



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 359 635**

51 Int. Cl.:
F28F 27/02 (2006.01)
F28F 3/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **04809149 .0**
96 Fecha de presentación : **22.12.2004**
97 Número de publicación de la solicitud: **1702193**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **20.09.2006**

54 Título: **Intercambiador de calor de placas.**

30 Prioridad: **09.01.2004 SE 0400017**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
25.05.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
25.05.2011

73 Titular/es: **ALFA LAVAL CORPORATE AB.**
Box 73
221 00 Lund, SE

72 Inventor/es: **Hörte, Tobias**

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 359 635 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 de placas.

Antecedentes de la invención y técnica anterior

5 La presente invención se refiere en general a un intercambiador de calor de placas, y en particular a un intercambiador de calor de placas en la forma de un evaporador, es decir un intercambiador de calor de placas diseñado para la evaporación de un agente refrigerante en un circuito de agente refrigerante para diversas aplicaciones, tales como acondicionamiento de aire, sistemas de refrigeración, sistemas de bomba de calor, etc.

La presente invención se refiere en especial a un intercambiador de calor de placas de acuerdo con el preámbulo de la Reivindicación 1. Tal intercambiador de calor de placas se da a conocer en el documento DE-36 00 656.

10 El agente refrigerante suministrado al canal de entrada de tal intercambiador de calor de placas para la evaporación del agente refrigerante está normalmente presente tanto en estado gaseoso como en estado líquido. Es por lo tanto difícil proporcionar una distribución óptima del agente refrigerante a los distintos espacios intermedios de las placas del evaporador de manera que sea suministrada una misma cantidad de agente refrigerante que fluya a través de cada espacio intermedio de las placas. Es sabido que este problema en la distribución del agente refrigerante
15 puede resolverse, al menos parcialmente, proporcionando un estrangulamiento del agente refrigerante en cada espacio intermedio de las placas. De esta forma se obtiene una caída de presión del agente refrigerante cuando entra en el respectivo espacio intermedio de las placas.

El documento SE-C-502 984 da a conocer un intercambiador de calor de placas del tipo definido inicialmente que tiene un canal de entrada para un agente refrigerante. El canal de entrada está completamente cerrado a los
20 espacios intermedios de las segundas placas, por medio de moldeo a compresión, para el fluido que va a refrigerarse y tiene diversos pequeños orificios que se extienden hasta cada uno de los espacios intermedios de las primeras placas. Estos orificios forman unos estrangulamientos, que proporcionan una cierta caída de presión del agente refrigerante en la entrada hacia los correspondientes espacios intermedios de las placas. Los pequeños orificios pueden estar diseñados como un agujero a través de la lámina de cada una de las placas del
25 intercambiador de calor, o como un canal estrecho proporcionado por medio de moldeo por compresión.

El documento US-A-5.971.065 da a conocer un intercambiador de calor de placas similar que tiene diversos orificios entre el canal de entrada para el agente refrigerante y el correspondiente espacio intermedio de las placas. El intercambiador de calor de placas de acuerdo con el documento US-A-5.971.065 difiere de la solución propuesta en el anteriormente mencionado SE-C-502 984 en que se ha creado un espacio común para el agente refrigerante,
30 mediante moldeo por compresión, entre el canal de entrada y el correspondiente espacio intermedio de las placas para el agente refrigerante. Este espacio común se extiende sustancialmente a través de todo el paquete de placas en paralelo al canal de entrada. Una pluralidad de pequeños orificios se extiende entre el canal de entrada y el espacio común, y al menos un pequeño agujero se extiende entre el espacio común y cada uno de los espacios intermedios de las placas para el agente refrigerante.

35 El documento EP-B-1 203 193 da a conocer otro intercambiador de calor de placas que incluye un paquete de placas para intercambiador de calor, que junto a un medio de sellado definen los espacios intermedios de las primeras placas y los espacios intermedios de las segundas placas. El canal de entrada está parcialmente cerrado a los espacios intermedios de las primeras placas por medio de unas juntas de estanqueidad. De acuerdo con una realización descrita, el canal de entrada se comunica con los espacios intermedios de las primeras placas por
40 medio de pequeñas tuberías que se extienden a través de las correspondientes juntas de estanqueidad y que forman unos pequeños orificios para regular el flujo del agente refrigerador.

Con las soluciones propuestas en estos documentos, puede ser difícil obtener una caída de presión suficiente para lograr una distribución aceptable del agente de refrigeración en los distintos espacios intermedios de las primeras placas. En particular, se requiere una elevada caída de presión para los agentes refrigerantes que tienen una
45 densidad relativamente alta en estado gaseoso, por ejemplo el agente refrigerante R410a. Otro problema con las soluciones propuestas en estos documentos es que pueden resultar difíciles de aplicar a los intercambiadores de calor de placas de pequeñas dimensiones. En tales intercambiadores de calor de placas pequeños, no existe espacio suficiente alrededor del canal de entrada para las soluciones propuestas. En particular, los canales de entrada pequeños proporcionados mediante moldeo por compresión tienden a taponarse cuando las placas para intercambiador de calor que presentan una profundidad baja de moldeo de los canales delgados, son
50 cobresoldadas a un paquete de placas.

