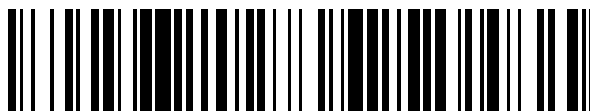


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 610 734**

51 Int. Cl.:

F25B 39/00 (2006.01)

F25B 39/02 (2006.01)

F28F 9/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.01.2013 E 13151639 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.10.2016 EP 2618077**

54 Título: **Intercambiador de calor y acondicionador de aire que incluye el mismo**

30 Prioridad:

20.01.2012 KR 20120006965

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

03.05.2017

73 Titular/es:

**LG ELECTRONICS, INC. (100.0%)
20, Yeouido-dong
Yeongdeungpo-gu, Seoul 150-721, KR**

72 Inventor/es:

**KIM, KAKJOONG;
KIM, DONGHWI;
SA, YONGCHEOL y
PARK, JUNSEONG**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 610 734 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Intercambiador de calor y acondicionador de aire que incluye el mismo

5 La presente descripción se refiere a un acondicionador de aire que incluye un intercambiador de calor y, más concretamente, a un intercambiador de calor en el que se alterna el paso de un refrigerante en una unidad de intercambio de calor.

10 En general, un acondicionador de aire es un aparato configurado para incluir un compresor, un intercambiador de calor exterior, una válvula de expansión, y un intercambiador de calor interior, para enfriar o calentar el interior de una habitación utilizando un ciclo de refrigeración. Es decir, el acondicionador de aire puede incluir un enfriador para enfriar el interior de una habitación y un calentador para calentar en interior de una habitación. El acondicionador de aire también puede estar formado por un acondicionador de aire de refrigeración y calefacción combinado para enfriar o calentar el interior de una habitación.

15 Si el acondicionador de aire está formado por el acondicionador de aire de refrigeración y calefacción combinado, el acondicionador de aire incluye además una válvula de 4 vías para cambiar el paso de un refrigerante, comprimido por el compresor, dependiendo de una operación de enfriamiento por aire o una operación de calentamiento. Es decir, en la operación de refrigeración por aire, el refrigerante comprimido por el compresor fluye hacia el intercambiador de calor exterior a través de la válvula de 4 vías, y el intercambiador de calor exterior funciona como un condensador. A continuación, el refrigerante condensado por el intercambiador de calor exterior es expandido por la válvula de expansión, y el refrigerante expandido fluye hacia el intercambiador de calor interior. En este caso, el intercambiador de calor interior funciona como un evaporador. A continuación, el refrigerante evaporado por el intercambiador de calor interior fluye hacia el compresor a través de la válvula de 4 vías.

20 Mientras tanto, en la operación de calentamiento, el refrigerante comprimido por el compresor fluye en el intercambiador de calor interior a través de la válvula de 4 vías, y el intercambiador de calor interior funciona como un condensador. A continuación, el refrigerante condensado por el intercambiador de calor interior se expande por la válvula de expansión, y el refrigerante expandido fluye hacia el intercambiador de calor exterior. En este caso, el intercambiador de calor exterior funciona como un evaporador. A continuación, el refrigerante evaporado por el intercambiador de calor exterior fluye hacia el compresor a través de la válvula de 4 vías.

25 El documento JP 2003-121019 A describe un acondicionador de aire que es capaz de operar con eficiencia según las formas de operación tales como operaciones de calentar, enfriar y descongelar.

30 El documento WO 2010/008960 A2 describe un intercambiador de calor micro-canal que tiene al menos dos colectores, con los al menos dos colectores que se comunican con unas respectivas primera y segunda pluralidad de haces de tubos de intercambiadores de calor, estando la primera y segunda pluralidad de haces de tubos de intercambiadores de calor entrelazados dentro de un núcleo de intercambiador de calor micro-canal único.

35 Un objeto es proporcionar un intercambiador de calor en el que el paso de un refrigerante se alterna en una unidad de intercambio de calor.

40 Los objetos de la presente invención no se limitan a los objetos anteriormente mencionados, y otros objetos que no han sido descritos anteriormente serán evidentes para los expertos en la técnica a partir de la siguiente descripción.

45 Con la presente invención, se proporciona un acondicionador de aire como el definido en las reivindicaciones. Un acondicionador de aire de acuerdo con la presente invención incluye un compresor; y un intercambiador de calor, que incluye un primer tubo colector para fluir en su interior un refrigerante comprimido por el compresor, una unidad de intercambio de calor acoplada al primer tubo colector y para intercambiar térmicamente el refrigerante con aire, un tubo de by-pass para tener el refrigerante, intercambiado térmicamente en la unidad de intercambio de calor, para pasar a través de la misma en una operación de enfriamiento por aire, un segundo tubo colector acoplado a la unidad de intercambio de calor y hacer que el refrigerante pase a través del tubo by-pass, para fluir por el en la operación de enfriamiento por aire, una pluralidad de primeras tuberías de derivación de colector para acoplar al primer tubo colector y la unidad de intercambio de calor, y una pluralidad de segundas tuberías de derivación de colector para acoplar al segundo tubo colector y la unidad de intercambio de calor, en el que al menos una de las segundas tuberías de derivación de colector cruza al menos una de las primeras tuberías de derivación de colector.

