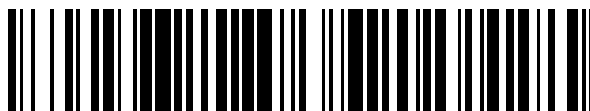


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 388 782**

51 Int. Cl.:

F24H 1/43 (2006.01)

F28F 1/16 (2006.01)

F28D 7/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05107263 .5**

96 Fecha de presentación: **05.08.2005**

97 Número de publicación de la solicitud: **1750070**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **07.02.2007**

54 Título: **Caldera de gas dotada de un intercambiador de calor con tubo con aletas y método de producción del mismo**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
18.10.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
18.10.2012

73 Titular/es:
**ELBI International S.p.A.
Corso Galileo Ferraris 110
10129 Torino , IT**

72 Inventor/es:
Cannas, Christian

74 Agente/Representante:
Linage González, Rafael

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 2 388 782 T3

DESCRIPCIÓN

Caldera de gas dotada de un intercambiador de calor con tubo con aletas y método de producción del mismo

5 La presente invención se refiere a una caldera de gas dotada de un intercambiador de calor con tubo con aletas.

Más específicamente, la presente invención se refiere a una caldera de gas dotada de un intercambiador de calor para producir agua caliente.

10 Una caldera de gas para producir agua caliente comprende normalmente un quemador de gas, y al menos un intercambiador de calor a través del cual fluyen humos de combustión y agua. Algunos tipos de calderas de gas, conocidas como calderas de condensación, condensan el vapor en los humos de combustión y transfieren el calor latente de los humos al agua. Las calderas de condensación se dividen además en un primer tipo, equipado con un primer intercambiador próximo al quemador, y un segundo intercambiador para condensar simplemente los humos; y
15 un segundo tipo, equipado con sólo un intercambiador de calor que proporciona intercambio térmico únicamente a lo largo de una primera parte, y tanto intercambio térmico como condensación de humos a lo largo de una segunda parte.

20 Un intercambiador de condensación o de doble función del tipo anterior se da a conocer en el documento WO 2004/090434 y comprende una carcasa que se extiende a lo largo de un primer eje y a través de la cual fluyen humos de combustión; un tubo a lo largo del cual fluye agua, y que está alojado dentro de dicha carcasa y se enrolla alrededor del primer eje para formar una espiral que comprende una sucesión de espiras; y medios de desviación para dirigir los humos entre espiras sucesivas en una primera dirección perpendicular a dicho primer eje. El tubo tiene aletas con al menos una primera aleta y una segunda aleta hacia fuera enfrentadas entre sí y que se extienden
25 a lo largo de la longitud del tubo.

A pesar de que la caldera de gas identificada anteriormente demuestra ser extremadamente eficaz en cuanto a intercambio de calor, todavía tiene el inconveniente de que la distancia entre las aletas hacia fuera primera y segunda de espiras adyacentes no pueden seleccionarse libremente para optimizar el intercambio de calor porque la
30 convexidad del tubo que sobresale desde las aletas hacia fuera impone un límite a una distancia de este tipo para permitir que los humos fluyan con una velocidad adecuada.

Un objeto de la presente invención es proporcionar una caldera de gas dotada de un intercambiador de calor para condensar el vapor contenido en los humos de combustión y producir agua caliente, que mejore adicionalmente el
35 intercambio de calor sin imponer limitación estructural a los parámetros de diseño.

Según la presente invención, se proporciona una caldera de gas dotada de un intercambiador de calor en el que dichas aletas primera y segunda son tangentes a dicho tubo.

40 De este modo, la distancia entre las aletas de espiras adyacentes puede seleccionarse para optimizar el intercambio de calor.

La presente invención también se refiere a un método de producción de un intercambiador de calor para una caldera de gas.
45

Según la presente invención, se proporciona un método de producción de un intercambiador de calor para una caldera de gas, según la reivindicación 11.

50 Se describirán varias realizaciones de la presente invención a modo de ejemplo con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

la figura 1 muestra una vista frontal esquemática, con partes en sección y partes retiradas para mayor claridad, de una caldera de gas según la presente invención,

55 la figura 2 muestra una sección a mayor escala de un detalle de la figura 1,

la figura 3 muestra una vista en perspectiva de un tubo usado para producir el intercambiador de calor de la figura 1,

60 las figuras desde 4 hasta 8 muestran variaciones del tubo de la figura 3.