Sumario de la invención

El objetivo de la presente invención es proporcionar un intercambiador de calor de placas mejorado que remedie los problemas mencionados anteriormente. Está especialmente enfocado a un intercambiador de calor de placas que

pueda crear una caída de presión suficiente en un agente refrigerante, en la entrada hacia el correspondiente espacio intermedio de la placa.

Un objetivo adicional de la invención es proporcionar un intercambiador de calor de placas que pueda ser fabricado con unas dimensiones pequeñas.

- 5 Este objetivo es logrado por el intercambiador de calor de placas definido inicialmente, que está caracterizado por las características de la Reivindicación 1.

En su forma general la presente invención define, para cada espacio intermedio de las placas, dos estrangulamientos situados en serie entre sí y un espacio separado situado entre los estrangulamientos. Con tal ruta de flujo, puede conseguirse un estrangulamiento total eficiente cuando un agente refrigerante entra en el correspondiente espacio intermedio de las placas, de tal manera que se asegura una caída de presión suficiente para lograr una distribución uniforme del agente refrigerante en todos los espacios intermedios de las primeras placas. Los espacios separados pueden en principio ser proporcionados en una posición sustancialmente arbitraria en el paquete de las placas. De acuerdo con una realización ventajosa de la invención, dicho espacio separado está situado, sin embargo, próximo al canal de entrada. En especial, estos espacios separados pueden estar situados alrededor del canal de entrada.

Dicho espacio separado ha sido producido mediante moldeo por compresión del intercambiador de calor de placas. De esta manera, el paquete de placas y el intercambiador de calor de placas de acuerdo con la invención pueden ser fabricados de manera sencilla y económica.

20 Dichas boquillas están formadas por un respectivo agujero, que se extiende a través de cada una de las mencionadas placas del intercambiador de calor. Desde un punto de vista de la fabricación, dicha boquilla puede ser proporcionada de manera sencilla. Tal agujero también tiene la ventaja de que puede formar un estrangulamiento efectivo y al mismo tiempo asegurar que la boquilla permanece abierta, por ejemplo en relación con el cobresoldado del paquete de placas.

En consecuencia, la boquilla de entrada está formada por un correspondiente agujero, que se extiende a través de cada una de las mencionadas segundas placas del intercambiador de calor. Adicionalmente, también la boquilla de salida está formada por un correspondiente agujero, que se extiende a través de cada una de las mencionadas segundas placas del intercambiador de calor. Por lo tanto, dicho espacio separado puede estar situado entre una pareja de respectivas placas primera y segunda, adyacentes, del intercambiador de calor, es decir dichos espacios separados están situados entre las mismas parejas de placas del intercambiador de calor que los espacios intermedios de las segundas placas.

De acuerdo con una realización adicional de la invención, cada una de las mencionadas placas del intercambiador de calor incluye un plano central de extensión, un plano superior de la placa en un lado del plano central de extensión y un plano inferior de la placa en el otro lado del plano central de extensión. Cada una de las mencionadas segundas placas del intercambiador de calor puede así incluir un área de superficie superior, que se extiende alrededor de dicha primera boca y que delimita dicho espacio separado, estando el área de superficie superior situada al nivel del plano superior de la placa.

De acuerdo con una realización adicional de la invención, el agujero de la boquilla de salida se extiende a través del área de superficie superior. El intercambiador de calor de placas puede incluir entonces una placa extrema, que está situada adyacente a una de dichas segundas placas del intercambiador de calor de tal manera que cierra el agujero de la boquilla de salida de esta segunda placa del intercambiador de calor. Esta realización es especialmente ventajosa dado que la mayor parte de dichos espacios separados estará sellada con respecto al ambiente por medio de una única placa extrema, sustancialmente plana, que hace contacto con dicha segunda placa del intercambiador de calor.

De acuerdo con una realización adicional de la invención, cada una de las mencionadas segundas placas del intercambiador de calor incluye un área de superficie inferior, que se extiende alrededor de dicha primera boca entre la primera boca y el área de superficie superior, en la que el área de superficie inferior está situada al nivel del plano inferior de la segunda placa. El agujero de la boquilla de entrada puede entonces extenderse a través del área de superficie inferior.

De acuerdo con una realización adicional de la invención, cada una de las mencionadas primeras placas del intercambiador de calor incluye un área de superficie inferior, que se extiende alrededor de dicha primera boca y que delimita dicho espacio separado, en la que el área de superficie inferior está situada al nivel del plano inferior de la placa. El área de superficie superior de dichas segundas placas del intercambiador de calor puede estar entonces situada parcialmente opuesta al área de superficie inferior de dichas primeras placas del intercambiador de calor para formar dicho espacio separado entre estas áreas. Para crear un paso hacia dicho espacio separado,

la boquilla de entrada puede estar situada opuesta al área de superficie inferior de dichas primeras placas del intercambiador de calor. Para crear un paso desde dicho espacio separado hacia dicho espacio intermedio de la primera placa, la boquilla de salida puede, en lo referente al plano de extensión, estar desplazada con respecto al área de superficie inferior de dichas primeras placas del intercambiador de calor.