50 Un intercambiador de calor puede incluir un primer colector de tubería para tener un refrigerante comprimido por un compresor para fluir en el mismo; una unidad de intercambio de calor que incluye una pluralidad de primeros tubos de refrigeración y una pluralidad de segundos tubos de refrigeración para intercambiar térmicamente el refrigerante con aire; una pluralidad de primeras tuberías de derivación de colector que se acoplan al primer colector de tubería con los correspondientes primeros tubos de refrigeración en la unidad de intercambio de calor; una tubería de by-pass para tener el refrigerante, intercambiado térmicamente en la unidad de intercambio de calor, que pasa a su través en la operación de refrigeración por aire; un segundo colector de tubería para tener el refrigerante que pasa a través de la tubería de by-pass para fluir por la misma; y una pluralidad de segundas tuberías de derivación de

colector que se acoplan al segundo tubo colector con los correspondientes segundos tubos de refrigeración en la unidad de intercambio de calor, en el que al menos dos primeros tubos de refrigeración tienen al menos un segundo tubo de refrigeración entre ellos.

5 Detalles de otras realizaciones se incluyen en la descripción detallada y los dibujos.

Los anteriores y otros objetos y características de la presente descripción resultarán evidentes a partir de la siguiente descripción de algunas realizaciones dadas conjuntamente con los dibujos adjuntos, en los que:

10 la figura 1 muestra una construcción de un acondicionador de aire de acuerdo con una realización de la presente invención; y
las figuras 2A, 2B y 3 muestran construcciones de intercambiadores de calor exteriores de acuerdo con realizaciones de la presente invención.

15 Los méritos y las características de la presente invención y los métodos para alcanzarlos resultarán más evidentes a partir de las siguientes realizaciones tomadas en conjunto con los dibujos adjuntos. Sin embargo, la presente invención no se limita a las realizaciones descritas, sino que pueden implementarse de diversas maneras. La realizaciones se proporcionan para completar la descripción y permitir que los expertos en la técnica entiendan completamente los principios de la presente invención. Los mismos números de referencia se pueden utilizar a través de los dibujos para referirse a la misma o partes similares.

A continuación, se describen en detalle realizaciones de la presente invención con referencia a los dibujos adjuntos para describir un intercambiador de calor exterior.

25 La figura 1 muestra una construcción de un acondicionador de aire de acuerdo con una realización de la presente invención.

El acondicionador de aire de acuerdo con al presente invención incluye una unidad OU exterior y una unidad IU interior.

30 La unidad OU exterior incluye un compresor 110, un intercambiador de calor 140 exterior, y un sobre-enfriador 180. El acondicionador de aire puede incluir una o una pluralidad de unidades OU exteriores.

35 El compresor 110 comprime un refrigerante de baja temperatura y baja presión en un refrigerante de alta temperatura y alta presión. El compresor 110 puede tener varias estructuras, y un compresor de tipo inversor o un compresor de velocidad constante puede ser adoptado como el compresor 110. Un sensor 171 de temperatura de descarga y un sensor 151 de presión de descarga se instalan en el tubo 161 de impulsión del compresor 110. Además, un sensor 175 de temperatura de aspiración y un sensor 154 de presión de aspiración se instalan en la tubería 162 de aspiración del compresor 110.

40 La unidad OU exterior se ilustra como incluyendo un compresor 110, pero la presente invención no está limitada a ello. La unidad OU exterior puede incluir una pluralidad de compresores y puede incluir tanto un compresor del tipo inversor como un compresor de velocidad constante.

45 Un acumulador 187 se puede instalar en la tubería 162 de aspiración del compresor 110 con el fin de evitar que entre en el compresor 110 refrigerante en estado líquido. Un separador 113 de aceite para recoger el aceite descargado del refrigerante del compresor 110 se puede instalar en la tubería de impulsión 161 del compresor 110.

50 Una válvula 160 de 4 vías es una válvula de conmutación para conmutar el paso de refrigeración y calefacción. La válvula 160 de 4 vías guía el refrigerante comprimido por el compresor 110 al intercambiador 140 de calor exterior en una operación de enfriamiento por aire y guía el refrigerante comprimido a un intercambiador 120 de calor interior en una operación de calefacción. La válvula 160 de 4 vías se configura para el estado A en la operación de enfriamiento por aire y se configura para el estado B en la operación de calefacción.

55 El intercambiador 140 de calor exterior está dispuesto en un espacio al aire libre, y el refrigerante que pasa a través del intercambiador 140 de calor exterior intercambia térmicamente con el aire exterior en el intercambiador 140 de calor exterior. El intercambiador 140 de calor exterior funciona como un condensador en la operación de refrigeración por aire y funciona como un evaporador en la operación de calefacción.

60 El intercambiador 140 de calor exterior está acoplado a una primera tubería 166 de flujo entrante y luego acoplado a la unidad IU interior a través de la tubería 165 de líquido. El intercambiador 140 de calor exterior está acoplado a un segundo tubo 167 de flujo entrante y luego acoplado a la válvula 160 de 4 vías.

65 El sobre-enfriador 180 incluye un intercambiador 184 de calor de sobreenfriamiento, un segundo tubo 181 de bypass, una válvula 182 de expansión de sobreenfriamiento, y una tubería 185 de impulsión. El intercambiador 184 de calor de sobreenfriamiento está dispuesto en el primer tubo 166 de flujo entrante. En una operación de refrigeración,

el segundo tubo 181 de by-pass funciona para derivar el refrigerante descargado por el intercambiador 184 de calor de sobreenfriamiento de manera que el refrigerante descargado fluya en la válvula 182 de expansión de sobreenfriamiento.

