

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 587 600**

51 Int. Cl.:

F24H 1/38 (2006.01)

F24H 9/00 (2006.01)

F28F 1/32 (2006.01)

F28F 13/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **02.07.2009 PCT/NL2009/050392**

87 Fecha y número de publicación internacional: **07.01.2010 WO10002255**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.07.2009 E 09773788 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.05.2016 EP 2318772**

54 Título: **Dispositivo de calentamiento de agua**

30 Prioridad:

03.07.2008 NL 1035654

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

25.10.2016

73 Titular/es:

**INTERGAS HEATING ASSETS B.V. (100.0%)
De Holwert 1
7741 KC Coevorden, NL**

72 Inventor/es:

COOL, PETER JAN

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 587 600 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

Dispositivo de calentamiento de agua

5 La presente invención se refiere a un dispositivo de calentamiento de agua que comprende un intercambiador de calor, el cual se fabrica a partir de una sola pieza de material conductor del calor, que comprende aletas para guiar un fluido y para transferir calor entre el fluido y el intercambiador de calor.

Se conoce por el documento GB 499.641 un dispositivo de calentamiento de agua de acuerdo con la técnica anterior y que comprende todas las características del preámbulo de la reivindicación 1.

La presente invención también se refiere a un evaporador de ciclo combinado para el calentamiento de agua corriente y de agua de calefacción central.

10 La presente invención también se refiere a un método para fabricar un dispositivo de calentamiento de agua que comprende un intercambiador de calor.

15 Los intercambiadores de calor se aplican en numerosos dispositivos de enfriamiento y de calentamiento. Dispositivos de calentamiento conocidos son, por ejemplo, un evaporador para calentar el agua de calefacción central (agua de CH –“central heating”–) de una instalación de calefacción central (instalación de CH), y un calentador del tipo de géiser o evaporador para el calentamiento de agua corriente.

Por razones de ahorro de espacio, resulta ventajoso aplicar un dispositivo de ciclo combinado para calentar tanto el agua para la instalación de CH como el agua corriente, en la forma de un denominado evaporador de ciclo combinado. Debido a que tan solo se necesita un único generador de calor, tal como un quemador, se ahorra espacio. Además, la omisión del segundo quemador resulta ventajosa por lo que respecta a los costes.

20 Una mejora adicional es la fabricación del intercambiador de calor de una sola pieza, con lo que la fabricación requiere un número menor de etapas.

25 También se puede hacer un intercambiador de calor más compacto si se incrementa la transferencia de calor, por lo que puede bastar un intercambiador de calor más pequeño. Se conoce la práctica de incrementar el intercambio de calor en intercambiadores de calor aumentando la superficie de contacto de los intercambiadores de calor, al dotarlos de aletas.

30 A pesar de las mejoras antes referidas, sigue existiendo la necesidad de hacer los dispositivos de calentamiento más compactos y, además de ello, de mantener el dispositivo tan simple como sea posible por razones económicas y técnicas. La presente invención tiene, por lo tanto, como propósito proporcionar un dispositivo de calentamiento de agua que sea más compacto que los dispositivos de la técnica anterior, y ello sin hacer el dispositivo mucho más complejo.

35 La presente invención alcanza este propósito al proporcionar un dispositivo de calentamiento de agua que comprende un intercambiador de calor que se fabrica de una sola pieza de material conductor del calor, el cual comprende aletas para guiar un fluido y para transferir calor entre el fluido y el intercambiador de calor, de tal manera que entre las aletas se han proporcionado aletas transversales que se extienden en una dirección sustancialmente transversal con respecto a las aletas, a lo largo de una distancia que es menor que la distancia entre las aletas, y en una dirección sustancialmente transversal a la dirección de flujo del fluido, de tal manera que las aletas transversales se han dispuesto alternativamente cerca de, o en, aletas mutuamente adyacentes, a fin de hacer que un fluido que fluye entre las aletas siga un recorrido tortuoso entre las aletas, de tal modo que la dirección lateral se extiende de forma sustancialmente perpendicular a las aletas.

40 El intercambiador de calor se fabrica de una sola pieza de metal, por ejemplo, aluminio. Aplicando una técnica de colada, este intercambiador de calor puede fabricarse, por tanto, de una manera simple.

45 Cuando se aplica semejante intercambiador de calor, las aletas del intercambiador de calor resultan altamente adecuadas para colocarse en el seno del flujo de un fluido. En ese caso, las aletas son colocadas de manera tal, que el eje longitudinal de las aletas se extiende según la dirección de flujo del fluido. La superficie de contacto ente el fluido y el intercambiador de calor se ve, por tanto, aumentada, como lo es la transferencia de calor entre el fluido y el intercambiador de calor.

50 Las aletas transversales dispuestas en las aletas garantizan, entonces, que el camino recorrido por el fluido entre las aletas se alarga. Además, el paso a través de las aletas se hace más pequeño, de lo que resulta una velocidad de flujo más alta del fluido entre las aletas. Los efectos del camino más largo recorrido por el fluido entre las aletas y de la velocidad de flujo aumentada como consecuencia del paso más pequeño, se cancelan en gran medida entre sí. Sorprendentemente, el grado de intercambio de calor entre el fluido y el intercambiador de calor se ve más fuertemente afectado por el aumento de la velocidad de flujo que por la modificación de la superficie de contacto disponible para el intercambio de calor. Se ha encontrado, por lo tanto, más ventajoso que, al tiempo que se deja sin modificar el tamaño global del intercambiador de calor, se coloquen las aletas más alejadas y, con ello, se reduzca la

superficie de contacto al objeto de disponer aletas transversales, las cuales provocan una velocidad de flujo más elevada.