- 5 De acuerdo con una realización adicional de la invención, cada una de las mencionadas primeras placas del intercambiador de calor incluye un área de superficie superior, que se extiende alrededor de dicha primera boca entre la primera boca y el área de superficie inferior, estando el área de superficie superior situada al nivel del plano superior de la placa. Adicionalmente, el área de superficie inferior de dichas segundas placas del intercambiador de calor pueden estar situadas parcialmente opuestas al área de superficie superior de dichas primeras placas del intercambiador de calor, estando estas dos áreas superficiales en contacto parcial entre sí en el paquete de placas.

De acuerdo con una realización adicional de la invención, dichos espacios intermedios de las primeras placas forman unos primeros pasos para un agente refrigerante y dichos espacios intermedios de las segundas placas forman unos segundos pasos para un fluido que está adaptado para ser refrigerado por el agente refrigerante. El intercambiador de calor de placas puede ser adaptado ventajosamente para operar como un evaporador.

- 15 De acuerdo con una realización adicional de la invención, sustancialmente cada placa del intercambiador tiene al menos una tercera boca y una cuarta boca, que se extienden a través del paquete de placas, en la que las terceras bocas forman un segundo canal de entrada a los espacios intermedios de las segundas placas y las cuartas bocas forman un segundo canal de salida desde los espacios intermedios de las segundas placas.

- 20 De acuerdo con una realización adicional de la invención, dichas placas del intercambiador de calor del paquete de placas están conectadas entre sí por medio de cobresoldadura.

Breve descripción de los dibujos

A continuación se explicará en mayor detalle la presente invención por medio de una descripción de diversas realizaciones dadas a conocer únicamente a modo de ejemplo, y con referencia a los dibujos adjuntos.

- 25 La Fig. 1 da a conocer esquemáticamente una vista lateral de un intercambiador de calor de placas de acuerdo con una realización de la invención.

La Fig. 2 da a conocer esquemáticamente una vista frontal del intercambiador de calor de placas de la Fig. 1.

La Fig. 3 da a conocer esquemáticamente una vista en sección por la línea III-III de la Fig. 2.

La Fig. 4 da a conocer esquemáticamente una vista lateral de una primera placa de intercambiador de calor del intercambiador de calor de placas de la Fig. 1

- 30 La Fig. 5 da a conocer esquemáticamente una vista lateral de una segunda placa de intercambiador de calor del intercambiador de calor de placas de la Fig. 1.

La Fig. 6 da a conocer esquemáticamente una vista desde arriba de la primera placa de intercambiador de calor de la Fig. 4.

- 35 La Fig. 7 da a conocer esquemáticamente una vista desde arriba de la segunda placa de intercambiador de calor de la Fig. 5

La Fig. 8 da a conocer esquemáticamente una vista en sección similar a la de la Fig. 3 de otra realización de la invención.

Descripción detallada de diversas realizaciones de la invención

- 40 Las Figs. 1 a 3 dan a conocer una posible realización del intercambiador de calor de placas de acuerdo con la invención. El intercambiador de calor de placas incluye un paquete P de placas, que está formado por diversas placas A, B de intercambiador de calor, moldeadas por compresión, que están situadas las unas al lado de las otras. En la realización dada a conocer, las placas del intercambiador de calor incluyen dos placas diferentes, que en adelante serán llamadas las primeras placas A del intercambiador de calor, véanse las Figs. 3, 4 y 6, y las segundas placas B del intercambiador de calor, véanse las Figs. 3, 5 y 7. Tal como resulta claro, el paquete de placas P incluye sustancialmente la misma cantidad de primeras placas A del intercambiador de calor y segundas placas B del intercambiador de calor.

Tal como resulta claro a partir de la Fig. 3, las placas A, B del intercambiador de calor están situadas las unas al lado de las otras de tal manera que hay formado un espacio intermedio 1 de primera placa entre cada pareja de una primera placa A del intercambiador de calor y una segunda placa B del intercambiador de calor adyacentes, y un

espacio intermedio 2 de segunda placa entre cada pareja de una segunda placa B del intercambiador de calor y una primera placa A del intercambiador de calor adyacentes. Por lo tanto, cada espacio intermedio de segunda placa forma un respectivo espacio intermedio 1 de primera placa y el resto de espacios intermedios de placas forman un respectivo espacio intermedio 2 de segunda placa, es decir los espacios intermedios 1 y 2 de primera y segunda placas están situados en un orden alternado en el paquete P de placas. Adicionalmente, los espacios intermedios 1 y 2 de primeras y segundas placas están sustancialmente separados entre sí.

El intercambiador de calor de placas de acuerdo con la invención puede ser adaptado ventajosamente para operar como un evaporador en un circuito para un agente refrigerante, no dado a conocer. En tal aplicación para un evaporador, los espacios intermedios 1 de las primeras placas pueden formar unos primeros pasos para un agente refrigerante mientras que los espacios intermedios 2 de las segundas placas forman unos segundos pasos para un fluido, que está adaptado para ser refrigerado por el agente refrigerante.

El paquete P de placas también incluye una placa de sellado superior 3 y una placa de sellado inferior 4, que están situadas en un lado respectivo del paquete P de placas y forman las placas extremas del paquete de placas. En la realización dada a conocer, las placas A, B del intercambiador de calor y las placas de sellado 3, 4 están conectadas permanentemente entre sí. Tal conexión permanente puede llevarse a cabo ventajosamente mediante cobresoldadura. Otras posibles técnicas de conexión incluyen soldadura y pegado. Sin embargo, también es posible aplicar la invención a intercambiadores de calor de placas en los que el paquete P de placas se mantiene unido por medio de unos pernos de sujeción que se extienden a través de las placas A, B del intercambiador de calor y de las placas de sellado 3, 4.

