(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 646 275**

(51) Int. Cl.:

F23N 1/00 (2006.01)
F23N 5/24 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.08.2009** **E 09168717 (8)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.08.2017** **EP 2159487**

(54) Título: **Caldera de gas**

(30) Prioridad:

27.08.2008 FR 0855742

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
13.12.2017

(73) Titular/es:

ROBERT BOSCH GMBH (100.0%)
C/ IPE4 P.O. Box 30 02 20
70442 Stuttgart, DE

(72) Inventor/es:

GROSS, CLAUDE

(74) Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 646 275 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

Caldera de gas

La presente invención hace referencia a una caldera de gas con un quemador, un ventilador que abastece al quemador de una mezcla combustible de aire - gas, una cámara de mezclado a la cual es conducida la mezcla de aire - gas, un bloque de gas que, mediante una válvula de gas, se encuentra conectado a una línea de gas, donde la cámara de mezclado está provista de un suministro de aire y de un suministro de gas dosificado desde el bloque de gas, y con una tapa de modulación que es controlada a través de una membrana que de un lado se encuentra expuesta a la presión del gas y del otro lado se encuentra expuesta a la presión del aire atmosférica.

Las calderas de gas aplican cada vez más el principio de condensación para un enfriamiento posterior de los gases de combustión, para recuperar el calor de evaporación latente de vapor de agua, aumentando de ese modo el grado de efectividad. Prácticamente todos los quemadores de esas calderas son abastecidos de una premezcla completa, es decir, de una mezcla combustible de gas y aire. Dicha mezcla es impulsada por un ventilador hacia el quemador. En la salida del quemador, los productos de combustión son enfriados en un intercambiador de calor, para después ser disipados desde los espacios cerrados, a través de una chimenea. Sin embargo, esa chimenea puede poseer una gran longitud (por ejemplo más de 20 metros) y ser prácticamente vertical en toda su longitud.

En la solicitud WO2006003684 se muestra una unidad de válvula multifuncional para el abastecimiento controlado de un aparato de combustión con un gas combustible, donde la válvula multifuncional presenta un grifo mezclador controlable para el gas. En la solicitud WO2006003684 se describe una caldera de gas según el preámbulo de la reivindicación 1. En la solicitud FR2398966 se describe un quemador de gas para un intercambiador de calor, donde el quemador de gas presenta un grifo mezclador para gas, el cual puede ser controlado.

Se presenta el problema del arranque en frío de una caldera de esa clase, antes de que la temperatura haya aumentado y de que en la chimenea se haya alcanzado un estado de convección. En efecto, la columna de aire vertical se comporta como una resistencia de aire que resiste la extracción de humos. Dicha columna de aire actúa sobre la intensa presión que es ejercida por el ventilador, en cierto modo como un resorte. Por lo tanto, al momento del encendido de la caldera, bajo condiciones determinadas, se producen fenómenos de resonancia de baja frecuencia (por ejemplo frecuencias entre 2 y 15 HZ). Los fenómenos de resonancia mencionados pueden causar contaminación acústica y además, en el peor de los casos, pueden tener como consecuencia un apagado de la llama y un apagado de seguridad de la caldera.

Este problema se torna tanto mayor cuanto más grande es la longitud de la chimenea y cuanto más frío es el aire en la chimenea al momento del encendido; la dificultad aumenta en el caso de una chimenea situada por fuera de la vivienda, y a través de la interacción con el sistema de regulación de la cantidad de flujo gas en función de la cantidad de flujo de aire que es suministrado desde un ventilador de aire comprimido, lo cual es el caso más frecuente en las calderas de este tipo. Al momento del arranque en frío de la caldera y en el caso de una gran longitud vertical de la chimenea se produce una onda de presión de retorno que regresa a través del quemador, de la cámara de mezclado, hasta la salida del bloque de gas, actuando sobre la tapa de modulación. Esa onda de presión que se aplica sobre la membrana de la tapa de modulación cierra la tapa y reduce o incluso impide el flujo de gas. Esto puede tener como consecuencia la extinción de la llama del quemador y la interrupción de la corriente de ionización.