El número 1 en la figura 1 indica de manera global una caldera de gas. La caldera 1 es una caldera de condensación montada en la pared, en la que el vapor en los humos de combustión se condensa, y comprende una estructura 2 externa en la que se alojan un quemador 3; un intercambiador 4 de calor; un conducto 5 de suministro de gas; una tubería 6 para suministrar una mezcla aire-gas al quemador 3; una tubería 7 de escape de gas de combustión; un
65 ventilador 8 conectado a la tubería 6 de suministro, y que realiza la doble función de suministrar la mezcla aire-gas al quemador 3, y expulsar los humos de combustión; y un circuito 9 de agua. El quemador 3 está conectado a la

tubería 6, es de forma cilíndrica, y comprende una pared lateral con orificios (no mostrados) para emitir la mezcla aire-gas y alimentar la llama. El quemador 3 está alojado parcialmente dentro del intercambiador 4 que, de hecho, también actúa como una cámara de combustión. El intercambiador 4 de calor es de forma sustancialmente cilíndrica, se extiende a lo largo de un eje sustancialmente horizontal A1, y comprende una carcasa 10, a través de la cual fluyen los humos de combustión; un tubo 11 con aletas, a lo largo del cual fluye agua; y un disco 12 para dirigir los humos a lo largo de una trayectoria dada dentro del intercambiador 4. La carcasa 10 comprende una pared 13 lateral cilíndrica alrededor del eje A1; una pared 14 anular conectada a la pared 13 lateral y al quemador 3; y una pared 15 anular conectada a la pared 13 lateral y a la tubería 7 de escape. El quemador 3 se extiende, coaxialmente con el intercambiador 4, dentro del intercambiador 4 a lo largo de una longitud dada. El tubo 11 se enrolla alrededor del eje A1 para formar una espiral 16 que comprende una sucesión de espiras 17 adyacentes, cada una ubicada próxima a la pared 13 lateral, y tiene dos extremos opuestos con conectores conocidos (no mostrados) para conectar el tubo 11 al circuito 9 de agua fuera del intercambiador 4. El disco 12 tiene un borde 18 en forma de espiral lateral que se engancha a las espiras 17. Es decir, el disco 12 se enrosca en las espiras 17 en la posición deseada a lo largo del eje A1 y en una posición sustancialmente perpendicular al eje A1. Una espiral con aletas hacia dentro requerirá un disco con un borde de forma diferente para coincidir con la forma de las aletas.

El intercambiador 4 comprende tres separadores 19 para mantener espiras 17 una distancia dada de la pared 13 lateral. Cada separador 19 comprende una parte 20 recta paralela al eje A1, y desde la que sobresalen dos uñas 21 para sujetar la espiral 16 en lados opuestos. La espiral 16, el disco 12 y los separadores 19 definen, dentro de la carcasa 10, una región B1 que aloja el quemador 3; una región B2 que se comunica directamente con la tubería 7 de escape; y tres regiones B3, que se extienden cada una entre dos separadores 19, las espiras 17 y la pared 13 lateral. La combustión de la mezcla aire-gas tiene lugar en la región B1; y los humos resultantes, que se evita mediante el disco 12 que fluyan directamente a la región B2, fluyen entre las espiras 17, en una dirección D1 sustancialmente perpendicular al eje A1, a las regiones B3, a lo largo de las cuales fluyen en una dirección D2 sustancialmente paralela al eje A1. Al alcanzar las regiones B3, los humos fluyen entre las espiras 17 en la dirección D3 a la región B2 y entonces a lo largo de la tubería 7 de escape.

