

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 387 355**

51 Int. Cl.:

F28D 7/10 (2006.01)

F28F 1/02 (2006.01)

F28F 1/04 (2006.01)

F28F 9/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **10164297 .3**

96 Fecha de presentación: **28.05.2010**

97 Número de publicación de la solicitud: **2273224**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **12.01.2011**

54 Título: **Unidad de intercambio térmico e intercambiador de calor correspondiente, procedimiento de realización de una unidad de intercambio térmico**

30 Prioridad:
02.06.2009 FR 0902628

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
20.09.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
20.09.2012

73 Titular/es:
**Valeo Systèmes Thermiques
8, rue Louis Lormand BP 513 La Verrière
78321 Le Mesnil Saint Denis, FR**

72 Inventor/es:
Denoual, Christophe

74 Agente/Representante:
de Elzaburu Márquez, Alberto

ES 2 387 355 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

Unidad de intercambio térmico e intercambiador de calor correspondiente, procedimiento de realización de una unidad de intercambio térmico

- 5 El invento se refiere a una unidad de intercambio térmico según el preámbulo de la reivindicación 1 y a un intercambiador de calor correspondiente, que comprende dicha unidad de intercambio térmico según la reivindicación 8. Se contempla también un procedimiento de realización de una unidad de intercambio térmico según el preámbulo de la reivindicación 13. Tal unidad de intercambio térmico y tal procedimiento se conocen por el documento WO 2005 033603.
- 10 El invento encuentra una aplicación particularmente ventajosa en el campo de los intercambiadores de calor de los vehículos automóviles, especialmente en los intercambiadores internos de los ciclos de climatización donde el fluido refrigerante a alta presión y alta temperatura intercambia calor con el mismo fluido refrigerante a baja presión y a baja temperatura.
- 15 Se conocen actualmente intercambiadores de calor para vehículos automóviles constituidos por un haz de tubos dispuestos paralelamente sobre una o varias hileras, siendo destinados dichos tubos a la circulación de un fluido portador de calor a través del intercambiador.
- De un modo conocido, los tubos utilizados se sueldan sobre elementos de intercambio térmico constituidos por intercalaciones colocadas entre los tubos. Estas intercalaciones se realizan, en general, en forma de superficies onduladas, estando soldados los tubos sobre las intercalaciones al nivel de las crestas de las ondulaciones.
- 20 El documento US2003/0066636A1 divulga un tubo para un intercambiador de calor, que comprende una pluralidad de pasajes alineada en dos hileras paralelas. Dicho tubo se realiza por un procedimiento de extrusión en el curso del cual las dos hileras de conductos se elaboran simultáneamente.
- No obstante, tal técnica adolece de falta de flexibilidad porque las dos hileras se fabrican simultáneamente. Por otro lado, tal tubo no optimiza los intercambios de calor entre hileras de pasajes. Por último, el ensamblaje de caja colectora en el extremo del tubo se hace complicado por la constitución simultánea de dos hileras de pasajes. De ello resulta que el ensamblaje del conjunto de tubos se revela largo y costoso, y afecta al ensamblaje y al coste del intercambiador de calor.
- 25 El invento tiene, pues, como objetivo proponer un ensamblaje simplificado de una unidad de intercambio térmico para intercambiador de calor de menor coste.
- 30 Con este fin, el invento tiene por objeto una unidad de intercambio de calor entre un primero y un segundo fluidos según la reivindicación 1.
- Tal unidad se puede fabricar y ensamblar fácilmente ofreciendo cualidades de transferencia térmica óptimas, tanto por los puntos de contacto entre el tubo interno y el tubo externo, como también por el hecho de que el primer fluido se coge emparedado entre dos capas del primer fluido. Se aumenta así fácilmente la superficie de intercambio.
- 35 El mencionado conducto interno se realiza en forma de una plancha y la mencionada cubierta exterior presenta una forma general paralelepípedica hueca, presentado la cubierta exterior dos paredes laterales, que se extienden entre las paredes nervadas.
- Además, el conducto interior es ventajosamente un conducto extruído. En cuanto a la cubierta exterior, delimita un conducto realizado también por extrusión. Asegura éste una alta resistencia a la presión necesaria para la utilización de tal unidad con un fluido refrigerante supercrítico del tipo dióxido de carbono, donde las presiones de explosión pueden alcanzar de 200 a 300 bares.
- 40 Alternativamente, la cubierta exterior se fabrica a partir de un fleje, por ejemplo, para los bucles de climatización con solicitaciones de presiones menos elevadas. Según una primera variante, por lo menos una de las paredes nervadas presenta por lo menos una nervadura en contacto con el conducto interior por medio de un extremo aplastado de la nervadura. Se asegura así una buena adherencia gracias a una superficie de contacto suficiente entre el extremo aplastado y la pared exterior del conducto interior.
- 45 Las paredes laterales presentan una deformación local, es decir, una cavidad curvada hacia el interior de la cubierta exterior. Esta característica facilita una etapa de compresión de la cubierta exterior. La cavidad presenta, en tal caso, una sección en forma de «V» antes de la etapa de compresión de la cubierta exterior, después una forma de «U» cuyos brazos se tocan después de la mencionada etapa de compresión.
- 50 El invento tiene por objeto igualmente un intercambiador de calor, que comprende por lo menos una unidad de intercambio térmico tal como la definida arriba.