5 En una realización adicional ventajosa, se encuentra que el efecto de intercambio de calor se aumenta aún más incrementando la velocidad de flujo del fluido en comparación con la situación sin aletas transversales. Resulta ventajoso mejorar la velocidad de flujo utilizando un ventilador. A pesar de un tiempo de permanencia más corto del fluido entre las aletas, se intercambia más calor a una velocidad de flujo elevada del fluido en el caso de que las aletas se hayan provisto de aletas transversales, si se compara con un intercambiador de calor carente de aletas transversales pero con una superficie de intercambio de calor más o menos igual.

10 En aún otra realización, las aletas transversales se extienden aguas abajo a lo largo de una parte más grande de la distancia existente entre dos aletas adyacentes entre sí, que aguas arriba. Aguas abajo, el fluido se ha enfriado adicionalmente, de manera que el fluido ocupa un volumen menor, por lo que la velocidad de flujo, y, por tanto, la transferencia de calor, se reducirán. Al reducirse el tamaño de la abertura de paso aguas abajo al hacer que las aletas transversales se extiendan adicionalmente, es posible compensar este efecto, y la velocidad de flujo más alta, y, por tanto, la transferencia de calor más elevada, se mantienen.

15 El intercambiador de calor de acuerdo con la invención comprende, adicionalmente, un primer conducto para guiar un segundo fluido, conducto que se realiza practicando un rebaje en la pieza única de material conductor de calor del intercambiador de calor. El segundo conducto resulta altamente adecuado para enfriar y calentar, respectivamente, el segundo fluido.

20 El calor procedente del primer fluido, que discurre a lo largo de las aletas del intercambiador de calor, es transferido sobre todo a través de las aletas, al intercambiador de calor. Las aletas transversales dispuestas cerca de las aletas son las responsables de un mayor intercambio de calor entre el fluido y el intercambiador de calor, a fin de permitir la transferencia de la mayor cantidad de calor posible al intercambiador de calor por unidad de volumen de fluido. El intercambiador de calor, a su vez, transferirá el calor al segundo fluido, contenido en el conducto. Se realiza, con ello, una transferencia indirecta de calor desde el primer fluido al segundo fluido de una manera eficiente.

25 En una realización adicional ventajosa, las aletas transversales se disponen en las aletas de un modo tal, que existe un contacto térmico suficiente entre las aletas y las aletas transversales. Esto tiene el efecto adicional de que las aletas transversales contribuyen a agrandar la superficie de contacto entre el intercambiador de calor y el primer fluido.

Las aletas transversales se extienden en una dirección sustancialmente transversal con respecto a las aletas.

30 En aún otra realización, el intercambiador de calor comprende, adicionalmente, un segundo conducto para guiar un tercer fluido, conducto que se ha realizado practicando un rebaje en la pieza única del material conductor de calor del intercambiador de calor. La ventaja del segundo conducto es que puede tener lugar un intercambio de calor entre tres fluidos. Una realización más específica en la que esto se aplica de manera ventajosa es el evaporador de ciclo combinado a que se hace referencia más adelante en esta memoria, para calentar tanto agua de CH como agua corriente.

35 En diferentes realizaciones, los primer y segundo conductos del intercambiador de calor adoptan diferentes formas. Los conductos definen, preferiblemente, el camino más largo posible a través del intercambiador de calor, al objeto de realizar el tiempo de permanencia más largo posible. Se obtiene, con ello, un mejor intercambio de calor. A fin de obtener un intercambiador de calor compacto, resulta ventajoso materializar el conducto, no como un único paso recto a través del intercambiador de calor, sino como una pluralidad de pasos rectos conectados entre sí por curvas o, alternativamente, como un único paso curvo. Las curvas pueden disponerse, de manera adicional, dentro del propio intercambiador de calor, si bien, por razones de ingeniería de fabricación, es normalmente más simple realizar una pluralidad de pasos rectos que se conectan entre sí por fuera del intercambiador de calor, por piezas de tubería conformadas en curva.

45 En una realización preferida, el conducto comprende una guía hueca de un segundo material conductor del calor, de manera que dicha guía hueca está encerrada con un ajuste sustancialmente íntimo por el intercambiador de calor. Tal realización puede, por ejemplo, ser fabricada haciendo uso de una tubería como guía hueca. El intercambiador de calor es entonces, por ejemplo, colado en torno a al menos una parte de la tubería, al colocar la tubería en un molde, tras lo cual el intercambiador de calor se forma llenando el molde con, por ejemplo, un metal fundido a una temperatura que es más baja que el punto de fusión de la tubería. De esta manera, resulta también más fácil hacer que las posibles curvas del conducto se extiendan por el interior del intercambiador de calor.

50 En una realización específica, se proporciona un intercambiador de calor en el cual las aletas transversales se extienden dentro del espacio existente entre las aletas considerablemente hasta menos de la mitad de la distancia entre dos aletas adyacentes entre sí.

55 En una realización alternativa, se proporciona un intercambiador de calor en el cual las aletas transversales se extienden hasta una posición a mitad de camino entre aletas adyacentes, en el espacio comprendido entre las aletas.