5 La válvula 182 de expansión de sobreenfriamiento está dispuesta en el segundo tubo 181 de by-pass. La válvula 182 de expansión de sobreenfriamiento reduce la presión y la temperatura del refrigerante mediante la reducción del refrigerante al estado líquido que fluye por el segundo tubo 181 de by-pass y a continuación obliga a que el refrigerante fluya por el intercambiador 184 de calor de sobreenfriamiento. La válvula 182 de expansión de sobreenfriamiento puede ser de diversos tipos, y puede ser utilizada una válvula de expansión lineal como válvula
10 182 de expansión de sobreenfriamiento para comodidad de uso. Un sensor 183 de temperatura de sobreenfriamiento se instala en el segundo tubo 181 de by-pass para detectar la temperatura del refrigerante licuado por la válvula 182 de expansión de sobreenfriamiento.

15 En una operación de enfriamiento de aire, un refrigerante condensado que pasa a través del intercambiador 140 de calor exterior es sobre-enfriado a través de un intercambio térmico con un refrigerante de baja temperatura, introducido a través del segundo tubo 181 de by-pass, en el intercambiador 184 de calor de sobreenfriamiento, y el refrigerante sobre-enfriado fluye a la unidad IU interior.

20 El refrigerante que pasa a través del segundo tubo 181 de by-pass se intercambia térmicamente en el intercambiador 184 de calor de sobreenfriamiento, y el refrigerante intercambiado térmicamente fluye al acumulador 187 a través de la tubería 185 de descarga. Un sensor 178 de temperatura de la tubería de descarga para detectar la temperatura del refrigerante que entra en el acumulador 187 se instala en la tubería 185 de descarga.

25 Un sensor 174 de temperatura de la tubería de líquido y un sensor 156 de presión de la tubería de líquido están instalados en la tubería 165 de líquido que conecta el sobre-enfriador 180 y la unidad IU interior.

En el acondicionador de aire de acuerdo con la presente invención, la unidad IU interior incluye el intercambiador 120 de calor interior, un ventilador 125 interior, y una válvula 131 de expansión interior. El acondicionador de aire puede incluir una o una pluralidad de unidades IU interiores.

30 El intercambiador 120 de calor interior está dispuesto en un espacio interior, y un refrigerante que pasa a través del intercambiador 120 de calor interior intercambia térmicamente con el aire interior en el intercambiador 120 de calor interior. El intercambiador 120 de calor interior funciona como un evaporador en una operación de enfriamiento de aire y funciona como un condensador en una operación de calentamiento. Un sensor 176 de temperatura interior para detectar la temperatura interior se instala en el intercambiador 120 de calor interior.
35

40 La válvula 131 de expansión interior es un aparato para estrangular un refrigerante de flujo entrante en una operación de enfriamiento de aire. La válvula 131 de expansión interior se instala en la tubería 163 de entrada interior de la unidad IU interior. La válvula 131 de expansión interior puede ser de varios tipos, y una válvula de expansión lineal puede ser utilizada como la válvula 131 de expansión interior, por conveniencia de uso. Se prefiere que la válvula 131 de expansión interior se abra en un grado de apertura predeterminado en una operación de enfriamiento y se abra totalmente en una operación de calentamiento.

45 Un sensor 173 de temperatura de la tubería de entrada interior está instalado en la tubería 163 de entrada interior. El sensor 173 de temperatura de la tubería de entrada interior puede estar instalado entre el intercambiador 120 de calor interior y la válvula 131 de expansión interior. Además, un sensor 172 de temperatura de la tubería de salida interior está instalado en la tubería 164 de salida de interior.

50 En la operación de enfriamiento por aire del acondicionador de aire anteriormente descrito, se describe a continuación el flujo de un refrigerante.

Un refrigerante de alta temperatura y alta presión y en estado gaseoso, descargado desde el compresor 110, fluye en el intercambiador 140 de calor exterior a través de la válvula 160 de 4 vías y la segunda tubería 167 de flujo entrante. El refrigerante intercambia térmicamente con aire exterior en el intercambiador 140 de calor exterior, y por lo tanto condensa. El refrigerante descargado desde el intercambiador 140 de calor exterior fluye hacia el sobre-enfriador 180 a través de la primera tubería 166 de flujo entrante. A continuación, el refrigerante es sobre-enfriado por el intercambiador 184 de calor de sobreenfriamiento, y el refrigerante sobre-enfriado fluye hacia la unidad IU de interior.
55

60 Una parte del refrigerante sobre-enfriado por el intercambiador 184 de calor de sobreenfriamiento es constreñida por la válvula 182 de expansión de sobreenfriamiento, de manera que el refrigerante que pasa a través del intercambiador 184 de calor de sobreenfriamiento es sobre-enfriado. El refrigerante sobre-enfriado por el intercambiador 184 de calor de sobre-enfriamiento fluye hacia el acumulador 187.

65 El refrigerante que fluye hacia la unidad IU de interior es estrangulado por la válvula 131 de expansión interior abierta en un grado de apertura preestablecido y luego intercambia térmicamente con aire interior en el

intercambiador 120 de calor interior, siendo por lo tanto evaporado. El refrigerante evaporado fluye hacia el compresor 110 a través de la válvula 160 de 4 vías y el acumulador 187.

5 En la operación de calentamiento del acondicionador de aire anteriormente descrito, se describe a continuación el flujo del refrigerante.

10 Un refrigerante de alta temperatura y alta presión y en estado gaseoso, descargado desde el compresor 110, fluye hacia la unidad IU interior a través de la válvula 160 de 4 vías. Aquí, las válvula 131 de expansión interior de las unidades IU de interior están completamente abiertas. El refrigerante descargado desde la unidad IU de interior fluye hacia el intercambiador 140 de calor exterior a través de la primera tubería 166 de flujo entrante. A continuación, intercambia térmicamente con el aire exterior en el intercambiador 140 de calor exterior, siendo por lo tanto evaporado. El refrigerante evaporado fluye hacia la tubería 162 de aspiración del compresor 110 a través de la segunda tubería 167 de flujo entrante, la válvula 160 de 4 vías, y el acumulador 187.