El tubo 11 se realiza preferiblemente de aluminio o aleación basada en aluminio. Con referencia a la figura 3, el tubo 11 con aletas es un tubo extrudido, que se extiende a lo largo de un eje A2, y comprende una pared 22 de sección ovalada; dos aletas 23 y 24 en un lado del tubo 11. La sección transversal del tubo 11 tiene un eje mayor X y un eje menor Y. La pared 22 está dotada de una superficie 22a externa y una superficie 22b interna y tiene un espesor constante. Las aletas 23 y 24 son paralelas al eje A2 del tubo 11 y al eje mayor X, y por tanto son paralelas entre sí y están enfrentadas entre sí. La máxima extensión de las aletas 23 y 24, en una dirección paralela al eje mayor X, es aproximadamente un cuarto de la longitud del eje mayor X. Las aletas 23 y 24 son tangentes al tubo 11 y tienen un espesor igual al espesor de la pared 22 y están dotadas de superficies 23a y 24a externas respectivas, que son tangentes a la superficie 22a externa, y superficies 23b y 24b internas, que son tangentes de forma ideal a la superficie 22b interna.

El tubo 11 se extrude con un nervio 25 longitudinal (mostrado en líneas discontinuas en la figura 3) que sobresale de la superficie 22a externa en la intersección de la pared 22 con el eje menor Y. El nervio 25 tiene una sección transversal rectangular y se mecaniza parcialmente para formar varios dientes 26 separados de manera equidistante a lo largo del tubo 11 para separar espiras 17 adyacentes.

Una vez extrudido con las aletas 23, 24 y mecanizado el nervio 25, el tubo 11 se enrolla alrededor del eje A1 para formar una espiral 16. Esta operación realmente comprende calandrar el tubo 11, con el eje menor Y de la sección del tubo 11 mantenida sustancialmente paralelo al eje A1. El tamaño relativamente pequeño de las aletas 23 y 24 no impide la operación de calandrado, y no requiere hacer muescas en las aletas 23 y 24. Los tres separadores 19 se sujetan sobre la espiral 16 y se disponen separados 120 grados, de modo que forman, con el tubo 11 enrollado, un conjunto que se inserta dentro de la pared 13 lateral de la carcasa 10. Las paredes 14 y 15 anulares se ajustan entonces a los extremos opuestos de la pared 13 cilíndrica.

El tubo 11 se enrolla con un paso y radio constantes, de modo que las aletas 23 y 24 de cada espira 17 se enfrentan y son paralelas a las aletas 23 y 24 de las espiras 17 adyacentes, tal como se muestra en la figura 2. Por tanto se forma un hueco entre cada dos espiras 17 adyacentes, que es de ancho constante en las aletas 23 y 24. Los humos fluyen desde la región B1 hacia las regiones B3 en la dirección D1 hacia la pared 13, después fluyen en la dirección D2 entre espiras 17 y la pared 13, fluyen entre espiras 17 en la dirección D3 desde las regiones B3 hacia la región B2, y finalmente se expulsan por la tubería 7 de escape. Los huecos sucesivos entre espiras 17 definen por tanto trayectorias de humos forzosas.

La altura del nervio 25 puede seleccionarse para ser igual a la distancia más apropiada entre espiras 17 adyacentes y sus aletas 23 y 24.

En la variación de la figura 4, el tubo 11 está dotado de una aleta 27 adicional paralela a las aletas 23 y 24, a los ejes A1 y X y ubicada entre las aletas 23 y 24.

Según la variación de la figura 5, el tubo 11 está dotado de la aleta 27 adicional y una aleta 28 adicional ubicada de

manera opuesta y coplanaria a la aleta 27.

En la variación de la figura 6, el tubo 11 está dotado sólo de una aleta 28 adicional, mientras que falta la aleta 27 adicional.

5 La variación de la figura 7 muestra un tubo 11 dotado de una aleta 29 adicional, que es coplanaria y opuesta a la aleta 23, y una aleta 30 adicional, que es coplanaria y opuesta y coplanaria a la aleta 24.

10 En la variación de la figura 8, el tubo 11 está dotado de aletas 29 y 30 adicionales tangentes a la pared 22 externa del tubo 11 y las aletas 27 y 28.

El Intercambiador 4 tal como se describió anteriormente también puede usarse en calderas de condensación que comprenden un intercambiador principal, y en las que el intercambiador 4 proporciona únicamente la condensación de los humos, en contraposición a actuar como una cámara de combustión tal como en el ejemplo descrito.

