

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 677 706**

51 Int. Cl.:

F24H 1/28

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.09.2012 PCT/PL2012/000097**

87 Fecha y número de publicación internacional: **04.04.2013 WO13048269**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.09.2012 E 12783370 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.06.2018 EP 2771622**

54 Título: **Intercambiador de calor para la caldera de condensación**

30 Prioridad:

29.09.2011 PL 39646011

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

06.08.2018

73 Titular/es:

**AIC S.A. (100.0%)
ul. Rdestowa 41
81-577 Gdynia, PL**

72 Inventor/es:

PACHOLSKI, ADAM

74 Agente/Representante:

SÁEZ MAESO, Ana

ES 2 677 706 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 para la caldera de condensación

La invención se refiere a un intercambiador de calor para la caldera de condensación. La solución pertenece al grupo de intercambiador de tubo diseñado para intercambiar calor entre un gas y un fluido. El intercambiador de calor se aplica en ingeniería térmica, particularmente en instalaciones de calefacción central doméstica.

Hay muchos tipos conocidos de intercambiadores de calor de tubo. Su estructura depende del lugar específico de su aplicación, los agentes circulantes que participan en el intercambio de calor, y las demandas y necesidades específicas. Todos los intercambiadores de calor de tubo de tipo fluido-gas comparten una característica en común, en particular todos tienen un sistema de elementos de tubo que transfieren un gas o líquido caliente, montado entre dos paredes perforadas dentro de una cámara encerrada en una envolvente exterior, en donde circula el agua del gas calentado. En los intercambiadores de calor diseñados para instalaciones de calefacción central doméstica, en donde el calor es generado mediante el quemado de un gas, los intercambiadores de calor están provistos de una cámara de combustión montada por encima de la pared perforada superior, y tienen tubos cortos de entrada y de salida de agua, un tubo corto de entrada de gas, y un tubo corto de salida de humo. En dichos intercambiadores de calor, el conjunto de elementos de tubo a través del cual fluye los humos está situado verticalmente, y el agua calentada por los humos circula alrededor de los mismos. El conjunto de elementos de tubo está encerrado en una envolvente exterior, lo más frecuentemente de forma cilíndrica, que también engloba a la cámara de combustión completa o a una parte de la misma. En los intercambiadores de calor conocidos del tipo, la cámara de combustión también tiene una forma cilíndrica con un diámetro igual o más pequeño que el diámetro de la envolvente exterior. También se conocen intercambiadores de calor utilizados en ingeniería térmica, denominados condensadores o licuadores, compuestos de varios conjuntos de elementos de tubo instalados en una cámara encerrada en una envolvente exterior. En dichos intercambiadores de calor, los tubos están montados entre partes inferiores tabicadas, con las cámaras de agua por detrás de ellas, desde las cuales el agua es transferida en los tubos para servir como el agente de refrigeración para el vapor que sale de las salidas de turbina y es transferido a la cámara donde los tubos están instalados. Dependiendo del tipo de intercambiador de calor de tubo, los elementos de tubo utilizados en el sistema de tubos difieren en sus diámetros y formas, y puede estar equipado con diferentes elementos auxiliares, tales como particiones o tubos adicionales, etcétera, de manera que se mejora la eficiencia del intercambio de calor.

Conocido a partir del documento publicado bajo el No. DE 8903017 U1 hay un intercambiador de calor para la caldera de condensación que comprenden las características del preámbulo de la reivindicación 1. El intercambiador de calor está montado con tubos cortos de entrada y salida de líquido gas y humos, que tienen una envolvente exterior que engloba a la cámara de combustión montada en la sección superior de la misma, bajo la cual se monta un conjunto de elementos de tubo verticales, cuyos ambos extremos están fijados a paredes perforadas, donde la pared perforada superior sirve como la parte inferior de la cámara de combustión y donde se pueden montar transversalmente particiones de cualquier forma o número deseados en relación a los eventos de tubo. El espacio entre la pared lateral de la cámara de combustión y la envolvente exterior y el espacio bajo la cámara de combustión donde el conjunto de elementos de tubo se monta están conectados mutuamente para formar una cámara de fluido.