El mencionado intercambiador lleva por lo menos una caja colectora de introducción y por lo menos una caja colectora de evacuación de fluido, comprendiendo dichas cajas colectoras respectivamente:

- un primer colector asociado al primer fluido y conectado a un extremo asociado del mencionado conducto interior, y
- 5 - un segundo colector asociado al segundo fluido y conectado a un extremo asociado de la mencionada cubierta exterior, estando separados los mencionados colectores de modo estanco.

La mencionada caja colectora presenta ventajosamente, en sección transversal, una forma general sensiblemente en forma de «ocho», de la que el primero y el segundo bucles delimitan respectivamente el primero y el segundo colectores, y cuya parte común a los dos bucles presenta una abertura para el paso de un extremo asociado.

10 El intercambiador de calor comprende alternativamente por lo menos una caja colectora de introducción y por lo menos una caja colectora de evacuación de fluido, comprendiendo, respectivamente, las dos cajas mencionadas un único colector conectado a un extremo asociado del mencionado conducto interior para la introducción y la evacuación del primer fluido. Los extremos asociados del mencionado conducto interior sobresalen por uno y otro lado de la mencionada cubierta exterior.

15 Por último, el invento incluye un procedimiento de realización de una unidad de intercambio térmico entre un primero y un segundo fluidos según la reivindicación 13.

En este procedimiento, las mencionadas paredes nervadas están formadas sobre la superficie interna de la mencionada cubierta exterior por medio de nervaduras. Alternativamente, las mencionadas paredes nervadas están formadas sobre la superficie externa del mencionado conducto interior por medio de nervaduras.

20 El conducto interior se realiza previamente, de modo ventajoso, por medio de una etapa de extrusión.

La cubierta exterior y las paredes nervadas se realizan previamente por medio de una etapa de extrusión.

Las mencionadas paredes nervadas o nervaduras se conforman ventajosamente por plegado de una banda metálica.

25 El procedimiento de realización comprende una etapa, en la cual se fija la superficie interna de la mencionada cubierta exterior a la superficie externa del mencionado conducto interior por encolado o soldadura para optimizar la adherencia.

Se realiza una cavidad curvada hacia el interior de la mencionada cubierta exterior, sensiblemente en el centro de paredes laterales de la cubierta exterior, para facilitar la etapa B) de compresión de la cubierta exterior.

30 Tal procedimiento permite obtener una sola unidad de intercambio térmico con varios canales de circulación en lugar de varios tubos a ensamblar entre sí, lo que permite reducir el número de componentes a ensamblar en un intercambiador de calor y reduce los riesgos de fugas.

Además, la disposición de los canales de circulación permite mejorar el intercambio de calor entre los dos fluidos.

