

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 406 376**

51 Int. Cl.:

F24H 1/43

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.08.2005** **E 05107262 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.02.2013** **EP 1750069**

54 Título: **Intercambiador de calor y métodos de fabricación del mismo**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
06.06.2013

73 Titular/es:

ELBI INTERNATIONAL S.P.A. (100.0%)
Corso Galileo Ferraris, 110
10129 Torino , IT

72 Inventor/es:

CANNAS, CHRISTIAN

74 Agente/Representante:

LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

ES 2 406 376 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

Intercambiador de calor y métodos de fabricación del mismo

5 La presente invención se refiere a un intercambiador de calor.

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

10 Una caldera de gas para la producción de agua caliente comprende normalmente un quemador de gas, y al menos un intercambiador de calor a través del cual fluyen los humos de la combustión y el agua. Algunos tipos de calderas de gas, conocidos como calderas de condensación, condensan el vapor presente en los humos de combustión y transfieren el calor latente en los humos al agua. Las calderas de condensación se dividen también en un primer tipo, equipadas con un primer intercambiador cercano al quemador, y un segundo intercambiador destinado
15 simplemente a condensar los humos; y un segundo tipo, equipado con un único intercambiador de calor que proporciona solamente el intercambio térmico a lo largo de una primera porción, y tanto para el intercambio térmico como para la condensación de humos a lo largo de una segunda porción.

La solicitud internacional de patente WO 2004/090434 divulga un intercambiador de condensación o de doble
20 función del tipo mencionado anteriormente, que comprende una carcasa que se extiende a lo largo de un primer eje y a través de la cual circulan los humos de combustión; un tubo a lo largo del cual circula el agua, y que está alojado en el interior de dicha carcasa, y se arrolla alrededor del primer eje para formar una hélice que comprende una sucesión de espiras; y medios de deflexión para dirigir los humos entre espiras sucesivas de una primera porción de hélice en una primera dirección y entre espiras sucesivas de una segunda porción de hélice en una segunda
25 dirección opuesta a la primera dirección.

Los tubos están con frecuencia provistos de aletas y/o dotados de paredes que tienen secciones transversales asimétricas para incrementar el intercambio de calor entre el agua y los humos. Sin embargo, en un intercambiador de calor del tipo anterior mencionado, incluso aunque las aletas y/o las paredes conformadas de manera particular
30 puedan incrementar el intercambio de calor cuando los humos circulan en una primera dirección entre espiras adyacentes, las mismas aletas y/o paredes conformadas de manera particular pueden perjudicar el intercambio cuando los humos fluyen en una segunda dirección opuesta a la primera dirección.

Un objeto de la presente invención consiste en proporcionar un intercambiador de calor para una caldera de gas para la producción de agua caliente, que sea extremadamente eficaz en términos de intercambio de calor y que subsane el inconveniente mencionado anteriormente.

De acuerdo con la presente invención, se proporciona un intercambiador de calor caracterizado porque el tubo que forma las espiras de dicha primera porción de hélice tiene una primera sección transversal, y el tubo que forma las
40 espiras de la segunda porción de hélice tiene una segunda sección transversal de igual forma y dimensiones que la primera sección transversal, pero está orientada en dirección opuesta a la primera sección transversal.

De esta manera, se puede optimizar el intercambio de calor de acuerdo con las direcciones de los humos entre espiras.

45 La presente invención se refiere también a un método de fabricación de un intercambiador de calor.

De acuerdo con la presente invención, se proporciona un método de fabricación de un intercambiador de calor, según se expone en la reivindicación 6.

50 Un cierto número de realizaciones no limitativas de la presente invención van a ser descritas a título de ejemplo, con referencia a los dibujos que se acompañan, en los que:

la figura 1 muestra una vista frontal esquemática, con partes en sección y partes retiradas por motivos de claridad, de una caldera de gas equipada con un intercambiador de calor de acuerdo con la presente invención;

la figura 2 muestra una sección a mayor escala de un detalle del intercambiador de calor de la figura 1;

60 la figura 3 muestra una vista en perspectiva de un tubo dotado de aletas, utilizado para fabricar el intercambiador de la figura 1;

la figura 4 muestra, en perspectiva, el tubo de la figura 3 parcialmente mecanizado;

65 la figura 5 muestra, en perspectiva, secciones de tubo con aletas usadas para fabricar el intercambiador de calor de la figura 1, y

la figura 6 muestra, en perspectiva, las secciones de tubo de la figura 5 según una configuración ensamblada.