Tal como aparece en las Figs. 2, 6 y 7, sustancialmente cada placa A, B del intercambiador de calor tiene cuatro bocas 5, a saber una primera boca 5, una segunda boca 5, una tercera boca 5 y una cuarta boca 5. Las primeras bocas 5 forman un primer canal de entrada 6 a los espacios intermedios 1 de las primeras placas, que se extienden sustancialmente a través de todo el paquete P de placas, es decir todas las placas A, B y 3 excepto la placa de sellado 4. Las segundas bocas 5 forman un primer canal de salida 7 desde los espacios intermedios 1 de las primeras placas, que también se extienden sustancialmente a través de todo el paquete P de placas, es decir todas las placas A, B y 3 excepto la placa de sellado 4. Las terceras bocas 5 forman un segundo canal de entrada 8 a los espacios intermedios 2 de las segundas placas, y las cuartas bocas 5 forman un segundo canal de salida 9 desde los espacios intermedios 2 de las segundas placas. También estos dos canales 8 y 9 se extienden sustancialmente a través de todo el paquete P de placas, es decir todas las placas A, B y 3 excepto la placa de sellado 4. Las cuatro bocas 5 están situadas próximas a unas respectivas esquinas de las placas A, B sustancialmente rectangulares del intercambiador de calor. En un área central de cada placa A, B del intercambiador de calor existe un área 10 de transferencia de calor activa, que está provista de una corrugación de nervios y valles de una manera conocida per se. En la realización dada a conocer las corrugaciones se extienden con un patrón en forma de espina de pescado, en el que las corrugaciones de las primeras placas A del intercambiador de calor apuntan en una dirección y las corrugaciones de las segundas placas B del intercambiador de calor apuntan en la dirección opuesta. Por supuesto, el área 10 de transferencia de calor puede tener otros tipos de patrones.

Las placas A y B del intercambiador de calor están moldeadas por compresión de tal manera que se forma un espacio separado 11 alrededor del primer canal de entrada 6. Cada espacio separado 11 está sustancialmente completamente cerrado a los espacios intermedios 2 de las segundas placas. Tal como se aprecia en la Fig. 3, cada espacio separado 11 está situado entre una correspondiente pareja de una segunda placa B del intercambiador de calor y una primera placa A del intercambiador de calor, es decir los espacios separados 11 están situados entre las mismas parejas de placas B y A del intercambiador de calor que los espacios intermedios 2 de las segundas placas.

Debe observarse que la invención también puede ser efectuada por medio de moldeo sin compresión, es decir placas de intercambiador de calor sustancialmente planas. En tal variante, los espacios separados 11 pueden estar producidos por medio de unos anillos 31, 32 situados entre las placas A, B del intercambiador de calor, véase la Fig. 8. Por ejemplo puede existir tal anillo interior 31 inmediatamente por fuera del canal de entrada, y un segundo anillo exterior 32 ligeramente por fuera del primer anillo interior, estando el espacio separado 11 situado entre los anillos 31, 32. La invención también incluye combinaciones de estas soluciones, es decir los espacios separados 11 pueden estar delimitados por una superficie delimitante, proporcionada mediante moldeo por compresión, y por un anillo. Las realizaciones con uno o varios anillos 31, 32 también pueden combinarse con un área central 10 de transferencia de calor moldeada por compresión, con unas corrugaciones que tengan un patrón adecuado, véase la Fig. Adicionalmente, cada placa A, B del intercambiador de calor puede estar provista de uno o dos surcos para anillos, para recibir uno o ambos anillos 31, 32 de manera que cada uno de dichos anillos 31, 32 esté situado en un surco para anillos de la placa A, B adyacente del intercambiador de calor.

Cada mencionado espacio separado 11 se comunica con el primer canal de entrada 6 y con uno de los respectivos espacios intermedios 1 de las primeras placas. Cada espacio separado 11 se comunica con el primer canal de

5 entrada 6 por medio de una boquilla de entrada que forma un estrangulamiento que tiene un área de flujo significativamente reducida. Cada espacio separado 11 se comunica con un correspondiente espacio intermedio 1 de primera placa por medio de una boquilla de salida que forma un estrangulamiento que tiene un área de flujo significativamente reducida. Por lo tanto, el área de flujo de las dos boquillas está significativamente reducida en comparación con el área de flujo del primer canal de entrada 6, y en comparación con el área de flujo de cada uno de los espacios intermedios 1 de las primeras placas. En la realización dada a conocer, la boquilla de entrada está formada por un agujero 13 que se extiende a través de cada segunda placa B del intercambiador de calor. La boquilla de salida está formada de manera correspondiente por un agujero 14, que se extiende a través de cada segunda placa B del intercambiador de calor. En la realización dada a conocer, el agente refrigerante es por lo tanto transportado desde el primer canal de entrada 6 a través de los agujeros 13 de los espacios separados 11, y desde allí sale a través de los agujeros 14 hacia los espacios intermedios 1 de las primeras placas. Gracias al hecho de que, por lo tanto, los agujeros 13 y 14 están situados en serie entre sí, puede proporcionarse una mayor caída de presión que cuando únicamente se usa un estrangulamiento, dado que existe una limitación práctica en cuanto a lo pequeño que puede hacerse el agujero. Los agujeros muy pequeños conllevan el riesgo de que los agujeros se taponen, por ejemplo en relación con la cobresoldadura del paquete de placas.