Conocido a partir de la solicitud de patente internacional publicada bajo el No. WO2009/078577 hay una caldera que comprende una carcasa cilíndrica, un intercambiador líquido-gas situado verticalmente, un quemador instalado en la cámara de combustión del intercambiador, una entrada y una salida del agua calentada, un conducto de escape del humo, una entrada de gas, conexiones que suministran el aire y lo mezclan de forma apropiada con el gas, así como dispositivos de control. Este modo de realización del intercambiador de calor contiene un conjunto de elementos de tubo rectangulares en sección transversal, distribuidos de forma regular entre las paredes de la envolvente exterior que forma la cámara, a través de la cual fluye el agua calentada. Los extremos superiores de los tubos están anclados en la pared perforada superior plana bajo la cámara de combustión circular. Los tubos, perforados a través de la pared perforada inferior plana y que cruzan la cámara de recirculación de gas de escape, están conectados con sus extremos inferiores al conducto de salida de humo. La cámara de agua está montada en las particiones en forma de disco planas con aberturas a través de las cuales discurren los elementos de tubo. Estas particiones de separación dificultan la circulación del agua y por tanto mejoran el intercambio de calor. Ellas se sitúan perpendiculares a los elementos de tubo, y su diámetro es más pequeño que el diámetro interior de la envolvente del intercambiador de calor para dejar algo de espacio entre las particiones y la envolvente para que fluya el agua. La memoria descriptiva mencionada describe la correlación entre la anchura de este espacio y circulación de agua, así como la presión de agua en las particiones. En el modo de realización descrito se propone equipar las particiones con tubos de circulación para evitar una presión de agua aumentada en las particiones, dichos tubos anclados en la partición superior en un extremo y en la inferior en el extremo opuesto. La solicitud también presenta una variante estructural donde se deja algo de espacio entre las paredes de elemento de tubo y las aberturas en las particiones a través de las cuales discurren los tubos para aumentar la agitación del agua y mejorar la eficiencia del intercambio de calor. La caldera descrita está equipada con un sistema de circulación de agua independiente auxiliar que consiste en tubos espirales instalados en la cámara de agua y enrollados alrededor de la cámara de combustión.

El intercambiador de calor gas-agua diseñado para una caldera y divulgado en la publicación EP0926439 tiene una envolvente exterior cilíndrica que engloba una cámara de combustión cilíndrica con una pared lateral corrugada, debajo de la cual se monta un conjunto de tubos verticales entre la pared perforada superior e inferior, en donde la

pared perforada superior sirve como la parte inferior de la cámara de combustión. Los tubos de este intercambiador de calor tienen la forma similar a una elipse aplanada en sección transversal y tienen diferentes muescas, hendiduras y cavidades en sus paredes laterales.

5 El intercambiador de calor para la caldera de condensación de acuerdo con la invención, equipado con tubos cortos de entrada y de salida de líquido gas y humos que tiene una envolvente exterior que engloba una cámara de combustión montada en la sección superior del mismo, por debajo del cual se monta un conjunto de elementos de tubo verticales, ambos extremos de los cuales están fijados a paredes perforadas, donde la pared perforada superior sirve como la parte inferior de la cámara de combustión y donde las particiones pueden ser montadas transversalmente en cualquier forma o número deseados en relación a los elementos de tubo, donde el espacio entre la pared lateral de la cámara de combustión y la envolvente exterior y el espacio bajo la cámara de combustión en donde el conjunto de elementos de tubo está montado están conectados mutuamente para formar una cámara de fluido que está caracterizada porque la cámara de combustión tiene la forma de un cono truncado con un diámetro decreciente hacia la parte superior, y la parte inferior de la cámara de combustión tiene la forma de un cono truncado con su diámetro decreciente hacia la pared perforada inferior.

15 La parte inferior de la cámara de combustión tiene un abultamiento adicional situado centralmente dirigido hacia abajo. Se forma una pestaña alrededor del borde superior de la pared lateral de la cámara de combustión, con su borde exterior permanentemente conectado a la envolvente exterior.

En una variante preferible, la pestaña tiene forma de un anillo situado horizontalmente.

20 Una ventaja de la solución de acuerdo con la invención consiste en forzar un flujo uniforme a lo largo de las paredes de la cámara de combustión, así como reducir la resistencia observada localmente que sucede durante el flujo del agente calentado alrededor de la cámara de combustión.

25 Un intercambiador de calor para la caldera de condensación es mostrado en un dibujo, en donde la figura 1 presenta el interior del intercambiador de calor, y la figura 2 muestra la sección longitudinal de la parte superior del intercambiador de calor. El intercambiador de calor mostrado en las figuras no cae dentro del alcance de las reivindicaciones.

