través de una línea 44, o un valor fijo. El microprocesador  $\mu P$  tiene acceso a todas las tablas a través de líneas de datos 45, 46 y 47. Además, el microprocesador  $\mu P$  está unido con todos los valores efectivos y el emisor de valores nominales a través de líneas de señal 33.

Además, el control 7 presenta un dispositivo de supervisión de las llamas y de encendido 28 que está unido con un sensor no representado y un electrodo igualmente no representado a través de líneas 27 y 29.

Del diagrama de la fig. 3 se deduce la dependencia de la razón de aire (proporcional a la velocidad de giro  $n$ ) que es la desviación del paso de aire efectivo del paso de aire nominal para la estequiometría de la combustión en relación con la potencia del quemador  $Q$ . Aquí se deducen las tres curvas 30, 31, 32 que forman aproximadamente rectas. En la primera puesta en marcha del aparato con una conducción larga desconocida de gas de escape - aire 24 o una resistencia neumática desconocida de esta potencia ocurre ahora lo siguiente:

El control 7 da en primer lugar una orden de inicio para el arranque del ventilador 3. Para ello a través de la línea 6 se activa el regulador de la velocidad de giro 22 que alimenta con corriente el motor no representado del ventilador 3 a través de la línea 21. El ventilador 3 arranca y la velocidad de giro se registra a través de un sensor de reverberación 2 y el regulador se avisa a través de la línea 5 como valor efectivo. En caso de aumento ulteriormente continuo de la velocidad de giro se alcanza la presión de retención con un paso determinado de aire en la conducción del gas de escape 11, de forma que conecta la cápsula de presión 1. Esto se avisa al control 7 a través de la línea 4. Al mismo tiempo se comunica al regulador 22 el valor correspondiente de velocidad de giro a través del sensor de reverberación 2 en la línea 4. De la fig. 3 se deduce la asignación de la velocidad de giro del ventilador y el paso de aire generado por ella con una resistencia al flujo conocida en el recorrido del gas de escape - aire. Este paso de aire está asignado a la potencia del quemador a través de la tabla 41. Además, el diagrama según la fig. 3 requiere una resistencia neumática determinada en el recorrido del gas de escape - aire del aparato calefactor. Este puede elegirse a voluntad. Para esta resistencia se produce en primer lugar la curva 30 central. De esta curva 30 puede leerse a cuanto asciende el paso de aire a una velocidad de giro determinada del ventilador 3 para la resistencia neumática elegida fija.

Las curvas características de borde 31 y 32 fijan la menor o la mayor velocidad de giro, de forma que es posible un funcionamiento seguro del quemador dentro del campo entre estas curvas características límite. Un exceso de aire demasiado grande habría sido conducido a un apagado de las llamas y por consiguiente a una combustión imperfecta, y un paso de aire demasiado pequeño a una combustión incompleta con partes de monóxido de carbono.

Para la adaptación del dispositivo calefactor 23 al sistema gas de escape - aire 24 se aumenta lentamente la velocidad de giro del ventilador 3, partiendo de una velocidad de giro inicial para la que no se alcanza el punto de conexión del interruptor de presión tampoco con la longitud más corta y por ello la resistencia más pequeña del sistema gas de escape - aire 24, desde la primera puesta en marcha del aparato y a continuación hasta que el interruptor de presión 1 conmuta. Para excluir ampliamente las influencias por la temperatura se realizan nuevas mediciones ahora en el funcionamiento como calefacción después de un tiempo muerto mínimo definido del quemador. Sin embargo en este caso se produce una pérdida de confort consabida a causa del tiempo de reposo relativamente largo del quemador 13.

A partir de la velocidad de giro en el punto de conexión del interruptor de presión 1 se determina un factor de corrección con el que se determinan las curvas características de funcionamiento a partir de las curvas características estándares almacenadas en la unidad electrónica de control 7. El control de los imanes de modulación 9 y por consiguiente el suministro de gas al quemador 16 y la velocidad de giro del ventilador 3 se controlan por el control 7 según estas curvas de funcionamiento.

Según la invención durante el funcionamiento como calefacción se realizan mediciones para la adaptación del dispositivo calefactor, de forma que después de la desconexión del quemador 16 el ventilador 3 se pone en funcionamiento con su velocidad de giro o potencia máxima por un tiempo mínimo determinado que puede ser, por ejemplo, un minuto, por lo que la temperatura de flujo volumétrico de aire en el sistema de medida de presión se iguala a la temperatura de partida del intercambiador de calor primario medida en el aparato, de forma que en función de la temperatura medida de partida y/o de retorno del intercambiador de calor primario puede deducirse la temperatura del flujo volumétrico de aire. Luego se reduce la velocidad de giro del ventilador 3 a la velocidad de giro inicial y a continuación se aumenta lentamente hasta alcanzar el valor de presión previsto. En este caso, a partir del resultado de una medición de la temperatura de partida y/o de retorno del intercambiador de calor primario 13, se calcula una función de corrección de temperatura con la que a partir de la velocidad de giro determinada se calcula una velocidad de giro corregida que se emplea para la determinación de la curva característica de funcionamiento.

REIVINDICACIONES

5 1. Procedimiento para la adaptación de un aparato calefactor (23) calentado con un quemador, que presenta un  
intercambiador de calor primario (13), a un sistema gas de escape - aire (24) asociado a éste que está provisto de un  
ventilador (3), presentando el aparato calefactor (23) un dispositivo de regulación del gas (7, 18) que trabaja en función  
de la necesidad calorífica correspondiente y un punto de medida de presión (14) que está unido con el dispositivo de  
regulación del gas (7, 18), que sólo libera el suministro de gas al alcanzar un valor de presión determinado en el sistema  
gas de escape - aire (24), en el que para la determinación de este valor de presión se aumenta lentamente la velocidad  
10 de giro del ventilador (3) partiendo de una velocidad de giro inicial, para la que el valor de presión previsto para la  
liberación del suministro de gas no se alcanza tampoco con la longitud más corta del sistema gas de escape - aire (24),  
hasta que se alcanza el valor de presión previsto, con lo que a partir de la velocidad de giro a la que se ha alcanzado  
este valor, se determina un factor de corrección con el que a partir de curvas características estándares se calculan  
las curvas características de funcionamiento conforme a las que funciona el dispositivo de regulación del gas (7, 18),  
15 **caracterizado** porque el ventilador (3) es puesto en funcionamiento por un tiempo mínimo ( $t_{\min}$ ) predeterminado con  
una velocidad de giro o potencia predefinidas, preferiblemente máximas, antes de que su velocidad de giro se ajuste a  
la velocidad de giro inicial y luego se aumente lentamente hasta alcanzar el valor de presión previsto, calculándose a  
partir del resultado de una medición de la temperatura de partida y/o de retorno del intercambiador de calor primario  
(13) una función de corrección de temperatura, con la que a partir de la velocidad de giro determinada se calcula una  
20 velocidad de giro corregida que se emplea para la determinación de las curvas características de funcionamiento.

25

30

35

40

45

50

55

60

65

Fig. 1