Ese proceso de encendido puede repetirse en vano decenas de veces, hasta que finalmente tiene lugar el apagado de seguridad de la caldera.

Es conocido el hecho de remediar este problema suprimiendo la interacción de resonancia entre el punto de inyección del gas hacia el quemador y la llama, ya que esa separación, en combinación con la velocidad de circulación de la mezcla de aire - gas, genera un desplazamiento de fases entre la presión en la inyección y en la llama. Para anular o eliminar esa resonancia se aumenta la separación entre el punto de inyección del gas y la llama, para que el punto de inyección se encuentre en un nodo de vibración de la onda de presión sinusoidal y no en la parte del vientre de la vibración, para no afectar la cantidad de suministro, o se aumenta el caudal de aire - gas, para obtener una cantidad de flujo más elevada y reducir el retardo, o ambas soluciones se combinan al mismo tiempo:

- el aumento de la separación entre el punto de inyección y la llama conduce a un aumento del volumen del grupo de construcción de abastecimiento de la caldera. El resultado es una caldera mural individual con dimensiones desventajosas,

- el aumento de la cantidad de flujo de aire - gas es una solución que se encuentra limitada debido al riesgo de explosión en el caso de un arranque en caliente en lugar de un arranque en frío.

El objeto de la presente invención consiste en el desarrollo de una caldera de gas que impida las pulsaciones de la llama en el caso de un arranque en frío, sin tener que aumentar las dimensiones de la caldera o crear un riesgo a través del aumento del caudal de gas.

Con este fin, la presente invención hace referencia a una caldera de gas del tipo definido anteriormente, caracterizada por una conexión de transmisión de la onda de presión ΔP, la cual conecta la línea de la mezcla de aire - gas detrás del punto de mezclado con la conexión de aire de la tapa de modulación.

Puesto que la membrana de la tapa de modulación recibe la onda de presión sobre sus dos lados, en comparación esa onda de presión permanece neutral, debido a lo cual el suministro de gas del quemador se mantiene invariable. Debido a que este sistema trasmite sólo la onda de presión y no la presión en sí misma, en el caso de la ausencia de la onda de presión en el funcionamiento continuo el sistema funciona del modo habitual y cuando en el arranque en frío se presenta una onda de presión la misma es neutralizada, de modo que la membrana también aquí sólo se encuentra expuesta a la diferencia entre la presión de gas y la presión atmosférica.

La conexión de transmisión de la onda de presión no implica un aumento de la necesidad de espacio de la instalación ni exige una readaptación importante.

De manera especialmente ventajosa, la conexión de transmisión de la onda de presión se compone de un tubo con sección transversal reducida, el cual conecta la línea de la mezcla de aire - gas detrás del punto de mezclado con un punto que se sitúa en la entrada de la conexión de aire de la tapa de modulación, sin cerrar esa conexión de aire (distancia e), o sin embargo la conexión de transmisión de la onda de presión se compone de un tubo con sección transversal reducida, el cual conecta la línea de la mezcla de aire - gas detrás del punto de mezclado con un punto que se sitúa en la entrada de la conexión de aire de la tapa de modulación, donde la misma deja un espacio intermedio, de forma relativa para conducir la mezcla de aire - gas.

De acuerdo con otra característica ventajosa, el tubo para la trasmisión de la onda de presión ΔP es un tubo flexible.

De acuerdo con otra característica ventajosa, la entrada del tubo que constituye la conexión de transmisión de la onda de presión se encuentra fijada en un conector de tubo que se proporciona en la salida de la cámara de mezclado detrás del punto de mezclado.

De acuerdo con otra característica ventajosa, la salida del tubo que constituye la conexión de transmisión de la onda de presión está conectada a un dispositivo de fijación que posiciona de manera precisa la salida de forma relativa con respecto a la abertura de la conexión de aire del tubo de la conexión de aire (presión atmosférica) de la tapa de modulación.