30 El intercambiador de calor para la caldera de condensación consiste en un conjunto situado verticalmente de elementos 1 de tubo circulares en sección, dispuestos equidistantes, cuyos extremos superiores están soldados a la pared perforada superior, la cual al mismo tiempo sirve como la parte 2 inferior de la cámara 3 de combustión y sus extremos inferiores están soldados a la pared 4 perforada inferior. En una variante de modo de realización de ejemplo, la pared 4 perforada inferior está formada en un disco plano. La parte 2 inferior de la cámara 3 de combustión está dando la forma de un cono truncado con su diámetro decreciendo hacia la pared 4 perforada inferior. En una variante particularmente preferible la parte 2 inferior de la cámara 3 de combustión tiene un abultamiento adicional posicionado centralmente dirigido hacia abajo, que mejora la uniformidad del flujo alrededor de la cámara 3 de combustión. La cámara 3 de combustión está hecha de una chapa de acero. La pared 5 lateral de la cámara 3 de combustión está inclinada hacia el eje vertical del intercambiador de calor y formada para dar a la cámara 3 de combustión la forma de un cono truncado, cuyo diámetro se reduce hacia la parte superior. El borde superior de la pared 5 lateral de la cámara 3 de combustión está doblado hacia fuera, formando una pestaña 6 en forma de un anillo horizontal, cuyo borde exterior está soldado a la envolvente 7 exterior cilíndrica del intercambiador. Una partición 8 horizontal también hecha de chapa de acero está montada perpendicular al conjunto de elementos 1 de tubo en su longitud superior, inmediatamente por debajo de la pared perforada superior. La partición 8 está perforada con un número de aberturas, cuyo diámetro corresponde con los diámetros de los elementos 1 de tubo que discurren a través de ellos. La partición 8 tiene forma cónica, estando dirigido su vértice hacia abajo. El ángulo de apertura de la partición en forma de cono es aproximadamente de 130°. Una abertura 9 posicionada centralmente grande es cortada en la partición 8. El paquete compuesto por el conjunto 1 de elementos de tubo, las paredes 2 y 4 perforadas, y la partición 8, así como la cámara 3 de combustión están encerrados en la envolvente 7 exterior, donde la envolvente está conectada de forma permanente al borde exterior de la pared 4 perforada inferior, el borde exterior de la partición 8, y el borde exterior de la pestaña 6 de la cámara 3 de combustión. El diámetro de la pared perforada superior que sirve como la parte 2 inferior de la cámara de combustión es más pequeño que el diámetro de la envolvente 7 exterior; por tanto, a través de una abertura 9 central grande en la partición, el espacio en el que se monta el conjunto 1 de elementos de tubo y el espacio alrededor de la cámara 3 de combustión están conectados mutuamente para formar la cámara 10 de fluido. El intercambiador está cerrado desde la parte superior con una cubierta 11 montada en un tubo corto de entrada de gas, una abertura para el quemador con su sistema de ventilación de válvula, y otros elementos de montaje necesarios para la instalación del equipo y la carcasa de la caldera que alberga al intercambiador de calor descrito. La cubierta 11 está conectada de forma separada a la envolvente 7 exterior y la pestaña 6 de la cámara 3 de combustión. Los tubos cortos de entrada 12 de agua y de salida 13 de agua están instalados respectivamente en las secciones superior e inferior de la envolvente 7 exterior, y el contenedor 14 inferior formado por debajo de la pared perforada inferior está montado con el tubo 15 corto de drenaje de condensado y el tubo 16 corto de salida de humo de gas.

El intercambiador de calor está diseñado para quemar gas natural y propano y por tanto obtener calor utilizado para calentar el agua que circula en las instalaciones de calefacción central. El gas se quema en la cámara 3 de combustión

5 en la sección superior del intercambiador, después los humos fluyen verticalmente hacia abajo a través de los elementos 1 de tubo pasando el calor en su camino al agua que circula dentro de la envolvente 7 exterior entre la entrada 12 de agua y la salida 13 de agua. Cuando el flujo desciende, los humos enfriados descienden por debajo de la temperatura de punto de rocío y se acumula en el contenedor 14 inferior, desde donde el drenado junto con el condensado acumulado, que es una mezcla de agua y productos agresivos del proceso de combustión, a través del tubo 15 corto de drenaje de condensado y del escape 16 de humo de gas. El agua calentada circula fuera y alrededor de los elementos 1 de tubo, en la dirección opuesta al flujo de los humos, es decir, el agua es introducida a través del tubo 12 corto de entrada de agua en la parte inferior del intercambiador y fluye hacia arriba alrededor de los elementos 1 de tubo y de la cámara 3 de combustión, donde es retirado del intercambiador de calor a través del tubo 13 corto de salida de agua en la sección superior del intercambiador. El flujo de agua deseado alrededor de la cámara 3 de combustión es empujado por su forma cónica y la partición 8, donde el flujo es dirigido a través de la abertura 9 central en dicha partición 8.