La descripción siguiente se da a título de ejemplo sin carácter limitativo en relación con los dibujos adjuntos, en los cuales:

- 35 Figura 1 es un esquema que representa un circuito de climatización clásico,
- Figura 2a representa una vista en sección transversal de una unidad de intercambio térmico según un primer modo de realización,
- Figura 2b representa una vista en sección transversal de una unidad de intercambio térmico según un segundo modo de realización,
- 40 Figura 3 ilustra un conducto interior de la unidad de intercambio térmico de la figura 2a,
- Figura 4 ilustra una cubierta exterior de la unidad de intercambio térmico de la figura 2a,
- Figs. 5a a 5c representan parcialmente la unidad de intercambio térmico de la figura 2a conectada a una caja colectora según un primer modo de realización,
- 45 Figs. 6a y 6b representan parcialmente la unidad de intercambio térmico de la figura 2a conectada a una caja colectora según un segundo modo de realización,
- Figura 7 ilustra las etapas sucesivas de un procedimiento de realización de la unidad de la figura 2a, y

Figura 8 representa la unidad de intercambio térmico de la figura 2a durante una etapa del procedimiento de la figura 7.

Los elementos sensiblemente idénticos llevan las mismas referencias en estas figuras.

5 El invento se refiere a una unidad de intercambio térmico entre un primero y un segundo fluidos destinada a ser utilizada especialmente en un intercambiador de calor interno, por ejemplo, en un circuito de climatización de un vehículo automóvil.

Un intercambiador interno es un dispositivo, que permite al fluido refrigerante intercambiar el calor con ese mismo fluido, pero en un estado diferente de temperatura y presión.

10 El fluido refrigerante es típicamente un fluido clorado y fluorado, que funciona en un régimen subcrítico, tal como el fluido R-134a. Sin embargo, el fluido refrigerante puede ser también un fluido supercrítico como, por ejemplo, el dióxido de carbono conocido con la referencia R744.

15 Un circuito 1 de climatización, tal como el que se ilustra en la figura 1, comprende típicamente, en el sentido de circulación del fluido refrigerante, un compresor 3, un condensador 5 o refrigerador de gas, un intercambiador 7 interno, un órgano de expansión, un orificio 9 calibrado o de expansión, un evaporador 11 y un acumulador 13 o botella desecante, estando todos estos elementos conectados los unos con los otros por piezas de unión, tales como tubos, tubuladuras, tuberías o similares, de manera que se asegure una circulación del fluido refrigerante.

En la figura 1, las flechas ilustran la circulación del fluido refrigerante.

20 El fluido refrigerante, enviado por el compresor 3, atraviesa el condensador 5, del que vuelve a salir en un estado de alta presión y alta temperatura. El fluido refrigerante atraviesa seguidamente el intercambiador 7 interno, luego es expandido en el expansor 9. El fluido así reducido es encaminado seguidamente hacia el evaporador 11, antes de volver a reunirse en el intercambiador 7 interno en un estado de baja presión y de baja temperatura, que atraviesa. La botella 13 desecante puede intercalarse entre el condensador 5 y el intercambiador 7 interno.

25 El intercambiador 7 de calor interno se dispone de tal modo que sea recorrido en un sentido por el refrigerante a alta presión y alta temperatura (primer fluido) y en el otro sentido, por refrigerante a baja presión y baja temperatura (segundo fluido). Se trata de un solo y mismo fluido porque el circuito 1 de climatización es un bucle cerrado. Así, pues, el fluido caliente a alta presión proveniente del condensador 5 intercambia calor con ese mismo fluido frío y a baja presión proveniente del evaporador 11. Dicho de otro modo, el intercambiador 7 interno asegura un intercambio de calor del fluido refrigerante en dos puntos diferentes del circuito de climatización.

A la salida del intercambiador 7, el fluido alcanza de nuevo el compresor 3, y así sucesivamente.

30 Tal intercambiador 7 puede comprender una o varias unidades 15 de intercambio térmico, tal como la que se ha representado en la figura 2a

La unidad 15 de intercambio térmico comprende:

- un conducto 17 interior,
- una cubierta 19 exterior hueca, que forma un alojamiento para el conducto 17 interior, y
- 35 - por lo menos dos paredes 19a nervadas a un lado y a otro del conducto 17 interior. Considerándose la pared 19a como nervada puesto que comprende por lo menos una prominencia 27 o nervadura, que establece una relación mecánica entre la cubierta 19 exterior y el conducto 17 interior.

40 Alternativamente, se puede prever una unidad 15 intercambiadora con varios conductos interiores insertados en una cubierta 19 exterior común. Se ilustra en la figura 2b una variante de realización con dos conductos 17' y 17'' interiores en una misma cubierta 19.