El número 1 de la figura 1 indica en su conjunto una caldera de gas. La caldera 1 es una caldera de condensación montada en una pared, es decir, en la que se condensa el vapor de los humos de combustión, y comprende una estructura 2 externa en la que está alojado un quemador 3; un intercambiador de calor 4; un conducto 5 de alimentación de gas; un conducto 6 para alimentar una mezcla de aire-gas al quemador 3; un conducto 7 de salida de gases de combustión; un ventilador 8 conectado al conducto 6 de alimentación, y que realiza la doble función de suministrar mezcla de aire-gas al quemador 3 y expulsar los humos de combustión; y un circuito 9 de agua. El quemador 3 está conectado al conducto 6, es de forma cilíndrica, y comprende una pared lateral con orificios (no representados) para emitir la mezcla de aire-gas y alimentar la llama. El quemador 3 está alojado en el interior del intercambiador 4, el cual, de hecho, actúa también como cámara de combustión. El intercambiador de calor 4 es de forma sustancialmente cilíndrica, se extiende a lo largo de un eje A1 sustancialmente horizontal, y comprende una carcasa 10 a través de la cual circulan los productos de combustión; un tubo 11 con aletas, a lo largo del cual circula agua; y un disco 12 para dirigir los humos a lo largo de una trayectoria dada en el interior del intercambiador 4. La carcasa 10 comprende una pared 13 lateral cilíndrica en torno al 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 al conducto 7 de salida. El quemador 3 se extiende, coaxialmente con el intercambiador 4, por el interior del intercambiador 4 durante una longitud dada. El tubo 11 está arrollado alrededor del eje A1 para formar una sucesión de espiras 16 adyacentes que forman una hélice 17. Cada espira 16 está situada cerca de la pared 13 lateral, mientras que dos extremos opuestos de la hélice 17 están dotados de accesorios conocidos (no representados) para la conexión del tubo 11 al circuito 9 de agua por el exterior del intercambiador 4. El disco 12 tiene un reborde lateral conformado de modo que encaja con las espiras 16 y para atornillar en la hélice 17 en una posición sustancialmente perpendicular al eje A1.

El intercambiador 4 comprende tres separadores 18 para mantener las espiras 16 a una distancia dada de la pared 13 lateral. Según se muestra más claramente en la figura 5, cada separador 18 comprende una porción 19 recta paralela al eje A1, y desde la que se proyectan dos dedos 20 para afianzar la hélice 17.

Según se aprecia mejor en la figura 2, la hélice 17, el disco 12 y los separadores 18 definen, en el interior de la carcasa 10, una región B1 que alberga el quemador 3; una región B2 que comunica directamente con el conducto 7 de salida; y tres regiones B3, cada una de las cuales se extiende entre dos separadores 18, la hélice 17 y la pared 13 lateral. La combustión de la mezcla de aire-gas tiene lugar en la región B1; y los humos resultantes, que se ven impedidos por el disco 12 para fluir directamente hasta la región B2, circulan entre espiras 16, en una dirección D1 sustancialmente perpendicular al eje A1, y son dirigidos hacia el exterior con referencia al eje A1, hasta regiones B3, desde las que fluyen los humos entre espiras 16 en una dirección D2 paralela y opuesta a la dirección D1 hasta la región B2, y después a lo largo del conducto 7 de salida. A lo largo de las regiones B3, los humos circulan en una dirección D3 sustancialmente paralela al eje A1.