10 En la variante de ejemplo el intercambiador de calor contiene 20 elementos de tubo, su altura es ~600 mm, el diámetro ~350 milímetros, y el diámetro superior de la cámara de combustión es ~300 mm. La temperatura máxima garantizada en la salida es ~90°C.

15 En otras variantes de modo de realización, el intercambiador de calor que tiene una cámara de combustión en forma cónica puede tener un número variable de particiones de varias formas montadas entre las partes inferiores perforadas inferior y superior. También pueden diferir las secciones y disposición de los elementos de tubo en el intercambiador de calor.

20 La forma cónica de la cámara 3 de combustión y la forma cónica de su parte 2 inferior que se da a las mismas en la variante particularmente preferible, complementada adicionalmente con el abultamiento central, permite minimizar el desarrollo incontrolado de áreas de diferentes temperaturas en las paredes de la cámara de combustión. Dichas áreas provocan tensiones sustanciales en el material de la cámara de combustión y en las uniones, lo cual reduce la vida de la cámara 3 de combustión, y por lo tanto de todo el intercambiador. Una ventaja adicional de la solución es la reducción de la resistencia observada localmente que sucede durante el flujo de la gente calentado alrededor de la cámara de combustión, lo cual reduce la demanda de la energía necesaria para forzar la circulación de la gente en el sistema de calentamiento. Esto es debido a la forma del espacio entre la cámara 3 de combustión y la envolvente 7 exterior, cuyo volumen aumenta en la dirección del flujo del agente calentado instantáneamente mejorando la dinámica del flujo de la gente calentado y agitándolo, lo cual una vez más es propicio para el intercambio de calor.

30

REIVINDICACIONES

- 5 1. El intercambiador de calor para la caldera de condensación montado con tubos cortos (12, 13, 15, 16) de entrada y de salida de líquido, gas y humos que tiene una envolvente (7) exterior cilíndrica que engloba una cámara (3) de combustión montada en una sección superior de la misma, bajo la cual se monta un conjunto de elementos (1) de tubo
- 10 5 verticales, cuyos ambos extremos están fijados a paredes perforadas, donde la pared perforada inferior sirve como la parte (2) inferior de la cámara (3) de combustión y donde las particiones de cualquier forma o número deseados pueden montarse transversalmente en relación a los elementos (1) de tubo, y el espacio entre la pared (5) lateral de la cámara (3) de combustión y la envolvente (7) exterior y el espacio por debajo de la cámara (3) de combustión donde está montado el conjunto (1) de elementos de tubo, están conectados mutuamente para formar la cámara (10) de fluido, caracterizado porque la cámara (3) de combustión tiene una forma de un cono truncado con el diámetro decreciendo hacia la parte superior, y la parte (2) inferior de la cámara (3) de combustión tiene una forma de un cono truncado con su diámetro decreciendo hacia la pared (4) perforada inferior.
- 15 2. El intercambiador de calor de acuerdo con la reivindicación 1 caracterizado porque la parte (2) inferior tiene un abultamiento adicional situado centralmente dirigido hacia abajo.
3. El intercambiador de calor de acuerdo con la reivindicación 1 caracterizado porque una pestaña (6) se forma alrededor del borde superior de la pared (5) lateral de la cámara (3) de combustión, con su borde exterior permanentemente conectado a la envolvente (7) exterior.
- 20 4. El intercambiador de calor de acuerdo con la reivindicación 3, caracterizado porque la pestaña (6) tiene forma de un anillo situado horizontalmente.