En el ejemplo ilustrado en la figura 2a, el conducto 17 interior se ha realizado en forma de una plancha cuya superficie exterior es sensiblemente lisa.

45 El conducto 17 interior (figura 3) comprende una pluralidad de primeros canales 21 longitudinales para la circulación del primer fluido, por ejemplo, de una forma sensiblemente cilíndrica. Estos canales 21 son paralelos entre sí y están separados por tabiques 23 longitudinales del conducto 17 interior.

Dicho conducto 17 interior presenta dos paredes delgadas, lo que permite limitar el peso de la unidad 15 de intercambio térmico y mejorar los intercambios térmicos.

Además, la realización de un único conducto 17 con varios canales 21 de circulación de fluido permite reducir el número de componentes en comparación con varios tubos o placas, que delimiten respectivamente un solo canal de

circulación de fluido, lo cual facilita el ensamblaje. El conducto 17 interior se realiza, en este caso, por un procedimiento de extrusión de aluminio o de una aleación de aluminio.

5 La cubierta 19 exterior, mejor visible en la figura 4, presenta, por ejemplo, una forma general paralelepípedica hueca, y comprende un orificio 25 para la inserción del conducto 17 interior. La cubierta 19 exterior consta en la práctica de cuatro paredes internas, llamadas nervadas en cuya base se extienden las nervaduras 27 en dirección hacia el conducto 17 interior.

10 Como se constata en las figuras 2a y 4, las superficies internas longitudinales de la cubierta 19 exterior son las paredes 19a nervadas, de las que la pluralidad de nervaduras 27 se remata en un extremo 50 plano, que se adhiere a la superficie o pared externa del conducto 17 interior, de modo que se delimite una pluralidad de segundos canales 29 longitudinales para la circulación del segundo fluido. Estos segundos canales 29 se extienden de modo sensiblemente paralelo a los primeros canales 21 entre el conducto 17 interior y la cubierta 19 exterior.

El segundo fluido, que atraviesa los segundos canales 29 de circulación, se encuentra en contacto directo con el conducto 17 interior, lo que optimiza el intercambio térmico con el primer fluido.

15 La cubierta 19 exterior presenta igualmente paredes delgadas, a título de ejemplo, del orden de 0,2 mm a 0,5 mm para limitar el peso de la unidad de intercambio térmico y mejorar los intercambios térmicos.

La cubierta 19 exterior presenta, por otra parte, una deformación local de las paredes internas laterales de la cubierta 19 exterior, sensiblemente en el centro de las mencionadas paredes laterales.

20 En el ejemplo ilustrado, la deformación local de la cubierta 19 exterior está formada por una cavidad 41 curvada hacia el interior de la cubierta 19 exterior. Esta cavidad 41 curvada hacia el interior de la cubierta 19 exterior se presenta en las paredes 51 laterales de la cubierta 19 exterior, que se extienden entre las paredes 19a nervadas. Las cavidades 41 forman, pues, un pliegue por toda la longitud de la cubierta 19 exterior. Estas cavidades tienen como función facilitar la etapa de compresión (detallada más abajo) con vistas a reducir el volumen interno de la cubierta 19 exterior de modo que se la ponga en contacto con las paredes externas o periféricas del conducto 17 interior.

25 La cubierta 19 exterior se ha realizado de aluminio y en masa, por ejemplo, por medio de un procedimiento de extrusión.

30 Alternativamente, la cubierta 19 exterior se realiza por embutición a partir de un fleje de aluminio. En este caso, una de las dos cavidades 41 se corta en toda su longitud de modo que se separen las dos paredes 19a nervadas. La otra cavidad 41 sirve entonces de charnela para plegar la primera pared 19a nervada sobre la segunda pared 19b nervada opuesta y coger a modo de emparedado el conducto 17 interior.

Según una alternativa, se puede prever una superficie interna de la cubierta 19 exterior lisa y paredes nervadas conmadadas en la superficie externa del conducto 17 interior para delimitar los segundos canales 29. Esta alternativa se dedica particularmente a la fabricación de una cubierta 19 exterior a partir de un fleje de aluminio (o de aleación de aluminio) como se ha mencionado más arriba.

35 Según otra alternativa, se puede prever la formación de dichas paredes nervadas por medio de dos piezas distintas antes de la soldadura, por ejemplo, por plegado de una banda metálica. Esta alternativa permite simplificar la realización de la cubierta exterior y del conducto interior.