El tubo 11 está fabricado con preferencia en aluminio o aleación a base de 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 que tiene una pared 21 con una sección transversal oval; dos aletas 22 y 23 en un lado del tubo 11 y dos aletas 24 y 25 en el lado opuesto al lado de las aletas 22 y 23. La sección transversal del tubo 11 tiene un eje mayor X y un eje menor Y. Las aletas 22, 23, 24 y 25 son paralelas al eje A2 del tubo 11 y al eje mayor X, y son por lo tanto paralelas entre sí. Las aletas 22 y 24 son coplanarias entre sí, y tangentes a la superficie externa de la pared 21. Las aletas 23 y 25 están dispuestas de modo que cada aleta 25 es coplanaria con una aleta 23 opuesta, y son tangentes a la superficie externa de la pared 21. El tubo 11 comprende además un nervio 26 longitudinal que es paralelo al eje A2 que se proyecta desde la superficie externa de la pared 21, desde la intersección de la pared 21 con el eje menor Y.

Con referencia a la figura 4, el tubo 11 se ha mecanizado para eliminar parte del material del tubo 14. De manera detallada, el nervio 26 ha sido mecanizado parcialmente con el fin de formar una sucesión de dientes 27, con preferencia equiespaciados, a lo largo de la superficie externa de la pared 21 en una dirección paralela al eje A2. Además, las aletas 22 y 23 se han eliminado mediante mecanización a lo largo de una sección de tubo 28 de longitud L1, mientras que las aletas 24 y 25 se han eliminado mediante mecanización a lo largo de una sección 29 de tubo 11 de longitud L2. A continuación, el tubo 11 se arrolla en hélice 17 alrededor de un eje. Esta operación comprende realmente calandrar el tubo 14, manteniendo el eje menor Y de la sección de tubo 14 sustancialmente paralela con el eje de la hélice 17 en formación. Los tres separadores 18 son sujetados a continuación sobre la hélice 17, la cual se inserta por el interior de la pared 13 lateral de la carcasa 10. A continuación se acoplan paredes 14 y 15 anulares a los extremos opuestos de la pared 13 cilíndrica.

Cuando la hélice 17 se ha fijado por medio de los separadores 18, los dientes 27 de una espira 16 apoyan contra la pared 21 de la espira 16 adyacente con el fin de separar las espiras 16 y formar espacios de separación que definen trayectorias obligadas para el humo. Las secciones 28 y 29 de tubo definen a lo largo de la hélice 17 dos porciones 30 y 31; el disco 12 está situado sustancialmente entre las porciones 30 y 31.

Con referencia a la variación de las figuras 5 y 6, el método para la fabricación del intercambiador de calor 4 comprende las etapas de extrudir un tubo 11 equipado solamente con aletas 22 y 23 por un lado del tubo 11 y con el nervio 26, cortar el tubo 11 en dos secciones de tubo 32 y 33, girar la sección 32 de tubo con respecto a la otra

sección 33 de tubo en 180° en torno al eje A2 longitudinal del tubo 11 y también en torno a un eje paralelo con el eje X, y unir las secciones 32 y 33 de tubo con la ayuda de un miembro 34 de conexión intermedia. Una vez que las dos secciones 32 y 33 se han unido como muestra la figura 6, las secciones 32 y 33 son arrolladas para formar una hélice 17 dotada de una primera porción 30 de hélice con aletas 22 y 23 dirigidas hacia el exterior, y una segunda porción 31 de hélice dotada de aletas 22, 23 dirigidas hacia el interior.

De acuerdo con otra variación, las secciones 32 y 33 de tubo son arrolladas por separado respectivamente en una primera y una segunda porciones 31 y 32 de hélice, que se unen entre sí para formar la hélice 17.

- 10 El método divulgado con referencia a las figuras 5 y 6 y su variación, tiene la ventaja de reducir el consumo de material con respecto al método divulgado con referencia a las figuras 3 y 4.

Aunque las realizaciones divulgadas en la descripción se refieren a un tubo con aletas, la presente invención no se limita a las realizaciones descritas. Por ejemplo, la presente invención se aplica también a un tubo sin aletas y que tenga una sección transversal asimétrica con respecto a un eje del mismo.