A fin de crear la mayor superficie de contacto posible para el intercambio de calor, el intercambiador de calor debe dotarse del número más grande posible de aletas. Para un tamaño dado del intercambiador de calor, el incremento del número de aletas tendrá, sin embargo, como resultado que las aletas se colocan más cerca unas de otras, por lo que el paso entre las aletas se hace cada vez más estrecho. Si el paso entre las aletas se hace demasiado estrecho, el flujo al través del fluido entre las aletas se ve afectado adversamente. En particular en situaciones en las que el fluido es una mezcla de gas con contenido de vapor, tal como, por ejemplo, gases de combustión, la condensación entre las aletas en el caso de un paso demasiado estrecho entre las aletas impedirá el flujo al través del fluido. Además, la técnica que se escoja para la fabricación del intercambiador de calor con aletas también impone un límite en la distancia entre las aletas. La disposición de aletas transversales entre las aletas refuerza adicionalmente este efecto. Para un diseño dado, se requiere, por tanto, una distancia mínima entre las aletas con el fin de seguir garantizando un buen flujo al través del fluido. La presencia de las aletas transversales aumenta esta distancia mínima. Cuanto más se extiendan las aletas transversales en la dirección transversal a las aletas, más se incrementa también esta distancia mínima. Esta distancia en la que se extienden las aletas se ve, por tanto, limitada también por razones prácticas. El presente Solicitante ha establecido mediante ensayos que la distancia mínima entre las aletas, menos la distancia en la que se extienden las aletas transversales, asciende a 3 mm. En este caso, se encontró que la técnica de moldeo por inyección escogida era el factor limitante. Con una distancia menor, el flujo al través del fluido entre las aletas se verá también, sin embargo, afectado adversamente en un momento dado.

De acuerdo con la invención, se proporciona un dispositivo de calentamiento de agua, destinado a calentar agua, que comprende: un elemento de calentamiento para generar calor; un intercambiador de calor para absorber el calor generado por el elemento de calentamiento; medios de conexión para suministro, los cuales están conectados al lado de suministro del conducto para el vertido de fluido dentro del intercambiador de calor, y que pueden conectarse a un conducto de suministro para el agua; y medios de conexión para descarga, que son conectados al lado de descarga del conducto para el vertido de fluido dentro del intercambiador de calor, y que pueden conectarse a un conducto de descarga para el agua calentada. El elemento de calentamiento comprende un quemador que quema gas. Los gases de combustión calientes son guiados a lo largo del intercambiador de calor y, en particular, entre las aletas, por lo que los gases de combustión calientes ceden calor a las aletas y, de esta forma, al intercambiador de calor. Una fuente de suministro de agua que está conectada a los medios de conexión para suministro, suministra agua al conducto del interior del intercambiador de calor. El calor procedente del intercambiador de calor calienta el agua del conducto. El agua calentada abandona entonces el conducto situado dentro del intercambiador de calor a través de un elemento de descarga conectado a los medios de conexión para descarga.

En una realización más específica, el dispositivo de calentamiento de agua comprende un calentador de agua caliente para agua corriente. En otra realización, el dispositivo de calentamiento de agua comprende un evaporador de CH para calentar agua de CH para una calefacción central.

En aún otra realización, la invención proporciona un evaporador de ciclo combinado para el calentamiento de agua corriente y de agua de CH, el cual comprende un dispositivo de calentamiento de agua, de tal manera que el dispositivo de calentamiento de agua comprende un intercambiador de calor, en el cual se ha proporcionado el primer conducto para guiar el agua corriente, y el segundo conducto, para guiar el agua de CH. Esta realización resulta altamente ventajosa puesto que los evaporadores de ciclo combinado de la técnica anterior hacen uso, generalmente, de una válvula de tres vías con el fin de seleccionar si el calor absorbido por el intercambiador de calor se utiliza para calentar agua de CH o para calentar agua corriente. Al dotar el intercambiador de calor de un conducto para el agua de CH así como para el agua corriente, puede omitirse la válvula de tres vías y tanto el agua de CH como el agua corriente pueden ser calentadas de forma simultánea.

De acuerdo con un aspecto adicional de la invención, se proporciona un método para fabricar un dispositivo de calentamiento de agua que comprende un intercambiador de calor, el cual comprende las etapas de: proporcionar un molde para fabricar un intercambiador de calor de una sola pieza de material conductor del calor, de tal manera que el molde comprende, al menos: una abertura para recibir una alimentación de un conducto para la colada interior, para el propósito de guiar un fluido, y una abertura destinada a recibir una descarga de un conducto para la colada interior, para el propósito de guiar un fluido, y de tal modo que el molde comprende rebajes para la conformación integral de aletas en el intercambiador de calor, y de forma que los rebajes para las aletas se han provisto, de la misma manera, con rebajes para la conformación de aletas transversales en, o cerca de, las aletas, de tal manera que las aletas transversales se extienden en una dirección sustancialmente transversal a las aletas, a lo largo de una distancia que es menor que la distancia comprendida entre las aletas, y en una dirección sustancialmente transversal a la dirección de flujo antes mencionada del fluido al que ha de permitírsele fluir entre las aletas para la conformación, de tal modo que las aletas transversales se disponen alternativamente cerca de, o en, aletas para una conformación sustancialmente adyacente, a fin de hacer que un fluido que fluye entre las aletas para la conformación siga un recorrido tortuoso entre las aletas, de manera que la dirección lateral se extiende de forma sustancialmente perpendicular a las aletas; disponer un conducto para guiar un fluido dentro del molde, de tal modo que la alimentación del conducto es recibida por la abertura existente en el molde para la alimentación, y la descarga del conducto es recibida por la abertura existente en el molde para la descarga; disponer un núcleo extraíble y sustancialmente incompresible dentro del conducto para el fluido; llenar el molde con al menos un material conductor del calor o un material que pueda, al menos, ser convertido dentro del molde en un material conductor del calor; tratar el llenado del molde con el fin de obtener un intercambiador de calor de una sola pieza de

material conductor del calor; extraer el molde del intercambiador de calor; y extraer el núcleo del conducto para el fluido.