Tal unidad de intercambio térmico se puede ensamblar, por tanto, fácilmente en un intercambiador de calor, que presenta entonces un número de componentes reducido.

40 Las figuras 5a a 6b representan esquemáticamente una unidad de intercambio térmico tal como la descrita anteriormente conectada a una caja colectora, por ejemplo, de intercambiador 7 interno. En estas figuras, la parte ilustrada a la izquierda incluye una parte simétrica no representada a la derecha.

45 Este intercambiador 7 puede incluir por lo menos dos cajas 31 colectoras, una para introducir fluido y otra para evacuar fluido. Estas cajas 31 colectoras pueden realizarse a partir de un material metálico tal como aluminio o de una aleación de aluminio, o también de plástico.

Una primera forma de realización, que representa un circuito cerrado para los fluidos, se ha ilustrado en las figuras 5a a 5c.

Según esta primera forma de realización, una caja 31 colectora comprende:

- un primer colector 33 para introducir o evacuar el primer fluido; y
- 50 - un segundo colector 35 para introducir o evacuar el segundo fluido.

Estos colectores 33 y 35 están separados de modo estanco y delimitan respectivamente unas cámaras, que comunican con los extremos 37 asociados del conducto 17 y 39 interior de la cubierta 19 exterior. Los volúmenes internos de estos colectores 33 y 35 están en comunicación con los primeros 21 canales y los segundos canales 29, respectivamente.

- 5 Los dos colectores 33 y 35 pueden disponerse adosados, por ejemplo, con un primer colector 33 más arriba del segundo colector 35.

Se pueden prever diferentes formas de realización de los dos colectores, tal como lo ilustran las figuras 5a a 5c.

Por ejemplo, en la figura 5a, la caja 31 colectora presenta una forma general sensiblemente paralelepípedica y dos colectores 33, 35 de sección general sensiblemente cilíndrica conformados, por ejemplo, por extrusión.

- 10 En la figura 5b, los dos colectores 33 y 35 están formados por dos cilindros yuxtapuestos y en la figura 5c, por dos cilindros separados.

Cada colector 33, 35 comprende una abertura de forma complementaria a la de los extremos 37 o 39, en este caso de sección general sensiblemente rectangular para recibir los extremos 37 asociados del conducto 17 y 39 interior de la cubierta 19 exterior.

- 15 Así, una caja 31 colectora presenta una sección transversal de forma general sensiblemente en «ocho», de la que el primer bucle 31a delimita el primer colector 33 y el segundo bucle 31b delimita el segundo colector 35.

Además, como se puede constatar en las figuras 5a a 5c, la parte común 31c a los dos bucles 31a, 31b del «ocho» presenta una abertura para el paso de un extremo 37, 39 asociado. En el ejemplo ilustrado, es el extremo 37 del conducto 17 interior, que atraviesa el segundo colector 35 para ser conectado al primer colector 33.

- 20 Con este fin, el extremo 37 del conducto 17 interior sobresale con respecto al extremo 39 de la cubierta 19 exterior. Esto permite unir independientemente y con sencillez los diferentes extremos 37 del conducto 17 y 39 interior de la cubierta 19 exterior, con el primer 17 y el segundo 39 colectores, respectivamente.

Siendo simétrica la parte que falta, se comprende que los dos extremos 35 asociados del conducto 17 interior sobresalgan a uno y otro lado de la cubierta 19 exterior.

- 25 Según una alternativa no representada, se puede prever que los dos colectores 33 y 35 estén imbricados uno en el otro.

Por otro lado, se puede prever un chapado de soldadura en los extremos 37 y 39 para una fijación por soldadura a los colectores 33 y 35.

- 30 Como variante, el segundo modo de realización ilustrado en las figuras 6a y 6b, representa un circuito cerrado para el primer fluido y abierto para el segundo fluido.

Según un segundo modo de realización, las cajas 31 colectoras comprenden respectivamente un único colector 33, al cual se ha fijado el extremo 37 asociado del conducto 17 interior para introducir y evacuar el fluido.

Además, de modo conocido, los colectores comprenden respectivamente en sus extremos tubuladuras de introducción y evacuación de fluido.