REIVINDICACIONES

- 1.- Un intercambiador de calor para una caldera de gas para la producción de agua caliente, comprendiendo el intercambiador de calor (4) una carcasa (10) que se extiende a lo largo de un primer eje (A1) y a través de la cual circulan los humos de combustión; un tubo (11) a lo largo del cual circula agua, y el cual está alojado en el interior de dicha carcasa (10), y que se arrolla alrededor del primer eje (A1) para formar una hélice (17) que comprende una sucesión de espiras (16); y medios deflectores (12) para dirigir los humos entre espiras (16) sucesivas de una primera porción (30) de hélice en una primera dirección (D1) y entre espiras (16) sucesivas de una segunda porción (31) de hélice en una segunda dirección (D2) opuesta a la primera dirección (D1); estando dicho intercambiador de calor (4) caracterizado porque el tubo (11) que forma las espiras (16) de dicha primera porción (30) de hélice tiene una primera sección transversal, y el tubo (11) que forma las espiras (16) de la segunda porción (31) de hélice tiene una segunda sección transversal de igual forma y dimensiones que la primera sección transversal, y que está orientada en dirección opuesta a la primera sección transversal.
- 2.- Un intercambiador de calor según la reivindicación 1, caracterizado porque dicha primera porción (30) de hélice y dicha segunda porción (31) de hélice están hechas a partir del mismo tubo (11).
- 3.- Un intercambiador de calor según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque dicho tubo (11) es un tubo con aletas.
- 4.- Un intercambiador de calor según la reivindicación 3, caracterizado porque las espiras (16) de la primera porción (30) de hélice comprende dos primeras aletas (22, 23) que se extienden hacia el exterior y las espiras (16) de la segunda porción (31) de hélice está dotadas de dos segundas aletas (22, 23; 24, 25) que se extienden hacia el interior con respecto a dicha hélice (17).
- 5.- Un intercambiador de calor según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque cada una de las espiras (16) está dotada de dientes (27) integrales con las mismas, que sobresalen desde la pared (21) del tubo (11) con el fin de separar las citadas espiras (16) y formar espacios de separación entre espiras (16) adyacentes.
- 6.- Un método de fabricación del intercambiador de calor (4) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado por arrollar alrededor de un eje una primera y una segunda secciones de tubo (28, 29; 32, 33) de dicho tubo (11) con el fin de formar respectivamente las citadas primera y segunda porciones (30, 31) de hélice.
- 7.- Un método según la reivindicación 6, caracterizado porque dicho tubo (11) está extrudido y se extiende a lo largo de un segundo eje (A2).
- 8.- Un método según la reivindicación 6 ó 7, caracterizado porque dicho tubo (11) es un tubo con aletas.
- 9.- Un método según la reivindicación 7, caracterizado por extrudir dicho tubo (11) con una sección transversal que tiene al menos un eje de asimetría (Y); cortar dicho tubo (11) en una primera sección (32) de tubo y una segunda sección (33) de tubo; girar dicha primera sección (32) de tubo con respecto a la segunda sección (33) de tubo un ángulo de 180° en torno a dicho segundo eje (A2) y un ángulo de 180° en torno a un eje (X) perpendicular al segundo eje (A2) y a dicho eje de asimetría (Y); mantener dicho eje de asimetría (Y) sustancialmente paralelo al eje de la hélice (17) cuando se arrolla, comprendiendo aletas (22, 23, 24, 25) que se extienden a lo largo del segundo eje (A2); definiendo las aletas al menos dos ejes (X, Y) de simetría de la sección transversal del tubo; comprendiendo método las etapas de mecanizar algunas de las aletas (22, 23, 24, 25) a lo largo de una porción de longitud (L1) con el fin de definir dicha primera sección (28) de tubo y mecanizar las otras aletas (22, 23, 24, 25) a lo largo de una porción de longitud (L2) con el fin de definir dicha segunda sección (29) de tubo con anterioridad al arrollamiento de dicho tubo (11).
- 10.- Método de acuerdo con la reivindicación 9, caracterizado por unir dichas primera y segunda secciones (32, 33) de tubo con anterioridad a su arrollamiento para formar dicha hélice (17).
- 11.- Método según la reivindicación 9, caracterizado por arrollar dichas primera y segunda secciones (32, 33) de tubo por separado con el fin de formar respectivamente dichas primera y segunda porciones (30, 31) de hélice, y unir dichas primera y segunda porciones (30, 31) de hélice para formar la citada hélice (17).