15 Las figuras 2A, 2B y 3 muestran construcciones de intercambiadores de calor de exterior de acuerdo con realizaciones de la presente invención. En la figura 2A, la unidad 143 de intercambio de calor se muestra en una vista en planta, y en las figuras 2B y 3, la unidad 143 de intercambio de calor se muestra en una vista en sección transversal.

20 El intercambiador 140 de calor exterior de acuerdo con una realización de la presente invención incluye un primer tubo 141a colector configurado para tener un refrigerante, comprimido por el compresor en una operación de refrigeración por aire, para fluir por el mismo. Una unidad 143 de intercambio de calor se acopla al primer tubo 141a colector y se configura para intercambiar térmicamente un refrigerante con aire. Una tubería 144 de by-pass se configura para tener el refrigerante, intercambiado térmicamente en la unidad 143 de intercambio de calor en una
 25 operación de refrigeración por aire, para pasar a su través. Un segundo tubo 141b colector está configurado para tener el refrigerante, que pasa a través de la tubería 144 de by-pass, para fluir por la misma en la operación de refrigeración por aire y se acopla a la unidad 143 de intercambio de calor. Una pluralidad de tuberías 142a ramales del primer colector está configurada para acoplarse a primer tubo 141a colector y a la unidad 143 de intercambio de calor, y una pluralidad de tuberías 142b ramales del segundo colector está configurada para acoplarse al segundo
 30 tubo 141b colector y a la unidad 143 de intercambio de calor, y cruzar la pluralidad de tuberías 142a ramales del primer colector.

35 El primer tubo 141a colector tiene un extremo acoplado a la segunda tubería 167 de flujo entrante, y por lo tanto está acoplado al compresor 110. El primer tubo 141a colector tiene el otro extremo acoplado a la tubería 144 de by-pass y al segundo tubo 141b colector. Una válvula 149 de retención se dispone en el otro extremo del primer tubo 141a colector. La válvula 149 de retención impide que un refrigerante fluya desde el primer tubo 141a colector al segundo tubo 141b colector, pero permite que el refrigerante fluya desde el segundo tubo 141b colector hacia el primer tubo 141a colector.

40 El primer tubo 141a colector se acopla a la pluralidad de tubos 142a ramales del primer colector. El primer tubo 141a colector se bifurca en una pluralidad de tubos 142a ramales del primer colector y se acopla a la unidad 143 de intercambio de calor.

45 La pluralidad de tubos 142a ramales del primer colector se acopla al primer tubo 141a colector y a la unidad 143 de intercambio de calor. La pluralidad de tubos 142a ramales del primer colector se bifurca desde el primer tubo 141a colector y se acopla a un extremo de la unidad 143 de intercambio de calor. La pluralidad de tubos 142a ramales del primer colector se configura para cruzar la pluralidad de tubos 142b ramales del segundo colector y se acopla a un extremo de la unidad 143 de intercambio de calor. En otras palabras, la pluralidad de tubos 142a ramales del primer colector y la pluralidad de tubos 142b ramales del segundo colector se acoplan alternativamente a la unidad 143 de
 50 intercambio de calor. La pluralidad de tubos 142a ramales del primer colector y la pluralidad de tubos 142b ramales del segundo colector pueden estar alternativamente acoplados a la unidad 143 de intercambio de calor uno por uno o pueden estar clasificados en grupos de uno o dos o más y a continuación alternativamente acoplados a la unidad 143 de intercambio de calor.

55 La pluralidad de tubos 142a ramales del primer colector y la pluralidad de tubos 142b ramales del segundo colector se acoplan alternativamente a un extremo de la unidad 143 de intercambio de calor, y a una pluralidad de tubos 146a ramales de una primera distribución y una pluralidad de tubos 146b ramales de una segunda distribución se acoplan alternativamente al otro extremo de la unidad 143 de intercambio de calor. En esta realización, la unidad 143 de intercambio de calor incluye una pluralidad de tubos de refrigerante colocados en paralelo entre sí a través
 60 de los cuales fluye un refrigerante y una pluralidad de pasadores de calor eléctricos e intercambia térmicamente el refrigerante con aire.

65 La pluralidad de tubos 142a ramales del primer colector y la pluralidad de tubos 142b ramales del segundo colector se acoplan alternativamente a los respectivos tubos de refrigerante de tal manera que al menos dos tubos de refrigerante acoplados a los tubos 142a ramales del primer colector tienen al menos un tubo de refrigerante acoplado al tubo 142b ramal del segundo colector entre los mismos. O, la pluralidad de tubos 142a ramales del