- 35 En relación con la figura 7, se van a describir ahora las etapas sucesivas para realizar dicha unidad 15 intercambiadora.

Previamente, se elige el material, que sirve de base para la realización de un conducto 17 interior, por ejemplo, aluminio o una aleación de aluminio.

- 40 Se realiza durante una etapa preliminar el conducto 17 interior. Se puede practicar, por ejemplo, una extrusión para conformar los primeros canales 21 de circulación del primer fluido (véase la figura 3).

Igualmente, se elige el material que sirve de base para realizar una cubierta 19 exterior, por ejemplo, aluminio o una aleación de aluminio, se realiza luego la cubierta 19 exterior en forma de un conducto conformado por extrusión. Se realiza seguidamente, por ejemplo, por extrusión, un orificio 25 interno en la cubierta 19. Alternativamente, se realiza la cubierta 19 exterior a partir de un fleje, que se abate sensiblemente por su centro, el lugar de una de sus cavidades 41. Se vuelve a crear así el orificio 25. En esta alternativa con el fleje, el conducto 17 interior puede introducirse lateralmente, es decir, según un desplazamiento perpendicular del conducto 17 interior con respecto a la cavidad 41 que queda abierta.

- 45

En la alternativa donde la cubierta 19 exterior se realiza por extrusión, el orificio 25 está destinado a recibir el conducto 17 interior y presenta, con este fin, una forma complementaria a la del conducto 17 interior.

Luego, se forma, por ejemplo, una pluralidad de nervaduras 27 sobre las paredes longitudinales 19a internas de la cubierta 19 exterior (véase la figura 4). Estas nervaduras 27 se realizan ventajosamente al mismo tiempo que la cubierta 19 exterior durante la etapa de extrusión.

5 Durante una primera etapa A, se inserta el conducto 17 interior en el orificio 25 (figura 8). En el ejemplo ilustrado, el conducto 17 interior está insertado en la cubierta 19 exterior según un eje de inserción paralelo a los primeros 21 y segundos 29 canales, de modo que las paredes longitudinales del conducto 17 interior y de la cubierta 19 exterior se extiendan paralelamente.

10 Como se constata en la figura 8, existe una primera holgura G1 entre las paredes 17a longitudinales externas del conducto 17 interior y los extremos 50 de las nervaduras 27 existentes en las paredes 19a longitudinales internas de la cubierta 19 exterior. Igualmente, existe una segunda holgura G2 entre las paredes 17b laterales externas del conducto interior 17 y la superficie interna de las cavidades 41 de la cubierta 19 exterior. La presencia de estas holguras primera G1 y segunda G2 permite insertar fácilmente el conducto 17 interior en la cubierta 19 exterior. Estas holguras primera G1 y segunda G2 están comprendidas entre 0,05 mm y 0.3 mm.

15 Además, la disposición paralela de canales 21 y nervaduras 27 a las direcciones longitudinales permite una circulación paralela de los fluidos primero y segundo a favor de corriente o en contracorriente.

Finalmente, durante una segunda etapa B, se comprime la cubierta 19 exterior, por ejemplo, por prensado o laminación de modo que se reduzca el volumen de la cubierta 19 exterior.

20 En efecto, se constata que, antes de la compresión, la cubierta 19 exterior presenta una primera altura H1 y, después de la compresión (véanse las figuras 2a o 2b), la cubierta 19 exterior presenta una segunda altura H2 reducida con respecto a la primera altura H1.

Las cavidades 41 presentan una sección en forma de «V» antes de la etapa de prensado o laminación, mientras que presenta una sección en forma de «U», tocándose sus brazos, después del prensado o el laminado.

La unidad de intercambio térmico presenta así un tamaño reducido, que permite disminuir las condiciones de espacio del intercambiador de calor.

25 Además, a consecuencia de esta compresión de la cubierta 19 exterior, las paredes 19a internas de la cubierta 19 exterior se adhieren a las paredes externas del conducto 17 interior para optimizar el intercambio térmico. Los extremos 50 aplanados de las nervaduras 27 quedan así perfectamente pegados contra la pared externa del conducto interior, delimitando así canal 29 cada dos extremos.