Gracias a esta manera, durante la instalación, el tubo que garantiza la transmisión de la onda de presión, de manera sencilla y ante todo de forma precisa, se instala de forma relativa con respecto a la abertura de la conexión de aire del tubo de conexión de aire o de la presión atmosférica, para que la onda de presión, por una parte, sea transmitida de forma fiable y efectiva hacia la membrana de la tapa de modulación y, por otra parte, para que la abertura de la conexión de aire durante un funcionamiento continuo reciba sólo la presión atmosférica.

En conjunto, la caldera de acuerdo con la invención puede presentar la ventaja de permitir un arranque rápido y seguro, sin limitaciones particulares en cuanto al caudal de gas de encendido. En comparación con calderas anteriores, esta caldera no posee una demanda de espacio aumentada; la misma es particularmente segura y su desarrollo es rápido y sencillo.

A continuación, la presente invención se describe mediante un ejemplo de una caldera de acuerdo con la invención, la cual se representa en el dibujo individual, donde dicha caldera se trata de un ejemplo muy simplificado de una caldera de condensación que es abastecida a través de un ventilador que hace circular la mezcla de aire - gas.

Según la figura, la invención hace referencia a una caldera de gas que se representa de forma muy esquemática a través de las secciones esenciales que son relevantes para la invención, a saber, una cámara de mezclado 100 que es abastecida de aire exterior (flecha A) y de gas que es suministrado desde un bloque de gas 200. La cámara de mezclado 100 mencionada abastece de una mezcla de aire - gas al quemador 16 a través de un ventilador 150. El quemador 16 libera calor y conduce hacia el exterior los gases de combustión, a través de una chimenea 170. La cámara de mezclado 100 presenta por ejemplo una estructura de boquillas de gas 110 que forma un cuello 111, con la línea de entrada de aire 120 del lado anterior y la derivación 130 hacia el ventilador 150 del lado posterior. En la cámara de mezclado 100 el combustible es generado por la boquilla de gas 110, con aberturas de la línea de entrada de gas 112 en su cuello 111, las cuales son abastecidas desde la línea de gas 260 que proviene desde el bloque de gas 200. El bloque de gas 200 se compone de medios para la alimentación y la regulación del flujo del gas que es suministrado desde la cámara de mezclado 100. La cámara de mezclado puede ser también un volumen

vacío, cuya geometría garantiza una buena homogeneidad del combustible con respecto a las aberturas 112 de la línea de entrada de gas y de aire 120.

El bloque de gas 200 o su equivalente es un grupo de construcción de medios que aseguran el abastecimiento de gas y la seguridad de ese abastecimiento. Esos medios diferentes que se componen principalmente de la válvula de gas y de la tapa de modulación están reunidos preferentemente en un grupo de construcción que se encuentra conectado a la línea de entrada de gas y cuya salida se encuentra conectada a la cámara de mezclado.

El bloque de gas 200 está conectado a una línea de entrada de gas (flecha G) que es controlada a través de una válvula solenoide de gas 220 que abre o cierra el paso de gas hacia una cámara intermedia 230, la cual está conectada a la cámara de mezclado 100 a través de una tapa de modulación 240 que es controlada a través de su membrana 241, donde dicha membrana, a través de una barra 242, está conectada a la tapa 240 que interactúa con un electroimán 243 para garantizar su apertura. El control de la unidad formada por la tapa 240, la barra de conexión 242 y la membrana 241 tiene lugar entonces en función de la diferencia de presión que se aplica en la membrana 241, la cual divide en dos secciones 251, 252 la cámara de salida 250 hacia la cual sale la cámara intermedia 230:

- una sección 251 que recibe el gas y que se encuentra conectada a la cámara de mezclado 100 a través de la línea 260,

- una sección 252 que se encuentra conectada al aire exterior a través de una conexión de aire 253 en forma de un tubo con una abertura libre 254.

La línea de gas 260 está provista de una válvula de regulación 261 y sale hacia una corona del distribuidor alrededor del cuello 111 de la boquilla de gas 110, para abastecer a las aberturas 112, o sale directamente hacia la cámara de mezclado a través de una abertura 112, cuando esta última no presenta una boquilla de gas.