- 5 primer colector y la pluralidad de tubos 142b ramales del segundo colector se acoplan alternativamente a los respectivos tubos de refrigerante de tal manera que al menos dos tubos de refrigerante acoplados a los tubos 142b ramales del segundo colector tienen al menos un tubo de refrigerante acoplado al tubo 142a ramal del primer colector entre los mismos. Entre los mismos se incluyen tubos de refrigerante que están inmediatamente próximos entre sí o pueden existir tubos de refrigeración que intervienen.
- 10 Similarmente, la pluralidad de tubos 146a ramales de la primera distribución y la pluralidad de tubos 146b ramales de la segunda distribución se acoplan alternativamente a los respectivos tubos de refrigeración de tal manera que al menos dos tubos del refrigerante acoplados a los tubos 146a ramales de la primera distribución tienen al menos un tubo del refrigerante acoplado al tubo 146b ramal de la segunda distribución entre los mismos. O, la pluralidad de tubos 146a ramales de la primera distribución y la pluralidad de tubos 146b ramales de la segunda distribución se acoplan alternativamente a los respectivos tubos de refrigerante de tal manera que al menos dos tubos de refrigerante acoplados al tubo 146b ramal de la segunda distribución tiene al menos un tubo de refrigeración acoplado al tubo 146a ramal de la primera distribución entre los mismos. Entre los mismos se incluyen tubos de refrigerante inmediatamente próximos entre sí o pueden existir tubos de refrigeración que intervienen.
- 15 La pluralidad de tubos 142a ramales del primer colector y la pluralidad de tubos 142b ramales del segundo colector se acoplan alternativamente a uno de los extremos de la pluralidad de tubos de refrigerante de la unidad 143 de intercambio de calor, y la pluralidad de tubos 146a ramales de la primera distribución y la pluralidad de tubos 146b ramales de la segunda distribución se acoplan alternativamente al otro extremo de la pluralidad de tubos de refrigerante de la unidad 143 de intercambio de calor. El tubo de refrigerante acoplado a la tubería 142a ramal del primer colector se acopla al tubo 146a ramal de la primera distribución, y el tubo de refrigerante acoplado al tubo 142b ramal del segundo colector se acopla al tubo 146b ramal de la segunda distribución.
- 20 La pluralidad de tubos 146a ramales de la primera distribución se acopla a un primer distribuidor 147a y a la unidad 143 de intercambio de calor. La pluralidad de tubos 146a ramales de la primera distribución confluye en el primer distribuidor 147a. La pluralidad de tubos 146a ramales de la primera distribución se acopla al otro extremo de la unidad 143 de intercambio de calor y se configura para cruzar la pluralidad de tubos 146b ramales de la segunda distribución. En otras palabras, la pluralidad de tubos 146a ramales de la primera distribución y la pluralidad de tubos 146b ramales de la segunda distribución se acoplan alternativamente a la unidad 143 de intercambio de calor. La pluralidad de tubos 146a ramales de la primera distribución y la pluralidad de tubos 146b de la segunda distribución pueden acoplarse alternativamente a la unidad 143 de intercambio de calor uno por uno o pueden ser clasificadas en grupos de uno o dos o más y después acoplarse alternativamente a la unidad 143 de intercambio de calor.
- 25 El primer distribuidor 147a acopla la pluralidad de tubos 146a ramales de la primera distribución y una primera tubería 148a de distribución. La pluralidad de tubos 146a ramales de la primera distribución confluyen y se acoplan al primer distribuidor 147a. El primer distribuidor 147a se acopla a la unidad 143 de intercambio de calor a través de la pluralidad de tubos 146a ramales de la primera distribución.
- 30 La primera tubería 148a de distribución se acopla al primer distribuidor 147a. La primera tubería 148^a de distribución se acopla al otro extremo de la unidad 143 de intercambio de calor a través del primer distribuidor 147^a y la pluralidad de tubos 146a de la primera distribución.
- 35 La primera tubería 148a de distribución se acopla al primer tubo 166 de flujo entrante. La primera tubería 148a de distribución y un tubo 148b de segunda distribución confluyen en el primer tubo 166 de flujo entrante.
- 40 Una primera válvula 132a de expansión para controlar el grado de apertura del tubo 148a de primera distribución se dispone en la primera tubería 148a de distribución. La primera válvula 132a de expansión puede estrangular, derivar por by-pass o bloquear el refrigerante que pasa a través de la primera tubería 148a de distribución.
- 45 La tubería 144 de by-pass tiene un extremo acoplado a la primera tubería 148a de distribución y el otro extremo acoplado al segundo tubo 141b colector. Una válvula 145 intermitente está dispuesta en la tubería 144 de by-pass y se abre o se cierra con el fin de controlar el caudal del refrigerante. La válvula 145 intermitente se puede abrir de manera que el refrigerante fluya desde el distribuidor 147a al segundo tubo 141b colector y se puede cerrar de manera que el refrigerante no fluya desde el segundo tubo 141b colector al primer distribuidor 147a.
- 50 De acuerdo con una realización, la tubería 144 de by-pass puede estar acoplada al primer distribuidor 147a o puede estar acoplada a la pluralidad de tuberías 142a ramales del primer colector.
- 55 El segundo tubo 141b colector está acoplado a la tubería 144 de by-pass y al primer tubo 141a colector. El segundo tubo 141b colector está acoplado a la pluralidad de tubos 142b ramales del segundo colector. El segundo tubo 141b colector se ramifica en la pluralidad de tubos 142b ramales del segundo colector y luego se acopla a un extremo de la unidad 143 de intercambio de calor.
- 60 La pluralidad de tuberías 142b ramales del segundo colector se acopla al segundo tubo 141b colector y a la unidad 143 de intercambio de calor. La pluralidad de tubos 142b ramales del segundo colector se ramifica desde el segundo
- 65