5 Un procedimiento adecuado en el que aplicar este método es, por ejemplo, un procedimiento de moldeo por inyección para formar un intercambiador de calor de acuerdo con la invención, en el cual se introduce un metal fundido, tal como, por ejemplo, aluminio, a presión en el interior del molde, con el conducto de, por ejemplo, cobre, dispuesto dentro de él. El metal líquido se solidifica entonces dentro del molde, por lo que el intercambiador de calor adquiere su forma, de manera que las aletas con aletas transversales son formadas en virtud de la forma del molde.

10 En otro procedimiento adecuado para este método, no se hace uso de moldeo por inyección, sino, en lugar de ello, de colada a la presión atmosférica. Resultará evidente para la persona experta que el método de acuerdo con la invención puede ser aplicado en cualquier procedimiento en el que el intercambiador de calor se forme utilizando un molde. Es, por ejemplo, posible contemplar el llenado del molde con un material granulado, tras lo cual el material granulado se lleva, dentro del molde, a una temperatura a la que el material granulado se funde. Se obtiene, una vez más, tras su enfriamiento y solidificación, un intercambiador de calor con aletas y aletas transversales que está fabricado de una sola pieza. Alternativamente, pueden introducirse dos sustancias dentro del molde, las cuales, 15 opcionalmente tras un tratamiento adicional tal como, por ejemplo, un tratamiento térmico, entran en reacción la una con la otra, con lo que se obtiene un dispositivo de tratamiento de agua que comprende un intercambiador de calor, de acuerdo con la invención.

Realizaciones y ventajas adicionales de la presente invención se proporcionan en lo que sigue de esta memoria con referencia a las figuras que se acompañan, en las cuales:

20 La Figura 1 muestra una vista axonométrica de un intercambiador de calor del dispositivo de calentamiento de agua de acuerdo con la presente invención, provisto de conductos de suministro y de descarga para agua de CH y agua corriente;

La Figura 2 muestra una vista axonométrica del intercambiador de calor de la Figura 1, sin conductos externos;

La Figura 3 muestra una vista axonométrica de una aleta «recortada» del intercambiador de calor de la Figura 1; y

25 Las Figuras 4A-4C muestran representaciones esquemáticas de tres configuraciones de las aletas transversales de acuerdo con la invención.

Un intercambiador de calor 10 (Figura 1) se fabrica de una sola pieza de aluminio. El intercambiador de calor 10 se fabrica por medio de un moldeo por inyección.

30 El intercambiador de calor 10 comprende un cierto número de aletas 20 (véanse también las Figuras 2 y 3). Un quemador o grupo de quemadores 12 se ha dispuesto cerca del intercambiador de calor 10. Los quemadores 12 se han colocado en relación con las aletas 20 de un modo tal, que los gases de combustión calientes procedentes del quemador 12 fluyen a lo largo de las aletas 20 y el calor es transferido a las 20, con lo que el intercambiador de calor 10 se calienta. Las aletas 20 están provistas de unas aletas transversales 24 que se extienden perpendicularmente a las aletas 20. Las aletas transversales 24 también se extienden perpendicularmente a la dirección de flujo de los gases de combustión. Además de aumentar la superficie de contacto entre los gases de combustión y el intercambiador 10, las aletas transversales 24 sirven particularmente para reducir la abertura del paso, por lo que los gases de combustión adquieren una velocidad de flujo más elevada. Además, sirven para alargar el camino que ha de ser recorrido por los gases de combustión dentro del intercambiador de calor 10, por lo que el tiempo de retención de los gases de combustión entre las aletas 20 también aumenta en un pequeño grado, sin tener que 40 incrementar las dimensiones del intercambiador de calor 10. Esta medida tiene el resultado de que se transfiere una mayor cantidad de calor de los gases de combustión al intercambiador de calor 10.

45 A fin de evitar en la medida de lo posible cualquier posible influencia adversa en el flujo de los gases de combustión en torno a los quemadores 12, las aletas transversales 24 no se disponen en las aletas 20 cerca de los quemadores 12. En otra realización, las aletas transversales 24 se disponen, sin embargo, a lo largo de toda la longitud de las aletas 20.

50 El intercambiador de calor de la realización que se muestra tiene dimensiones de aproximadamente 500 mm x 300 mm x 100 mm. La temperatura de los gases de combustión que abandonan (R) el intercambiador de calor 10 es un máximo de 70°C para una temperatura de suministro de agua de 60°C y una temperatura de descarga de agua de 80°C, y con un funcionamiento de calentamiento a plena carga. A modo de comparación: en un intercambiador de calor similar, sin aletas transversales 24 pero con un área superficial similar para el propósito del intercambio de calor, los gases de combustión tienen una temperatura de 110°C cuando abandonan (R) el intercambiador de calor 10. El intercambiador de calor 10 con las aletas transversales 24 ha absorbido considerablemente más calor de los gases de combustión. La eficiencia del intercambiador de calor sin aletas transversales es del 96,5% (Hi) a plena carga de CH y para una temperatura del agua de 60°C en la alimentación (del intercambiador de calor) y de 80°C en la descarga (del intercambiador de calor). El intercambiador de calor con aletas transversales tiene, sin embargo, 55 una eficiencia del 98,0% (Hi). La designación «Hi» indica que se hace uso del valor calorífico más bajo del gas natural para la determinación de la eficiencia.