Conforme a esta manera, el lado de la membrana 241, en lados de la sección 251, se encuentra expuesto a la presión del gas y el otro lado de la membrana 241 recibe la presión atmosférica.

La salida de la cámara de mezclado 100 o al menos un punto detrás de la zona de mezclado 110 del gas con el aire, a través de una conexión de transmisión de la onda de presión 270, se encuentra conectada a la abertura 254 de la conexión de presión atmosférica. Esa conexión 270 se compone de un tubo con una sección transversal reducida, en particular un tubo flexible, cuya entrada 271 se sitúa en la línea de salida 130 de la cámara de mezclado o, según el caso, se sitúa en la cámara de mezclado 100 pero detrás de la zona de mezclado 110. El otro extremo 272 del tubo 270 se sitúa en la conexión de presión atmosférica 252 del bloque de gas 200. De acuerdo con la forma de ejecución representada el extremo de entrada 271 del tubo 270 está fijado en un conector de tubo 113 en la cámara de mezclado 220, en la salida de la zona de mezclado. El otro extremo 272 del tubo 270 está conectado a un dispositivo de fijación 273 que mantiene en una posición precisa el extremo 272, es decir, la salida del tubo 270, de forma relativa con respecto a la abertura 254 de la conexión de aire atmosférica del tubo 253. El dispositivo de fijación 273 mencionado es sostenido por ejemplo por el bloque de gas.

La conexión 270 transmite sólo la onda de presión ΔP y no la presión constante. El extremo de la salida 272 del tubo de transmisión 270 deja libre la entrada 254 del tubo de conexión de presión 253 atmosférico. Por lo tanto, la salida 272 del tubo 270 reducido se encuentra dispuesta de forma opuesta con respecto a la entrada 254, donde ésta deja libre un espacio intermedio (e) por ejemplo en el orden de magnitudes de 10 a 15 mm. Sin embargo, el tubo 270 con su sección transversal reducida no perjudica la composición de la mezcla combustible de gas - aire, ya que es muy reducida la cantidad de aire que, debido a la presión negativa generada por el ventilador 150, es succionada continuamente a través del tubo 270.

Dicho espacio intermedio (e), del mismo modo, puede estar situado de forma próxima al dispositivo de regulación del flujo de gas o de forma próxima a la cámara de mezclado, es decir, en uno o en el otro extremo del tubo de conexión.

Conforme a esta manera, la conexión de transmisión 270, 271, 272 transmite la onda de presión ΔP, la cual, también de forma paralela con respecto a esta manera, es transmitida a través de la línea de suministro de gas 260, para alcanzar ambos lados de la membrana 241, la cual se mantiene en equilibrio, sin resultar afectada por esa variación de presión repentina. La misma funciona del modo normal y modula el flujo de gas sin interrumpirlo; esto permite que continúe el arranque en frío de la caldera.

Para entender el modo de trabajo del bloque de gas y la solución ofrecida por la invención es conveniente dividir ese modo de trabajo en varias fases:

1 En una primera fase la válvula solenoide de gas 220 es separada del suministro 210. Se cierra entonces esa válvula de gas, que es una válvula de seguridad. La presión del suministro de gas predomina por tanto sólo delante

de la válvula de gas 220. Detrás, en la cámara intermedia o en la cámara de salida predomina eventualmente la presión atmosférica.

2 En una segunda fase arranca el ventilador 150, pero la válvula solenoide 220 aún está cerrada, al igual que la tapa 240. El ventilador 150 succiona aire a través de la cámara de mezclado 100, debido a lo cual, a causa de la línea de suministro de gas 260 que está conectada a la cámara de mezclado, detrás de la válvula solenoide 220 en el bloque de gas 220, predomina la misma presión que en la cámara de mezclado 100. Esa presión, en comparación con la presión atmosférica, se trata efectivamente de una presión negativa, ya que la misma es generada a través de la succión del ventilador 150.