- 5 tubo 141b colector y luego se acopla a un extremo de la unidad 143 de intercambio de calor. La pluralidad de tuberías 142b ramales del segundo colector se acopla a un extremo de la unidad 143 de intercambio de calor y está configurada para cruzar la pluralidad de tuberías 142a ramales del primer colector. Es decir, la pluralidad de tuberías 142b ramales del segundo colector y la pluralidad de tuberías 142a ramales del primer colector se acoplan alternativamente a la unidad 143 de intercambio de calor. La pluralidad de tuberías 142b ramales del segundo colector y la pluralidad de tuberías 142a ramales del primer colector pueden acoplarse alternativamente a la unidad 143 de intercambio de calor una por una o pueden clasificarse en grupos de una o dos o más y luego acoplarse alternativamente a la unidad 143 de intercambio de calor.
- 10 La pluralidad de tuberías 146b ramales de la segunda distribución se acopla a un segundo distribuidor 147b y a la unidad 143 de intercambio de calor. La pluralidad de tuberías 146b ramales de la segunda distribución confluye hacia el segundo distribuidor 147b. La pluralidad de tuberías 146b ramales de la segunda distribución se acopla al otro extremo de la unidad 143 de intercambio de calor y está configurada para cruzar la pluralidad de tuberías 146a ramales de la primera distribución. Es decir, la pluralidad de tuberías 146b ramales de la segunda distribución y la pluralidad de tuberías 146a ramales de la primera distribución se acoplan alternativamente a la unidad 143 de intercambio de calor. La pluralidad de tuberías 146b ramales de la segunda distribución y la pluralidad de tuberías 146a ramales de la primera distribución pueden acoplarse alternativamente a la unidad 143 de intercambio de calor una por una o se pueden clasificar en grupos de una o dos o más y luego acoplarse alternativamente a la unidad 143 de intercambio de calor.
- 20 El segundo distribuidor 147b acopla la pluralidad de tuberías 146b ramales de la segunda distribución y el segundo tubo 148b de distribución. La pluralidad de tuberías 146b ramales de la segunda distribución confluye y se acopla al segundo distribuidor 147b. El segundo distribuidor 147b se acopla a la unidad 143 de intercambio de calor a través de la pluralidad de tuberías 146b ramales de la segunda distribución.
- 25 La segunda tubería 148b de distribución se acopla al segundo distribuidor 147b. La segunda tubería 148b de distribución se acopla al otro extremo de la unidad 143 de intercambio de calor a través del segundo distribuidor 147b y la pluralidad de tuberías 146b ramales de la segunda distribución.
- 30 La segunda tubería 148b de distribución se acopla al primer tubo 166 de flujo entrante. La segunda tubería 148b de distribución y la primera tubería 148a de distribución confluyen hacia el primer tubo 166 de flujo entrante.
- 35 Una segunda válvula 132b de expansión para controlar el grado de apertura de la segunda tubería 148b de distribución se dispone en la segunda tubería 148b de distribución. La segunda válvula 132b de expansión puede estrangular, derivar por by-pass, o bloquear el refrigerante que pasa a través de la segunda tubería 148b de distribución.
- 40 El flujo de un refrigerante en la operación de refrigeración por aire del intercambiador de calor exterior anteriormente descrito se describe a continuación con referencia a la figura 2.
- 45 Un refrigerante comprimido por el compresor 110 fluye por el primer tubo 141a colector a través del segundo tubo 167 de flujo entrante. La válvula 149 de retención evita que el refrigerante, que fluye por el primer tubo 141a colector, fluya por el segundo tubo 141b colector. El refrigerante que fluye por el primer tubo 141a colector fluye por la unidad 143 de intercambio de calor a través de la pluralidad de tuberías 142a ramales del primer colector.
- 50 El refrigerante que fluye en la unidad 143 de intercambio de calor se intercambia térmicamente con aire, por lo tanto condensa. El refrigerante condensado por la unidad 143 de intercambio de calor fluye en la pluralidad de tuberías 146^a ramales de la primera distribución y después fluye por el primer tubo 148a de distribución vía el primer distribuidor 147a. En la operación de enfriamiento de aire, la primera válvula 132a de expansión está cerrada. Por lo tanto, el refrigerante que fluye en el primer tubo 148a de distribución no fluye en el primer tubo 166 de flujo entrante, sino que fluye por la tubería 144 de by-pass.
- 55 El refrigerante que pasa a través de la tubería 144 de by-pass fluye por el segundo tubo 141b colector. El refrigerante que fluye por el segundo tubo 141b colector fluye por la unidad 143 de intercambio de calor a través de la pluralidad de tuberías 142b ramales del segundo colector.
- 60 El refrigerante que fluye por la unidad 143 de intercambio de calor condensa de nuevo a través de un intercambio térmico con aire. Aquí, ya que la pluralidad de tuberías 142b ramales del segundo colector y la pluralidad de tuberías 142a ramales del primer colector se acoplan alternativamente a la unidad 143 de intercambio de calor, los refrigerantes que fluyen desde la pluralidad de tuberías 142b ramales del segundo colector a la unidad 143 de intercambio de calor fluyen entre los refrigerantes que fluyen desde la pluralidad de tuberías 142a ramales del primer colector a la unidad 143 de intercambio de calor.
- 65 El refrigerante condensado por la unidad 143 de intercambio de calor fluye por la pluralidad de tuberías 146b ramales de la segunda distribución y luego fluye por la segunda tubería 148b de distribución vía el segundo distribuidor 147b. En la operación de enfriamiento de aire, la segunda válvula 132b de expansión está

completamente abierta. Por lo tanto, el refrigerante que fluye por la segunda tubería 148b de distribución fluye en el primer tubo 166 de flujo entrante y luego fluye por la unidad IU interior a través de la tubería 165 de líquido.

5 El flujo del refrigerante en la operación de calentamiento del intercambiador de calor exterior anteriormente descrito se describe a continuación con referencia a la figura 3.