El intercambiador de calor 10 es colado en torno a un primer grupo de conductos 16, estando estos conductos 16 hechos de cobre. Estos conductos 16 están destinados a guiar el agua de CH a través del intercambiador de calor 10, a fin de calentar el agua de CH. Un segundo grupo de conductos 18 está destinado al agua corriente. Los conductos 18 del segundo grupo están también hechos de cobre.

5 Los conductos 16 del primer grupo están conectados entre sí por fuera del intercambiador de calor 10 utilizando curvas en U, de tal manera que estos conductos forman, conjuntamente, un conducto largo para el agua de CH. Un conducto de suministro (CVk) para el agua de CH está fijado a un primer conducto 16 para el propósito de guiar hasta el intercambiador de calor el flujo de retorno de agua de CH que llega del sistema de CH de, por ejemplo, una casa. El agua de CH discurre, entonces a través del primer conducto 16, por una curva en U, hasta un segundo conducto 16 y, de nuevo, por una curva en U, hasta un tercer conducto 16, y así sucesivamente hasta el conducto final 16, el cual está conectado a un conducto de descarga (CVw). El agua de CH calentada en el intercambiador de calor 10 es enviada de vuelta al interior del sistema de CH, hasta los radiadores, a través de este conducto de descarga (CVw). La circulación del agua de CH es generada de una manera conocida por una bomba incorporada en este circuito.

15 Los conductos 18 del segundo grupo están conectados entre sí a través de curvas en U de una manera similar a los conductos 16 del primer grupo. Se crea, de esta forma, también un conducto suficientemente largo para el agua corriente, para el propósito de calentar el agua corriente utilizando el calor absorbido por el intercambiador de calor 10 de los gases de combustión que llegan de los quemadores 12. El agua corriente entra en el primer conducto 18 a través de un conducto de suministro (TWk), que está, por ejemplo, conectado a un sistema de abastecimiento de agua público. El agua corriente es entonces guiada a través de una curva en U hasta un segundo conducto 18, y así sucesivamente, hasta que el agua corriente calentada procedente del conducto 18 final abandona el intercambiador de calor y es guiada a través de un conducto de descarga (TWW) hasta los puntos de toma de, por ejemplo, una casa.

25 El efecto de las aletas transversales 24 se ve incrementado por el incremento de la extensión en la que las aletas transversales 24 se extienden en el espacio situado entre las aletas 20. Compárense las Figuras 4A y 4B, en las que, en la Figura 4A, las aletas transversales 24 se extienden a lo largo de una parte limitada de la distancia entre aletas 20 mutuamente adyacentes. En la Figura 4B, las aletas transversales 24 se extienden adicionalmente, por lo que el camino tortuoso 32 seguido por los gases de combustión define un recorrido más largo que en la Figura 4A, por lo cual el tiempo de retención entre aletas 20 se ve incrementado. Si, sin embargo, las aletas transversales 24 se extienden demasiado lejos, el flujo de los gases de combustión se ve obstruido en demasía.

30 Resulta también ventajoso dotar un intercambiador de calor 10 de unas dimensiones determinadas con el mayor número de aletas 20 posible, a fin de hacer que la superficie de contacto entre los gases de combustión y el intercambiador de calor 10 (a través de las aletas 20) sea tan grande como sea posible. Las aletas 20, aquí, vienen a extenderse más cerca unas de otras. Si las aletas 20 llegan a extenderse, sin embargo, demasiado cerca unas de otras, el flujo de los gases de combustión entre las aletas 20 se ve, de nuevo, obstruido en demasía, por lo que el intercambiador de calor transfiere menos calor. Compárese la Figura 4C con las Figuras 4A y 4B.

35 El efecto del intercambiador de calor es el mayor en la Figura 4B. En esta Figura, la abertura de paso asciende al 50% y, además, el camino recorrido es el más largo. El efecto es el menor en la Figura 4A. La abertura de paso, en la Figura 4A, es más pequeña que en la Figura 4C (y en la Figura 4B), y el camino recorrido es el mismo que el camino recorrido en la Figura 4C.

40 El presente Solicitante ha establecido con ensayos que es necesario un espacio mínimo de 3 mm entre una aleta 20 y una aleta transversal 24 a fin de no obstruir demasiado el flujo de los gases de combustión.

45 Las realizaciones explicadas en esta descripción y mostradas en los dibujos se han proporcionado únicamente a modo de ejemplo. Resultará evidente para la persona experta que son posibles muchos cambios y modificaciones dentro del ámbito de la presente invención. Resultará también evidente para la persona experta que las realizaciones que se han proporcionado y mostrado pueden combinarse al objeto de obtener nuevas realizaciones de acuerdo con la invención. La protección buscada está, por tanto, definida por las reivindicaciones que siguen.

Figuras

- 10 - intercambiador de calor
- 50 12 - quemadores
- 14 - gases de combustión
- 16 - conducto de agua de CH
- 18 - conducto de agua corriente
- 20 - aletas