3 En una tercera fase, la válvula solenoide de gas 220 y la tapa de modulación 240 son controladas para ser abiertas. El gas, desde la línea de entrada 210, a través de la válvula 220 y de la tapa de modulación 240, circula hacia la cámara intermedia 230 y después hacia la cámara de salida 251. Puesto que los dos lados de la membrana 241 de la tapa de modulación 240, por una parte, se encuentran expuestos a la presión que predomina en la cámara de mezclado 260 y, por otra parte, a la presión atmosférica, la membrana se expone a esa diferencia de presión; independientemente de la succión generada por el ventilador la presión negativa aumenta con relación a la presión atmosférica, debido a lo cual la tapa de modulación se abre otro tanto. El caudal de gas que es suministrado a la cámara de mezclado se relaciona por tanto con el caudal de aire.

Sin embargo, ese funcionamiento continuo no resulta influenciado por una onda de presión ΔP que desciende desde la chimenea 170 y circula a través del quemador 16, del ventilador 150 y de la cámara de mezclado 100, para ser detectada a través de la conexión de la onda de presión 270, la cual transmite esa onda de presión ΔP hacia la entrada de la conexión de gas, es decir, de la conexión de presión atmosférica 253 de la tapa de modulación 240, 241.

REIVINDICACIONES

1. Caldera de gas con un quemador (16), un ventilador (150) que abastece al quemador (16) de una mezcla combustible de aire - gas, una cámara de mezclado (100) a la cual es conducida la mezcla de aire - gas, un bloque de gas (200) que, mediante una válvula de gas (220), se encuentra conectado a una línea de gas (210), donde la cámara de mezclado (100) está provista de un suministro de aire (120) y de un suministro de gas (260) dosificado desde el bloque de gas (200), y con una tapa de modulación (240) que es controlada a través de una membrana (241) que de un lado se encuentra expuesta a la presión del gas y del otro lado se encuentra expuesta a la presión del aire atmosférica, caracterizada por una conexión de transmisión (270) de la onda de presión ΔP, la cual conecta la línea de la mezcla de aire - gas (130) detrás del punto de mezclado (110, 111) con la conexión de aire (253, 254) de la tapa de modulación.