10 Los agujeros 13 y 14 dados a conocer pueden ser fabricados fácilmente con un área de flujo deseada, de manera que se obtenga una regulación suficiente y por lo tanto una caída de presión suficiente. Los agujeros 13-14 tienen un diámetro que puede variar según la aplicación en cuestión. Por ejemplo, los agujeros 13, 14 pueden tener un diámetro menor de, o igual a, 9 mm, preferiblemente menor de, o igual a, 7 mm o más preferiblemente menor de, o igual a, 5 mm. El diámetro de los agujeros 13, 14 es preferiblemente mayor de, o igual a, 1 mm.

15 En caso de que el espacio separado 11 esté delimitado por uno o varios anillos 31, 32, tal como se ha explicado anteriormente, estos anillos 31, 32 pueden incluir unos correspondientes agujeros 13, 14 para formar unas boquillas de entrada y/o salida.

20 La boquilla de entrada y la boquilla de salida también pueden estar formadas de manera distinta a un correspondiente agujero que se extienda a través de la placa B. Por ejemplo, alternativamente, puede proporcionarse un pequeño paso 15, véase la Fig. 3, entre una primera placa A del intercambiador de calor y una segunda placa B del intercambiador de calor, adyacentes, en relación con el moldeo de la segunda placa B del intercambiador de calor. En este caso, el agente refrigerante fluirá al interior del espacio separado 11 por medio del paso 15 y al exterior del espacio separado 11 hacia el espacio intermedio 1 de la primera placa por medio del agujero 14. Además, de manera alternativa, el agujero 14 puede ser diseñado como un paso estrecho entre la primera placa A del intercambiador de calor y la segunda placa B del intercambiador de calor. En este último caso, sin embargo, los segundos pasos 2 recibirán el agente refrigerante mientras que los primeros pasos 1 recibirán el fluido refrigerado por el agente refrigerante. El paso estrecho 15 puede tener un diámetro en sección transversal, o tamaño en sección transversal, que se corresponde con el diámetro definido anteriormente para los agujeros 13 y 14.

25 El diseño de las placas del intercambiador de calor, es decir la primera placa A del intercambiador de calor y la segunda placa B del intercambiador de calor de la realización dada a conocer, será descrito a continuación en mayor detalle, en particular con referencia a las Figs. 4-7. Cada una de las placas A, B del intercambiador de calor se extiende a lo largo de un plano de extensión central 16. Las placas A, B del intercambiador de calor están moldeadas por compresión de tal manera que se extienden desde el plano de extensión central hasta un plano superior 17 de la placa en un lado del plano de extensión central 16, y hasta un plano inferior 18 de la placa en el otro lado del plano de extensión central 16.

30 Cada una de las placas B del intercambiador de calor incluye un área de superficie superior 21, que se extiende alrededor de la primera boca 5. El área de superficie superior 21 está situada al nivel del plano superior 17 de la placa. Cada una de las segundas placas B del intercambiador de calor también incluye un área de superficie inferior 22, que se extiende alrededor de la primera boca 5 y del área de superficie superior 21. El área de superficie inferior 21 está situada al nivel del plano inferior 18 de la placa.

35 Cada una de las primeras placas A del intercambiador de calor incluye un área de superficie inferior 23, que se extiende alrededor de la primera boca 5. El área de superficie inferior 23 está situada al nivel del plano inferior 18 de la placa. Cada una de las primeras placas A del intercambiador de calor también incluye un área de superficie superior 24, que se extiende alrededor de la primera boca 5 y que está situada entre la primera boca 5 y el área de superficie inferior 23. El área de superficie superior 24 está situada al nivel del plano superior 17 de la placa.

40 El área de superficie superior 21 de las segundas placas B del intercambiador de calor está situada parcialmente opuesta al área de superficie inferior 23 de las primeras placas A del intercambiador de calor para formar el espacio separado 11 entre estas áreas de superficie 21 y 23. Adicionalmente, el área de superficie inferior 22 de las segundas placas B del intercambiador de calor está situada parcialmente opuesta al área de superficie superior 24 de las primeras placas A del intercambiador de calor. Por lo tanto, estas dos áreas de superficie 22 y 24

contactarán parcialmente entre sí en el paquete P de placas de tal manera que el espacio separado 11 está cerrado al primer canal de entrada 6 excepto a través del agujero 13 o del paso estrecho 15.

5 El agujero 13 de la boquilla de entrada se extiende a través del área de superficie inferior 22 de las segundas placas B del intercambiador de calor, y está situado opuesto a la superficie inferior 23 de las primeras placas A del intercambiador de calor. El agujero 14 de la boquilla de salida se extiende a través del área de superficie superior 21 de las segundas placas P del intercambiador de calor y está, en lo referente a la extensión central 16, desplazado con respecto a la segunda área de superficie 23 de las primeras placas A del intercambiador de calor. La posición del agujero 14 con respecto a la primera placa A del intercambiador de calor está indicada en la Fig. 6. Dado que el agujero 14 está situado al nivel del plano superior 17 de la placa, cuando el paquete P de placas ha sido montado, se cerrará de manera sencilla el agujero 14 de la segunda placa B más superior o más exterior del intercambiador de calor, por medio de la placa de sellado superior 3.