10 Un refrigerante condensado por el intercambiador 120 de calor interior de la unidad IU interior fluye por la primera tubería 166 de flujo entrante a través de la tubería 165 de líquido. El refrigerante que fluye por la primera tubería 166 de flujo entrante fluye por la primera tubería 148a de distribución y la segunda tubería 148b de distribución.

15 El refrigerante que fluye por la segunda tubería 148b de distribución se expande mediante la segunda válvula 132b de expansión cuyo grado de apertura está controlado. El refrigerante expandido por la segunda válvula 132b de expansión fluye en la unidad 143 de intercambio de calor a través del segundo distribuidor 147b y la pluralidad de tuberías 146b ramales de la segunda distribución.

El refrigerante que fluye por la unidad 143 de intercambio de calor se intercambia térmicamente con el aire, por lo tanto se evapora. El refrigerante evaporado por la unidad 143 de intercambio de calor fluye por el segundo tubo 141b colector vía el tubo 142b ramal del segundo colector.

20 En la operación de calentamiento, la válvula 145 intermitente está cerrada, y por lo tanto el refrigerante que fluye por el segundo tubo 141b colector no pasa a través de la tubería 144 de by-pass. El refrigerante que fluye por el segundo tubo 141b colector fluye por el primer tubo 141a colector.

25 Mientras tanto, el refrigerante que fluye por la primera tubería 148a de distribución no fluye por el segundo tubo 141b colector porque la válvula 145 intermitente está cerrada en la operación de calentamiento. En consecuencia, el refrigerante que fluye por la primera tubería 148a de distribución se expande en la primera válvula 132a de expansión cuyo grado de apertura es controlado. El refrigerante expandido por la primera válvula 132a de expansión fluye por la pluralidad de tuberías 146a ramales de la primera distribución vía el primer distribuidor 147a.

30 El refrigerante que fluye por las tuberías 146a ramales de la primera distribución fluye por la unidad 143 de intercambio de calor. El refrigerante que fluye por la unidad 143 de intercambio de calor se intercambia térmicamente con aire, y por lo tanto se evapora.

35 La pluralidad de tuberías 146b ramales de la segunda distribución y la pluralidad de tuberías 146a ramales de la primera distribución se acoplan alternativamente a la unidad 143 de intercambio de calor. En consecuencia, los refrigerantes que fluyen desde la pluralidad de tuberías 146b ramales de la segunda distribución hacia la unidad 143 de intercambio de calor fluyen entre los refrigerantes que fluyen desde la pluralidad de tuberías 146a ramales de la primera distribución hacia la unidad 143 de intercambio de calor.

40 El refrigerante evaporado por la unidad 143 de intercambio de calor fluye por el primer tubo 141a colector a través de la pluralidad de tuberías 142a ramales del primer colector. El refrigerante que fluye por el primer tubo 141a colector confluye con el refrigerante que pasa a través del segundo tubo 141b colector. A continuación, el refrigerante resultado de la confluencia fluye por el segundo tubo 167 de flujo entrante, y luego por el compresor 110.

45 En la operación de calentamiento, la generación de escarcha no se concentra en una parte de la unidad 143 de intercambio de calor porque el refrigerante pasa a través de la pluralidad de tuberías 146a ramales de la primera distribución desde la unidad 143 de intercambio de calor y el refrigerante que pasa a través de la pluralidad de tuberías 146b ramales de la segunda distribución desde la unidad 143 de intercambio de calor pasan secuencialmente por el interior de la unidad 143 de intercambio de calor.

50 Además, en una operación de descongelación para el funcionamiento de un ciclo de refrigeración con el fin de eliminar la escarcha cuando se ha generado escarcha, escarcha generada en la unidad 143 de intercambio de calor que se puede eliminar de manera uniforme porque el refrigerante que pasa a través de la pluralidad de tuberías 142a ramales del primer colector desde la unidad 143 de intercambio de calor y el refrigerante que pasa a través de la pluralidad de tuberías 142b ramales del segundo colector desde la unidad 143 de intercambio de calor pasan de forma secuencial por el interior de la unidad 143 de intercambio de calor.

60 El intercambiador de calor exterior de acuerdo con las realizaciones de la presente invención tiene una o más de las siguientes ventajas.

65 En primer lugar, existe una ventaja en que la generación de escarcha no se concentra en el intercambiador de calor variable en el que la condensación se realiza dos veces en una operación de enfriamiento del aire porque los refrigerantes que fluyen a través de diferentes caminos pasan de manera uniforme a través del intercambiador de calor en una operación de calentamiento.

En segundo lugar, existe una ventaja en que la escarcha se puede retirar uniformemente porque los refrigerantes que fluyen a través de diferentes caminos pasan de manera uniforme a través del intercambiador de calor en una operación de descongelación.

5 Los efectos de las realizaciones de la presente invención no se limitan a los efectos anteriormente mencionados, y otros efectos que no se han descrito anteriormente serán evidentes para los expertos en la técnica a partir de la siguiente descripción.

10 El intercambiador de calor puede ser utilizado en acondicionadores de aire residenciales, acondicionadores de aire comerciales, y vehículos, tales como automóviles y camiones. Vehículos tales como coches eléctricos y coches híbridos pueden tener ventaja con el acondicionador de aire utilizando el intercambiador de calor.

15 Además, aunque se han ilustrado y descrito las realizaciones preferentes de la presente invención, la presente invención no está limitada a las realizaciones específicas anteriores, y una persona que tenga experiencia corriente en la técnica a la que pertenece la invención puede modificar las realizaciones de diversas maneras.

Las realizaciones modificadas no deben ser interpretadas de forma individual del espíritu técnico o perspectiva de la presente invención.