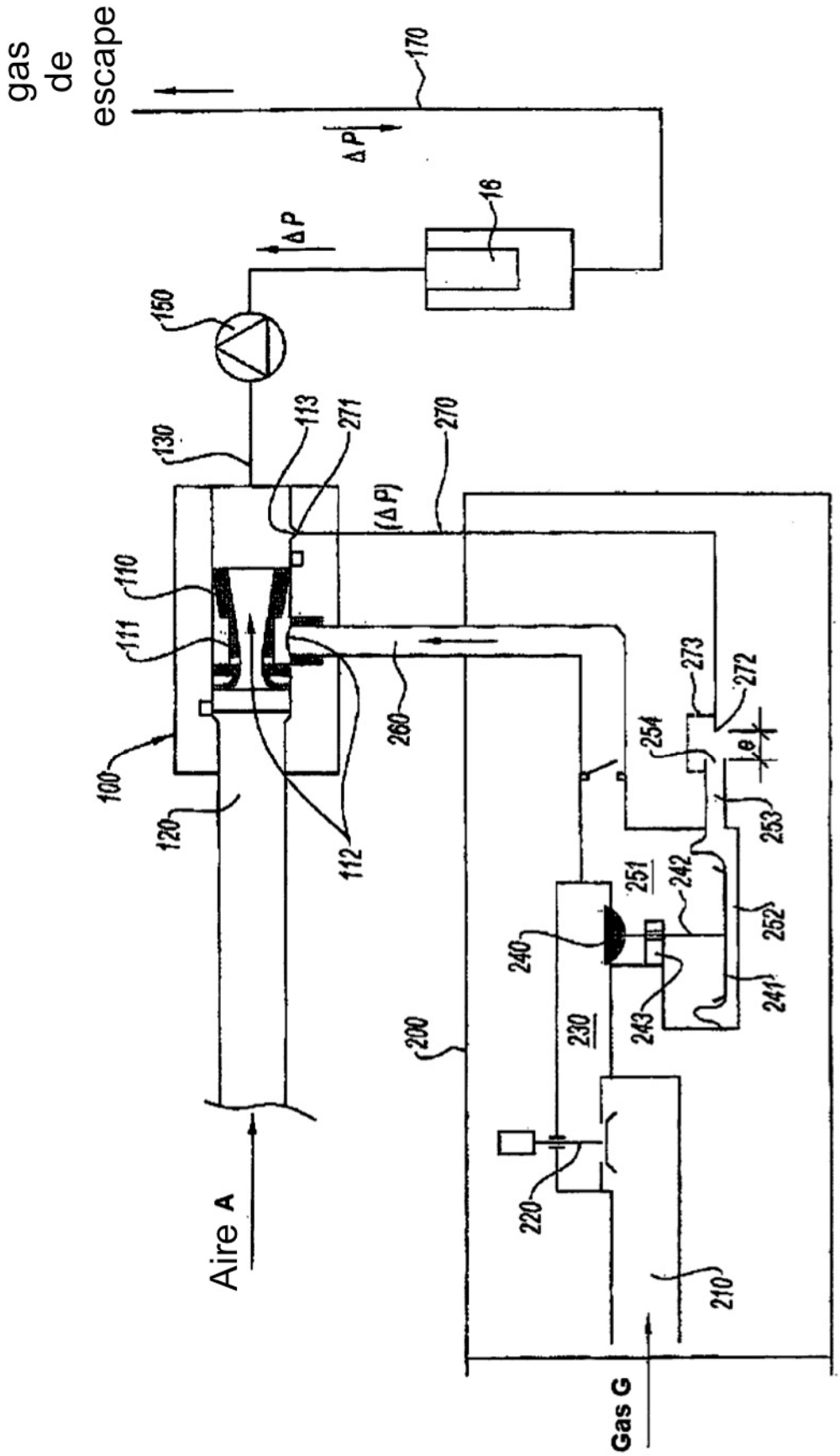
2. Caldera de gas según la reivindicación 1, caracterizada porque la conexión de transmisión de la onda de presión (270) se compone de un tubo con sección transversal reducida, el cual conecta la línea de la mezcla de aire - gas (130) detrás del punto de mezclado (110) con un punto que se sitúa en la entrada de la conexión de aire (253, 254) de la tapa de modulación (240, 241), sin cerrar esa conexión de aire (distancia e).

3. Caldera de gas según la reivindicación 1, caracterizada porque la conexión de transmisión de la onda de presión (270) se compone de un tubo con sección transversal reducida, el cual conecta la línea de la mezcla de aire - gas (130) detrás del punto de mezclado (110) con un punto que se sitúa en la entrada de la conexión de aire (253, 254) de la tapa de modulación (240, 241), donde se deja un espacio intermedio para conducir la mezcla de aire - gas (130).

4. Caldera de gas según la reivindicación 2 y 3, caracterizada porque el tubo (270) para transmitir la onda de presión ΔP es un tubo flexible.

5. Caldera de gas según la reivindicación 2, caracterizada porque la entrada del tubo que constituye la conexión de transmisión de la onda de presión (270), se encuentra fijada en un conector de tubo (113) que se proporciona en la salida de la cámara de mezclado (100) detrás del punto de mezclado (111).

6. Caldera de gas según la reivindicación 2, caracterizada porque la salida (272) del tubo (270) que constituye la conexión de transmisión de la onda de presión, está conectada a un dispositivo de fijación (273) que posiciona de manera precisa la salida (272) de forma relativa con respecto a la abertura de la conexión de aire (254) del tubo (253) de la conexión de aire (presión atmosférica) (253, 254) de la tapa de modulación.


gas
de
escape
170
ΔP
16
ΔP
150
130
113
271
270
(ΔP)
110
111
100
120
112
260
273
272
254
253
251
242
252
240
241
243
230
200
220
210
Aire A
Gas G