24 - aletas transversales

32 - dirección de flujo del fluido

34 - diámetro de la abertura de paso del fluido

REIVINDICACIONES

- 1.- Un dispositivo de calentamiento de agua destinado a calentar agua, que comprende:
- o un quemador o grupo de quemadores (12) para generar calor;
 - o un intercambiador de calor (10) para absorber el calor generado por el quemador o grupo de quemadores (12),
- 5 en el cual el intercambiador de calor (10) es de material conductor del calor y comprende unas aletas (20) configuradas para guiar un fluido en una dirección de flujo desde el quemador o grupo de quemadores (12) dispuestos cerca del intercambiador de calor, en un extremo del mismo, hacia un extremo opuesto, por donde los gases de combustión (R) abandonan el intercambiador de calor (10),
- en el que las aletas (20) transfieren calor entre el fluido y el intercambiador de calor (10),
- 10 en el cual el intercambiador de calor (10) comprende, adicionalmente, un primer conducto (16) para guiar un segundo fluido,
- de tal manera que el dispositivo de calentamiento de agua comprende, adicionalmente:
- o medios de conexión para suministro, los cuales están conectados al lado de suministro de del conducto (16, 18) para el vertido de fluido dentro del intercambiador de calor, y que pueden ser conectados a un conducto de suministro para agua; y
- 15
- o medios de conexión para descarga, los cuales están conectados al lado de descarga del conducto (16, 18) para el vertido de fluido dentro del intercambiador de calor, y que pueden ser conectados a un conducto de descarga para el agua calentada,
- caracterizado por que
- o el intercambiador de calor está fabricado de una sola pieza,
 - o el conducto se ha realizado practicando un rebaje en la pieza única de material conductor del calor del intercambiador de calor (10),
 - o entre las aletas (20) se han proporcionado unas aletas transversales (24) integralmente formadas de la misma pieza única de material conductor del calor que el intercambiador de calor (10), y de manera que dichas aletas transversales (24) se extienden en una dirección sustancialmente transversal a las aletas (20), a lo largo de una distancia que es menor que la distancia entre las aletas (20), y en una dirección sustancialmente transversal a la dirección de flujo del fluido, de tal manera que las aletas transversales (24) se han dispuesto de forma alterna cerca de, o en, aletas (20) mutuamente adyacentes, en una configuración destinada a definir un recorrido tortuoso correspondiente a la dirección del flujo entre las aletas (20), de tal modo que la dirección lateral se extiende de forma sustancialmente perpendicular a las aletas (20).
- 25
- 30
- 2.- Un dispositivo de calentamiento de agua de acuerdo con la reivindicación 1, en el cual el intercambiador de calor (10) comprende, adicionalmente, un segundo conducto (18) para guiar un tercer fluido, conducto que se ha realizado practicando un rebaje en la pieza única de material conductor del calor del intercambiador de calor.
- 3.- Un dispositivo de calentamiento de agua de acuerdo con la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en el cual el conducto (16, 18) comprende una guía hueca de un segundo material conductor del calor, de manera que dicha guía hueca está encerrada con un ajuste sustancialmente íntimo por el intercambiador de calor.
- 35
- 4.- Un dispositivo de calentamiento de agua de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en el cual las aletas transversales (24) se extienden dentro del espacio comprendido entre las aletas (20) en una extensión considerablemente menor que la mitad de la distancia entre dos aletas (20) mutuamente adyacentes.
- 40
- 5.- Un dispositivo de calentamiento de agua de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el cual las aletas transversales (24) se extienden hasta una posición a mitad de camino entre aletas adyacentes (20), en el espacio comprendido entre las aletas (20).
- 6.- Un evaporador de ciclo combinado para calentar agua corriente y agua de CH, el cual comprende un dispositivo de calentamiento de agua de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 2 a 5, en el cual el primer conducto (16) se ha proporcionado para guiar el agua corriente, y el segundo conducto (18), para guiar el agua de CH.
- 45
- 7.- Un método para fabricar un dispositivo de calentamiento de agua de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-5, que comprende las etapas de:
- proporcionar un molde para fabricar un intercambiador de calor (10) de una sola pieza de material conductor del calor, de tal manera que el molde comprende, al menos:

una abertura para recibir una alimentación de un conducto (16, 18) para la colada interior, para el propósito de guiar un fluido, y

una abertura destinada a recibir una descarga de un conducto (16, 18) para la colada interior, para el propósito de guiar un fluido, y

5 de tal modo que el molde comprende rebajes para la conformación integral de aletas (20) en el intercambiador de calor (10), y de forma que los rebajes para las aletas (20) se han provisto, de la misma manera, con rebajes para la conformación de aletas transversales (24) en, o cerca de, las aletas (20), de tal manera que las aletas transversales (24) se extienden en una dirección sustancialmente transversal a las aletas (20), a lo largo de una distancia que es menor que la distancia comprendida entre las aletas (20), y en una dirección sustancialmente transversal a la
10 dirección de flujo antes mencionada del fluido al que ha de permitírsele fluir entre las aletas (20) para la conformación, de manera que dicha dirección de flujo está dirigida desde un quemador o grupo de quemadores (12) dispuestos cerca del intercambiador de calor, en un extremo del mismo, hasta un extremo opuesto en el que los gases de combustión (R) abandonan el intercambiador de calor (10), de tal modo que las aletas transversales (24) se disponen alternativamente cerca de, o en, aletas (20) para una conformación sustancialmente adyacente, a fin de
15 hacer que un fluido que fluye entre las aletas (20) para la conformación siga un recorrido tortuoso entre las aletas (20), correspondiente a dicha dirección de flujo, de manera que la dirección lateral se extiende de forma sustancialmente perpendicular a las aletas (20);

20 disponer un conducto (16, 18) para guiar un fluido dentro del molde, de tal modo que la alimentación del conducto (16, 18) es recibida por la abertura existente en el molde para la alimentación, y la descarga del conducto (16, 18) es recibida por la abertura existente en el molde para la descarga;