10 Por lo tanto, el espacio separado 11 quedará delimitado por el área de superficie superior 21 de las segundas placas B del intercambiador de calor y por el área de superficie inferior 23 de las primeras placas A del intercambiador de calor. El espacio separado queda delimitado para los canales de entrada 6 por medio del área de superficie inferior 22 y del área de superficie superior 24, que están en contacto entre sí en el paquete P de placas.

15 La invención no está limitada a la realización dada a conocer, que ha sido descrita parcialmente con anterioridad, sino que puede ser variada y modificada dentro del alcance de las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

- 1.- Un intercambiador de calor de placas que incluye un paquete (P) de placas, que incluye diversas primeras placas (A) del intercambiador de calor y diversas segundas placas (B) del intercambiador de calor, que están unidas entre sí de manera permanente y situadas las unas al lado de las otras, de manera que se forma un espacio intermedio (1) de primera placa entre cada pareja de una primera placa (A) del intercambiador de calor y una segunda placa (B) del intercambiador de calor adyacentes, y un segundo espacio intermedio (2) de segunda placa entre cada pareja de una segunda placa (B) del intercambiador de calor y una primera placa (A) del intercambiador de calor adyacentes, en el que los espacios intermedios (1) de primera placa y los espacios intermedios (2) de segunda placa están separados entre sí y situados los unos al lado de los otros en un orden alternado en el paquete (P) de placas, en el que sustancialmente cada placa (A, B) del intercambiador de calor tiene al menos una primera boca (5) y una segunda boca (5), en el que las primeras bocas (5) forman un primer canal de entrada (6) a los espacios intermedios (1) de las primeras placas y las segundas bocas (5) forman un primer canal de salida (7) desde los espacios intermedios (1) de las primeras placas,
- en el que el paquete de placas incluye un espacio separado (11) para cada uno de los mencionados espacios intermedios (1) de las primeras placas, cuyo espacio (11) está cerrado a los segundos espacios intermedios (2) de las segundas placas, y
- en el que cada espacio separado (11) se comunica con el primer canal de entrada (6) por medio de una boquilla de entrada (13, 15), que forma un estrangulamiento con un área de flujo significativamente reducida, y con el respectivo espacio intermedio (1) de la primera placa por medio de una boquilla de salida (14), que forma un estrangulamiento con un área de flujo significativamente reducida,
- caracterizado porque** dicho espacio separado (11) ha sido producido mediante el moldeo por compresión de las placas (A, B) del intercambiador de calor,
- porque** la boquilla de entrada está formada por un respectivo agujero (13), que se extiende a través de cada una de dichas segundas placas (B) del intercambiador de calor y
- porque** la boquilla de salida está formada por un respectivo agujero (14), que se extiende a través de cada una de dichas segundas placas (B) del intercambiador de calor.
- 2.- Un intercambiador de calor de placas de acuerdo con la Reivindicación 1, **caracterizado porque** dicho espacio separado está situado en la proximidad del canal de entrada.
- 3.- Un intercambiador de calor de placas de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 y 2, **caracterizado porque** dicho espacio separado (11) está situado entre una respectiva pareja de una segunda placa (B) del intercambiador de calor y una primera placa (A) del intercambiador de calor adyacentes.
- 4.- Un intercambiador de calor de placas de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** cada una de dichas placas (A, B) incluye un plano de extensión central (16), un plano superior (17) de la placa en un lado del plano de extensión central (16) y un plano inferior (18) de la placa en el otro lado del plano de extensión central (16).
- 5.- Un intercambiador de calor de placas de acuerdo con la Reivindicación 4, **caracterizado porque** cada una de dichas segundas placas (B) del intercambiador de calor incluye un área de superficie superior (21), que se extiende alrededor de dicha primera boca (5) y que delimita dicho espacio separado (11), en el que el área de superficie superior (21) está situada al nivel del plano superior (17) de la placa.
- 6.- Un intercambiador de calor de placas de acuerdo con la Reivindicación 5, **caracterizado porque** el agujero (14) de la boquilla de salida se extiende a través del área de superficie superior (21).
- 7.- Un intercambiador de calor de placas de acuerdo con la Reivindicación 6, **caracterizado porque** el intercambiador de calor incluye una placa extrema (3), que está situada adyacente a una de dichas segundas placas (B) del intercambiador de calor de manera que cierra el agujero (14) de la boquilla de salida de esta segunda placa (B) del intercambiador de calor.
- 8.- Un intercambiador de calor de placas de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 5 a 7, **caracterizado porque** cada una de dichas segundas placas (B) del intercambiador de calor incluye un área de superficie inferior (22), que se extiende alrededor de dicha primera boca (5) entre la primera boca y el área de superficie superior (21), en el que el área de superficie inferior (22) está situada al nivel del plano inferior (18) de la segunda placa.
- 9.- Un intercambiador de calor de placas de acuerdo con la reivindicaciones 3 y 8, **caracterizado porque** el agujero

(13) de la boquilla de entrada se extiende a través del área de superficie inferior (22).