REIVINDICACIONES

1. Caldera de gas dotada de un intercambiador de calor para condensar el vapor contenido en los humos de combustión y producir agua caliente; comprendiendo el intercambiador (4) de calor una carcasa (10) que se extiende a lo largo de un primer eje (A1) y a través de la cual fluyen humos de combustión; un tubo (11) a lo largo del cual fluye agua, y que está alojado dentro de dicha carcasa (10) y se enrolla alrededor del primer eje (A1) para formar una espiral (16) que comprende una sucesión de espiras (17); y medios (12) de desviación para dirigir los humos entre espiras (17) sucesivas; comprendiendo dicho tubo (11) al menos una primera aleta (23) y una segunda aleta (24) que se extienden a lo largo de la longitud de dicho tubo (11) paralelas entre sí y enfrentadas entre sí; estando dicha caldera de gas caracterizada porque dichas aletas (23, 24) primera y segunda son tangentes a dicho tubo (11).
2. Caldera de gas según la reivindicación 1, caracterizada porque las aletas (23, 24) primera y segunda son continuas sin interrupciones.
3. Caldera de gas según la reivindicación 1 ó 2, caracterizada porque las aletas (23, 24) primera y segunda están dirigidas hacia fuera con respecto a dicho primer eje (A1).
4. Caldera de gas según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizada porque las aletas (23, 24) primera y segunda de cada espira (17) son paralelas y enfrentadas a la aleta (23, 24) primera y segunda respectivamente de una espira (19) adyacente.
5. Caldera de gas según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque dicho tubo (11) comprende unas aletas (29, 30) tercera y cuarta paralelas entre sí y enfrentadas entre sí; siendo dicha tercera aleta (29) coplanaria a dicha primera aleta (23) y siendo dicha cuarta aleta (30) coplanaria a dicha segunda aleta (24); estando dirigidas dichas aletas (29, 30) tercera y cuarta hacia dentro con respecto a dicho primer eje (A1).
6. Caldera de gas según la reivindicación 5, caracterizada porque dicho tubo (11) comprende una quinta aleta (27) paralela a las aletas (23, 24) primera y segunda y ubicada entre las aletas (23, 24) primera y segunda y dirigida hacia fuera con respecto a las aletas (23, 24) primera y segunda.
7. Caldera de gas según la reivindicación 6, caracterizada porque dicho tubo (11) comprende una sexta aleta (28) paralela a las aletas (23, 24) primera y segunda y ubicada entre las aletas (29, 30) tercera y cuarta en el lado opuesto de las aletas (23, 24) primera y segunda.
8. Caldera de gas según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque dicho tubo (11) está dotado de pared (22) que tiene una sección transversal ovalada con un eje mayor (X) paralelo a las aletas (23, 24) primera y segunda, y un eje menor (Y) perpendicular a las aletas (23, 24) primera y segunda.
9. Caldera de gas según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por comprender separadores (19) para mantener dicha espiral (16) apartada una distancia dada de la carcasa (10) del intercambiador (4) de calor.
10. Caldera de gas según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque el tubo (11) está dotado de dientes (26) realizados de manera solidaria para separar dichas espiras (17).
11. Método de producción de un intercambiador de calor de la caldera (1) de gas según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por extrudir dicho tubo (11) y las aletas (23, 24) primera y segunda para formar un tubo (14) con aletas, recto en una operación de extrusión de tal manera que dichas aletas se extienden a lo largo de la longitud de dicho tubo (11) paralelas entre sí y enfrentadas entre sí tangentes a dicho tubo (11).
12. Método según la reivindicación 11, caracterizado por extrudir dicho tubo (11) en una operación de extrusión con dichas aletas (29, 30) tercera y cuarta.
13. Método según la reivindicación 12, caracterizado por extrudir dicho tubo (11) con dicha quinta aleta (27) en una operación de extrusión.
14. Método según la reivindicación 13, caracterizado por extrudir dicho tubo (11) con dicha sexta aleta (28) en una operación de extrusión.
15. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 11 a 14, caracterizado por extrudir dicho tubo (11) con un nervio (25) sustancialmente radial continuo y mecanizar parcialmente dicho nervio (25) de modo que se realizan dientes (26) para separar dichas espiras (17) una vez que el tubo (11) se enrolla en una espiral (16).