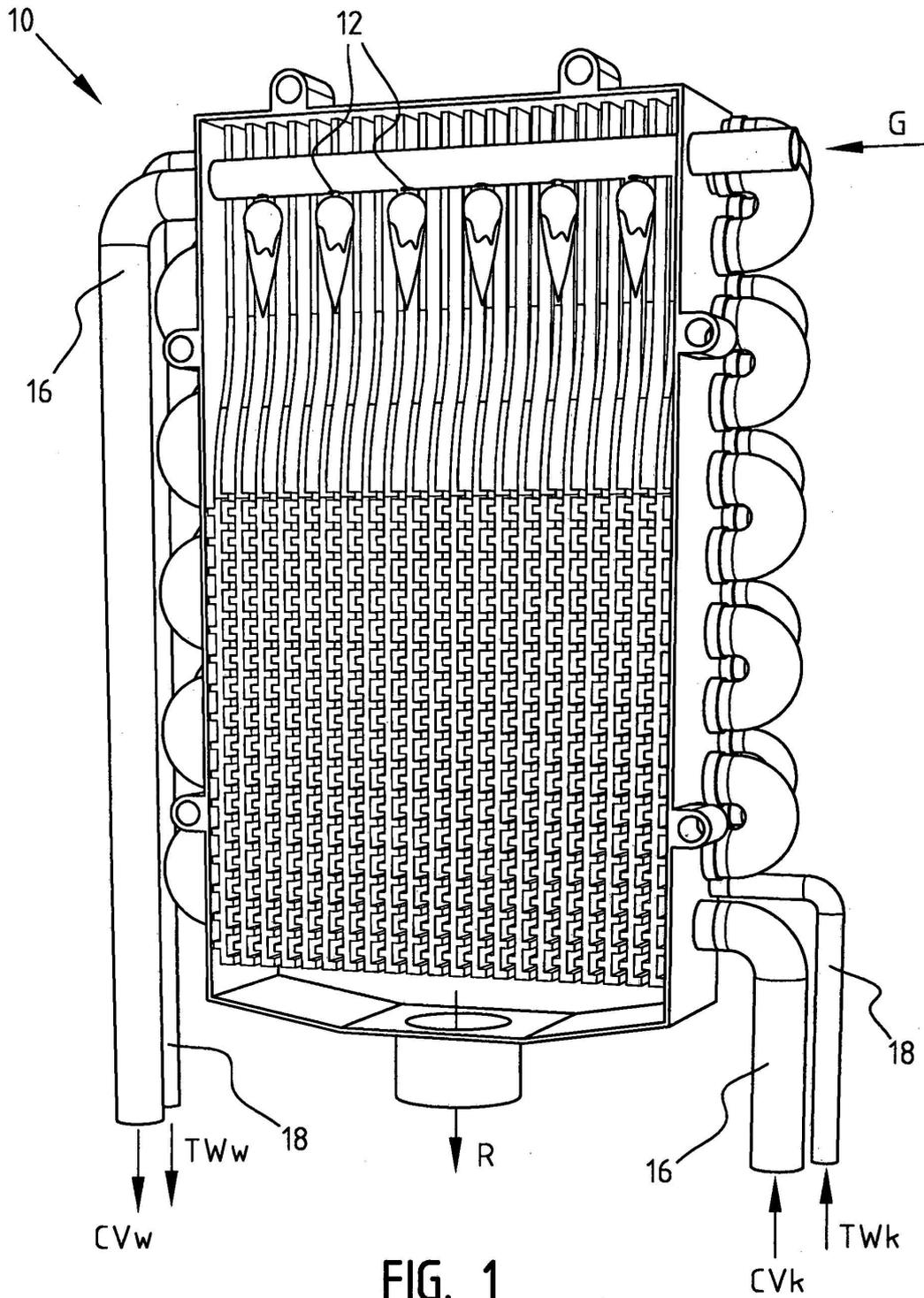
disponer un núcleo extraíble y sustancialmente incompresible dentro del conducto (16, 18) para el fluido;

llenar el molde con al menos un material conductor del calor o un material que pueda, al menos, ser convertido dentro del molde en un material conductor del calor;

25 tratar el llenado del molde con el fin de obtener un intercambiador de calor (10) de una sola pieza de material conductor del calor;

extraer el molde del intercambiador de calor (10); y

extraer el núcleo del conducto (16, 18) para el fluido.