- 5 10.- Un intercambiador de calor de placas de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 4 a 9, **caracterizado porque** cada una de dichas primeras placas (A) del intercambiador de calor incluye un área de superficie inferior (23), que se extiende alrededor de dicha primera boca (5) y que delimita dicho espacio separado (11), en el que el área de superficie inferior (23) está situada al nivel del plano inferior (18) de la placa.
- 11.- Un intercambiador de calor de placas de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 5 y 10, **caracterizado porque** el área de superficie superior (21) de dichas segundas placas (B) del intercambiador de calor está situada parcialmente opuesta al área de superficie inferior (23) de dichas primeras placas (A) del intercambiador de calor para formar dicho espacio separado (11) entre estas áreas de superficie (21, 23).
- 10 12.- Un intercambiador de calor de placas de acuerdo con las reivindicaciones y 11, **caracterizado porque** la boquilla de entrada está situada opuesta al área de superficie inferior (23) de dicha primera placa (A) del intercambiador de calor.
- 15 13.- Un intercambiador de calor de placas de acuerdo con la Reivindicación 12, **caracterizado porque** la boquilla de salida, en lo referente al plano de extensión (16), está desplazada con respecto al área de superficie inferior (23) de dichas primeras placas (A) del intercambiador de calor.
- 14.- Un intercambiador de calor de placas de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 10 a 13, **caracterizado porque** cada una de dichas primeras placas (A) del intercambiador de calor incluye un área de superficie superior (24), que se extiende alrededor de dicha boca (5) entre la primera boca y el área de superficie inferior (23), en el que el área de superficie superior (24) está situada al nivel del plano superior (17) de la placa.
- 20 15.- Un intercambiador de calor de placas de acuerdo con las reivindicaciones 8 y 14, **caracterizado porque** el área de superficie inferior (22) de dichas segundas placas (B) del intercambiador de calor está situada parcialmente opuesta al área de superficie superior (24) de dichas primeras placas (A) del intercambiador de calor, en el que estas dos áreas de superficie (22, 24) están en contacto parcial entre sí en el paquete (P) de placas.
- 25 16.- Un intercambiador de calor de placas de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** dichos espacios intermedios (1) de las primeras placas forman unos primeros pasos para un agente refrigerante y dichos espacios intermedios (2) de las segundas placas forman unos segundos pasos para un fluido, que está adaptado para ser refrigerado por el agente refrigerante.
- 30 17.- Un intercambiador de calor de placas de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** sustancialmente cada placa (A, B) del intercambiador de calor tiene al menos una tercera boca (5) y una cuarta boca (5), que se extienden a través del paquete de placas, en el que las terceras bocas (5) forman un segundo canal de entrada (8) a los espacios intermedios (2) de las segundas placas y las cuartas bocas (5) forman un segundo canal de salida (9) desde los espacios intermedios (2) de las segundas placas.
- 35 18.- Un intercambiador de calor de placas de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** dichas placas (A, B) en el paquete (P) de placas están conectadas entre sí por medio de cobresoldadura.