30 Así, durante la segunda etapa B de compresión, las paredes laterales de la cubierta 19 exterior presentan dicha cavidad 41, se deforman hacia el interior de modo que hagan contacto con el conducto 17 interior (véase figura 8), lo que permite la adherencia entre la superficie interna de la cubierta 19 exterior y la superficie externa del conducto 17 interior por medio de los extremos 50 aplanados de las nervaduras 27 y/o del extremo de las cavidades 41.

35 Ninguna deformación es visible, entonces, en la cubierta 19 exterior una vez comprimido el ensamblaje. Las paredes 51 laterales de la cubierta 19 presentan, pues, superficies lisas a excepción del borde de unión de los dos brazos de la «U» de la cavidad 41 (figuras 2a, 2b).

Por otra parte y según la etapa B de compresión y ello para optimizar la adherencia y la estanqueidad entre el conducto 17 interior y la cubierta 19 exterior, se prevé una etapa en la que se adhieren, por ejemplo por soldadura o encolado, las paredes 19a, 19b internas de la cubierta 19 exterior a las paredes 17a, 17b externas del conducto 17 interior. Las paredes 51 laterales también pueden soldarse o soldarse mediante metal sobre el conducto 17 interior.

40 La unidad 15 de intercambio térmico así realizada permite optimizar el intercambio térmico entre los dos fluidos.

Se puede ensamblar, en tal caso, una o varias unidades 15 de intercambio térmico con las cajas colectoras para ensamblar un intercambiador de calor.

45 El ensamblaje del intercambiador de calor puede seguidamente pasar en un horno de ensamblaje metálico con aporte de material apropiado, para ensamblar en una operación las diferentes partes a fijar, tales como los extremos 37 y 39 del conducto 17 interior y de la cubierta 19 exterior con las cajas 33, 35 colectoras o también la superficie externa del conducto 17 interior con la superficie interna de la cubierta 19 exterior.

Se comprende, pues, que tal unidad 15 de intercambio térmico pueda realizarse con sencillez y fácilmente conectada a las cajas 33, 35 colectoras, lo que permite optimizar el tiempo y el coste del ensamblaje de un intercambiador de calor.

50

REIVINDICACIONES

1. Unidad de intercambio térmico entre un primer y un segundo fluidos, la cual incluye:
 - por lo menos un conducto (17) interior, que presenta una pluralidad de primeros canales (21) longitudinales internos para la circulación del primer fluido,
 - 5 - una cubierta (19) exterior hueca en la que se aloja el mencionado conducto interior, y
 - por lo menos dos paredes (19a) nervadas, dispuestas a uno y otro lado del mencionado conducto (17) interior, en contacto tanto con el mencionado conducto interior como con la mencionada cubierta exterior, de modo que limiten una pluralidad de segundos canales (29) longitudinales para la circulación del segundo fluido, extendiéndose los mencionados segundos canales (29) de modo sensiblemente paralelo a los mencionados primeros canales (21),
 - 10 - habiéndose realizado el mencionado conducto (17) interior en forma de una plancha,
 - presentando la mencionada cubierta (19) exterior una forma general paralelepípedica hueca,
 - presentando la cubierta (19) exterior dos paredes (51) laterales, que se extienden entre las paredes (19a) nervadas, caracterizada porque comprende
 - 15 - las mencionadas paredes (51) laterales presentan una deformación local.
2. Unidad de intercambio térmico según la reivindicación 1, en la que el conducto (17) interior es un conducto extruido.
3. Unidad de intercambio térmico según una cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, en la cual la cubierta (19) exterior delimita un conducto realizado por extrusión.
- 20 4. Unidad de intercambio térmico según una cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, en la que la cubierta (19) exterior se ha fabricado a partir de un fleje.
5. Unidad de intercambio térmico según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que por lo menos una de las paredes (19a) nervadas presenta por lo menos una nervadura (27) en contacto con el conducto (17) interior por medio de un extremo (50) aplanado de la nervadura (27).
- 25 6. Unidad de intercambio térmico según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que la deformación local es una cavidad (41) curvada hacia el interior de la cubierta (19) exterior.
7. Unidad de intercambio térmico según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que la cavidad (41) presenta una sección en forma de «V» antes de una etapa de compresión de la cubierta (19) exterior, luego una forma en «U» cuyas ramas se tocan después de la mencionada etapa de compresión.
- 30 8. Intercambiador de calor caracterizado porque comprende por lo menos una unidad de intercambio térmico según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7.
9. Intercambiador de calor según la reivindicación 8, caracterizado porque comprende por lo menos una caja (31) colectora de introducción y por lo menos una caja (31) colectora de evacuación de fluido, incluyendo las mencionadas cajas (31) colectoras respectivamente:
 - 35 - un primer colector (33) asociado al primer fluido y conectado a un extremo (37) asociado del mencionado conducto (17) interior, y
 - un segundo colector (35) asociado al segundo fluido y conectado a un extremo (39) asociado de la mencionada cubierta (19) exterior,
 estando los mencionados colectores (33, 35) separados de forma estanca.
- 40 10. Intercambiador de calor según la reivindicación 9, caracterizado por que la mencionada caja (31) colectora presenta una sección transversal de forma general en «ocho», de la que los bucles primero (31a) y la segundo (31b) delimitan respectivamente los colectores primero (33) y segundo (35), y cuya parte (31c) común a los dos bucles (31a, 31b) presenta una abertura para el paso de un extremo (37, 39) asociado.
- 45 11. Intercambiador de calor según la reivindicación 8, caracterizado por que comprende por lo menos una caja (31) colectora de introducción y al menos una caja (31) colectora de evacuación de fluido, comprendiendo respectivamente las mencionadas cajas colectoras un colector (33) único, conectado a un extremo (37) asociado del mencionado conducto (17) interior, para introducir y evacuar el primer fluido.