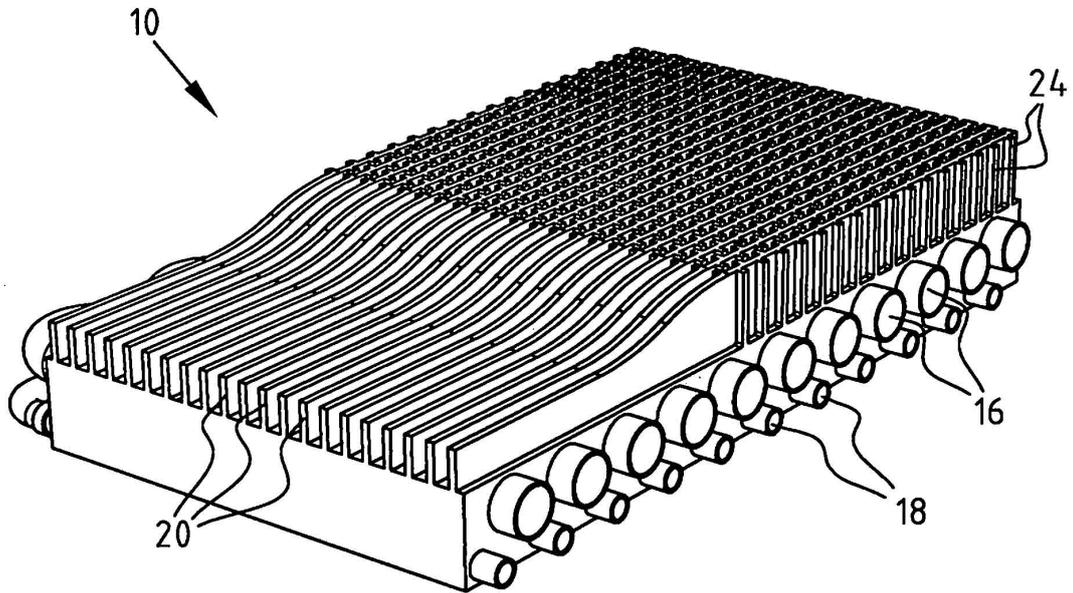


FIG. 2

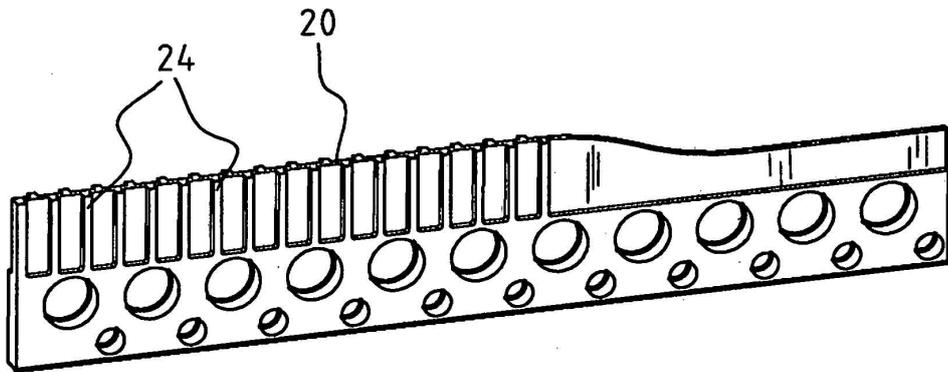


FIG. 3

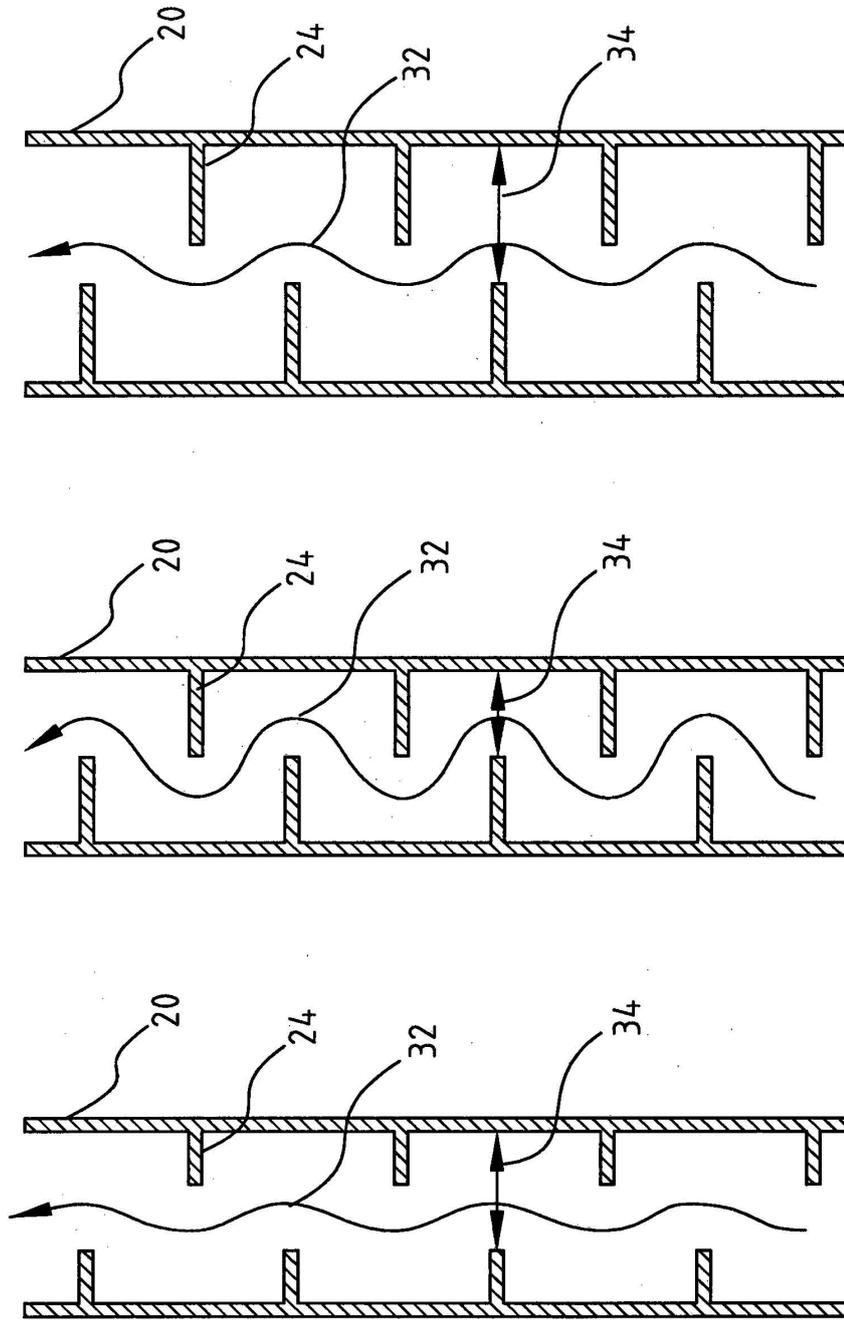


FIG. 4C

FIG. 4B

FIG. 4A