Fig 1

Fig 2

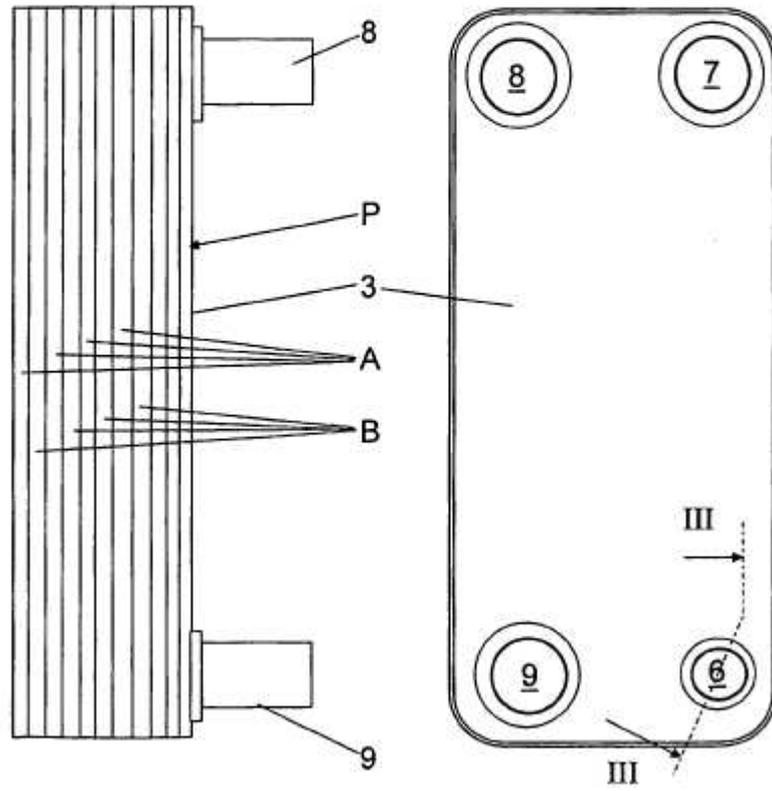


Fig 3

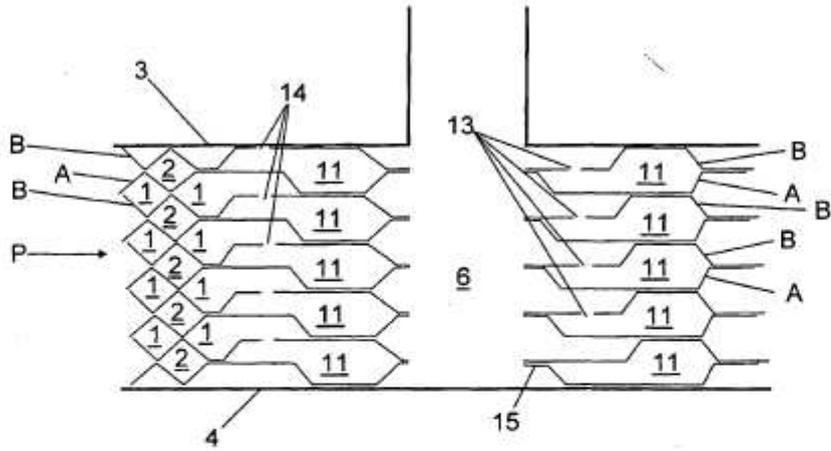


Fig 4

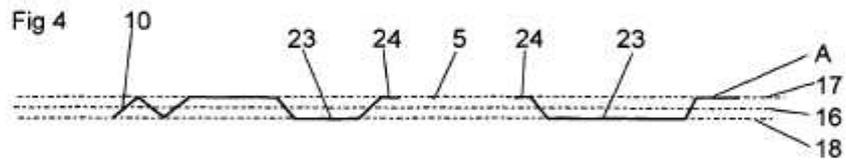
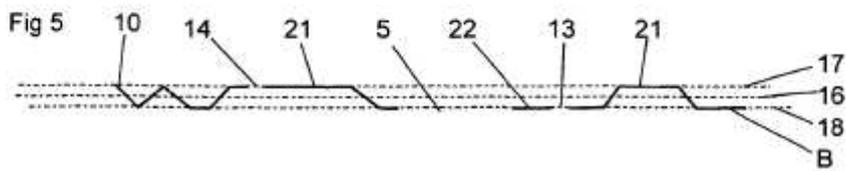


Fig 5



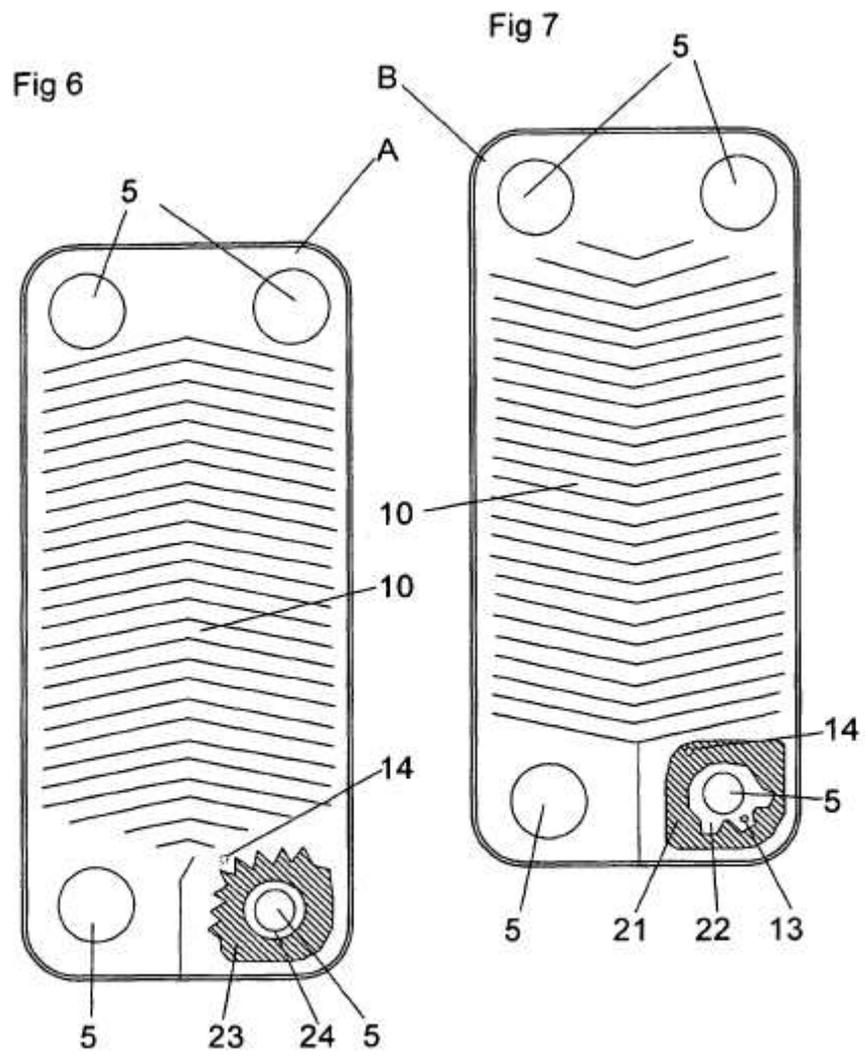


Fig 8