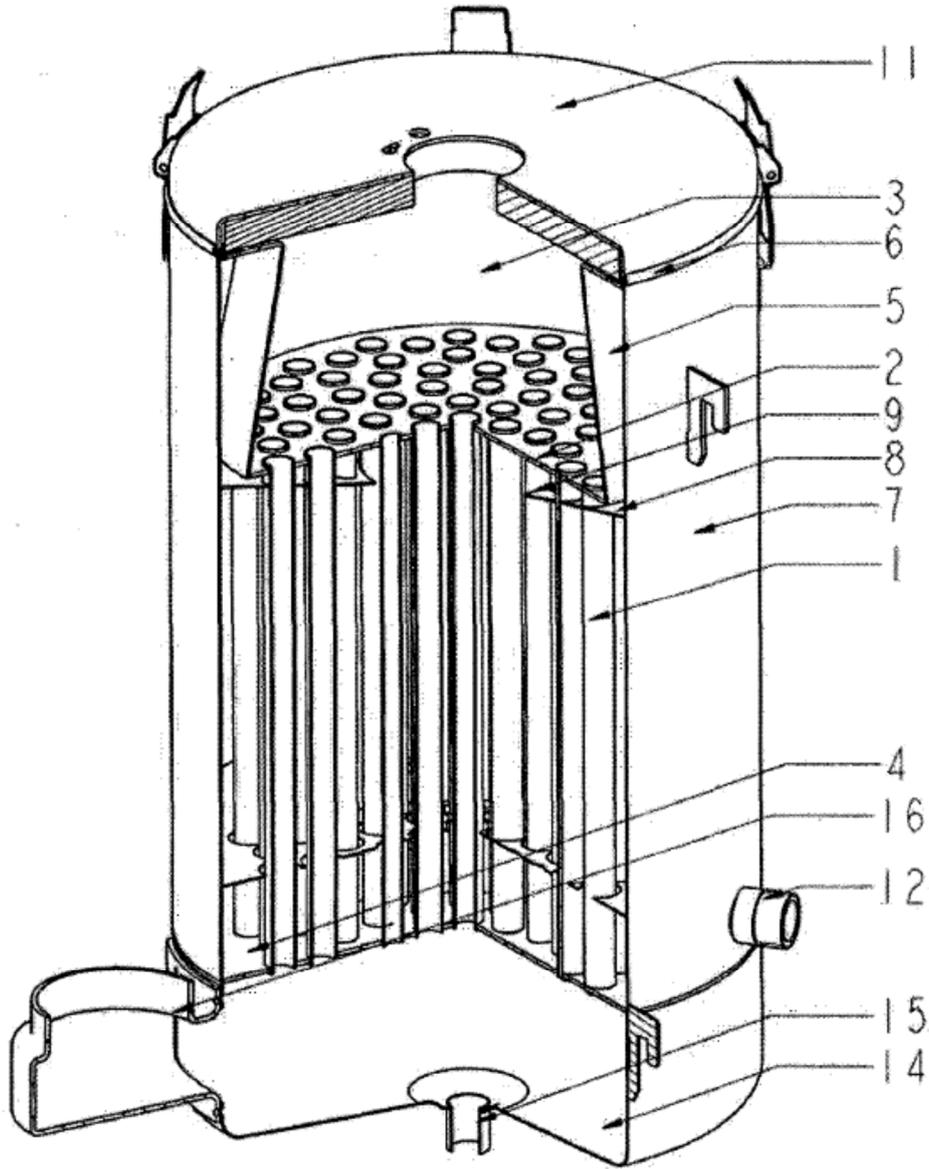


Fig. 1

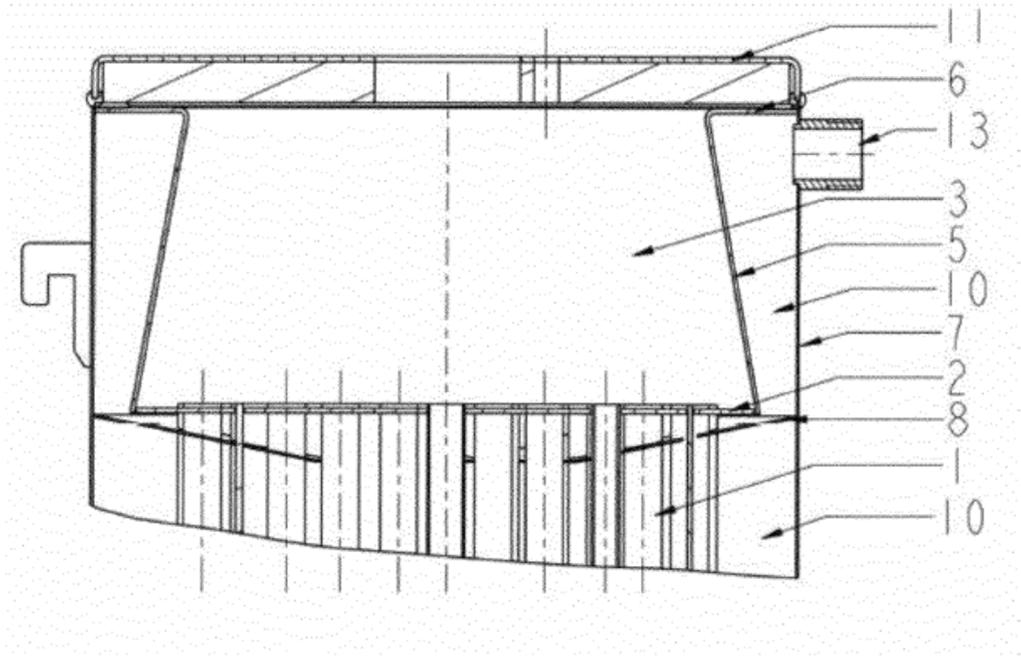


Fig. 2