12. Intercambiador de calor según una cualquiera de las reivindicaciones 8 a 11, caracterizado por que los extremos (37) asociados del mencionado conductor (17) interior sobresalen a ambos lados de la mencionada cubierta (19) exterior.
- 5 13. Procedimiento de realización de una unidad de intercambio térmico entre un primero y un segundo fluidos, el cual comprende las etapas siguientes:
- A) se dispone en una cubierta (19) exterior hueca por lo menos un conducto (17) interior, que presenta una pluralidad de primeros canales (21) longitudinales paralelos internos para la circulación del primer fluido, con por lo menos dos paredes nervadas (19a) a un lado y a otro de las superficies externas longitudinales del mencionado conducto (17) interior,
 - 10 - B) se comprime la mencionada cubierta (19) exterior para reducir el volumen de la mencionada cubierta (19) hasta que las mencionadas paredes (19a) nervadas estén en contacto a la vez con el mencionado conducto (17) interior y con la mencionada cubierta (19) exterior, de modo que se delimite una pluralidad de segundos canales (29) longitudinales para la circulación del segundo fluido, extendiéndose los mencionados segundos canales (29) de modo sensiblemente paralelo a los mencionados primeros canales (21), caracterizado porque
 - 15 - previamente a la etapa B), se realiza una cavidad (41) curvada hacia el interior de la mencionada cubierta (19) exterior, sensiblemente en el centro de la paredes (51) laterales de la cubierta (19) exterior.
- 20 14. Procedimiento de realización según la reivindicación 13, caracterizado por que las mencionadas paredes (19a) nervadas están formadas sobre la superficie interna de la mencionada cubierta (19) exterior por medio de nervaduras (27).
15. Procedimiento de realización según una cualquiera de las reivindicaciones 13 o 14, caracterizado por que las mencionadas paredes (19a) nervadas están formadas sobre la superficie externa del mencionado conducto (17) interior por medio de nervaduras (27).
- 25 16. Procedimiento de realización según una cualquiera de las reivindicaciones 13 a 15, en el cual el conducto (17) interior se ha realizado previamente en una etapa de extrusión.
17. Procedimiento de realización según una cualquiera de las reivindicaciones 13 a 16, en el que la cubierta (19) exterior y la paredes (19a) nervadas se han realizado previamente en una etapa común de extrusión.
- 30 18. Procedimiento de realización según una cualquiera de las reivindicaciones 13 a 16, caracterizado por que las mencionadas paredes (19a) nervadas están formadas por plegado de una banda metálica.
19. Procedimiento de realización según una cualquiera de las reivindicaciones 13 a 18, caracterizado por que comprende una etapa en la cual se fija por encolado o unión con aporte metálico la superficie interna de la mencionada cubierta (19) exterior a la superficie externa del mencionado conducto (17) interior para optimizar la adherencia.