20

REIVINDICACIONES

1. Un acondicionador de aire, que comprende:

5 un compresor (110); y
un intercambiador de calor (140), que incluye

10 un primer tubo (141a) colector para fluir en su interior un refrigerante comprimido por el compresor (110),
una unidad (143) de intercambio de calor acoplada al primer tubo colector y para intercambiar térmicamente el
refrigerante con aire,
una tubería (144) de by-pass para que el refrigerante, intercambiado térmicamente en la unidad (143) de intercambio
de calor, pase a su través en una operación de enfriamiento por aire,
un segundo tubo (141b) colector acoplado a la unidad (143) de intercambio de calor y para hacer que el refrigerante
pase a través de la tubería (144) de by-pass, para fluir en el mismo en la operación de enfriamiento por aire,
15 **caracterizado por:**

una pluralidad de tuberías (142a) ramales del primer colector para acoplar el primer tubo (141a) colector y la
unidad (143) de intercambio de calor, y
20 una pluralidad de tuberías (142b) ramales del segundo colector para acoplar el segundo tubo (141b) colector
y la unidad (143) de intercambio de calor,

en el que la unidad 143 de intercambio de calor comprende una pluralidad de tubos de refrigerante y la pluralidad de
tuberías (142a) ramales del primer colector y la pluralidad de tuberías (142b) ramales del segundo colector están
acopladas alternativamente a un extremo respectivo de la pluralidad de tubos de refrigerante,
25 en el que el intercambiador (140) de calor comprende además:

una pluralidad de tuberías (146a) ramales de la primera distribución acopladas a la unidad (143) de
intercambio de calor y tener el refrigerante, intercambiado térmicamente en la unidad (143) de intercambio de
calor después que el refrigerante pase a través del primer tubo (141a) colector, para fluir en el mismo, y
30 una pluralidad de tuberías (146b) ramales de la segunda distribución acopladas a la unidad (143) de
intercambio de calor y tener el refrigerante, intercambiado térmicamente en la unidad (143) de intercambio de
calor después que el refrigerante pase a través del segundo tubo (141b), para fluir en el mismo, en el que al
menos una de las tuberías (146b) ramales de la segunda distribución atraviesa al menos una de las tuberías
(146a) ramales de la primera distribución, y
35

en el que la pluralidad de tuberías (146a) ramales de la primera distribución y la pluralidad de tuberías (146b)
ramales de la segunda distribución están acopladas alternativamente al otro extremo respectivo de la pluralidad de
tubos de refrigerante.

40 2. El acondicionador de aire de la reivindicación 1, en el que la pluralidad de tuberías (142a) ramales del primer
colector y la pluralidad de tuberías (142b) ramales del segundo colector están acopladas alternativamente al extremo
respectivo de la pluralidad de tubos de refrigerante uno a uno.

45 3. El acondicionador de aire de la reivindicación 1, en el que la pluralidad de tuberías (142a) ramales del primer
colector y la pluralidad de tuberías (142b) ramales del segundo colector están acopladas alternativamente al extremo
respectivo de la pluralidad de tubos de refrigerante uno a uno.

50 4. El acondicionador de aire de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el primer tubo (141a) colector
tiene un extremo acoplado al compresor (110),
el primer tubo (141a) colector tiene el otro extremo acoplado a la tubería (144) de by-pass y al segundo tubo (141b)
colector, y
el intercambiador de calor (140) comprende además una válvula (149) de retención dispuesta en el primer tubo
(141a) colector o el segundo tubo (141b) colector para evitar que el refrigerante fluya desde el primer tubo (141a)
colector al segundo tubo (141b) colector.
55

5. El acondicionador de aire de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que el intercambiador (140) de calor
comprende además una válvula (145) intermitente dispuesta en la tubería (144) de by-pass para abrir o cerrar con el
fin de controlar el flujo del refrigerante en la tubería (144) de by-pass.

60 6. El acondicionador de aire de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que la pluralidad de tuberías (146a)
ramales de la primera distribución y la pluralidad de tuberías (146b) ramales de la segunda distribución están
acopladas alternativamente al otro extremo respectivo de la pluralidad de tubos de refrigerante uno a uno.

65 7. El acondicionador de aire de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que la pluralidad de tuberías (146a)
ramales de la primera distribución y la pluralidad de tuberías (146b) ramales de la segunda distribución están
acopladas alternativamente al otro extremo respectivo de la pluralidad de tubos de refrigerante en grupos de uno o

más.

8. El acondicionador de aire de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que el intercambiador (140) de calor comprende además:

- 5 un primer distribuidor (147a) en el que confluyen la pluralidad de tuberías (146a) ramales de la primera distribución,
un segundo distribuidor (147b) en el que confluyen la pluralidad de tuberías (146b) ramales de la segunda distribución,
10 una primera tubería (148a) de distribución acoplada al primer distribuidor (147a),
una segunda tubería (148b) de distribución acoplada al segundo distribuidor (147b),
una primera válvula (132a) de expansión dispuesta en la primera tubería (148a) de distribución y para controlar el grado de apertura, y
15 una segunda válvula (132b) de expansión dispuesta en la segunda tubería (148b) de distribución y para controlar el grado de apertura,

en el que la primera válvula (132a) de expansión está cerrada en la operación de refrigeración de aire y la segunda válvula (132b) de expansión está abierta en la operación de refrigeración de aire.

- 20 9. El acondicionador de aire de la reivindicación 8, en el que el primer distribuidor (147a) está acoplado a la tubería (144) de by-pass, y en el que la válvula (145) intermitente está abierta en la operación de refrigeración y cerrada en la operación de calentamiento.

FIG. 1

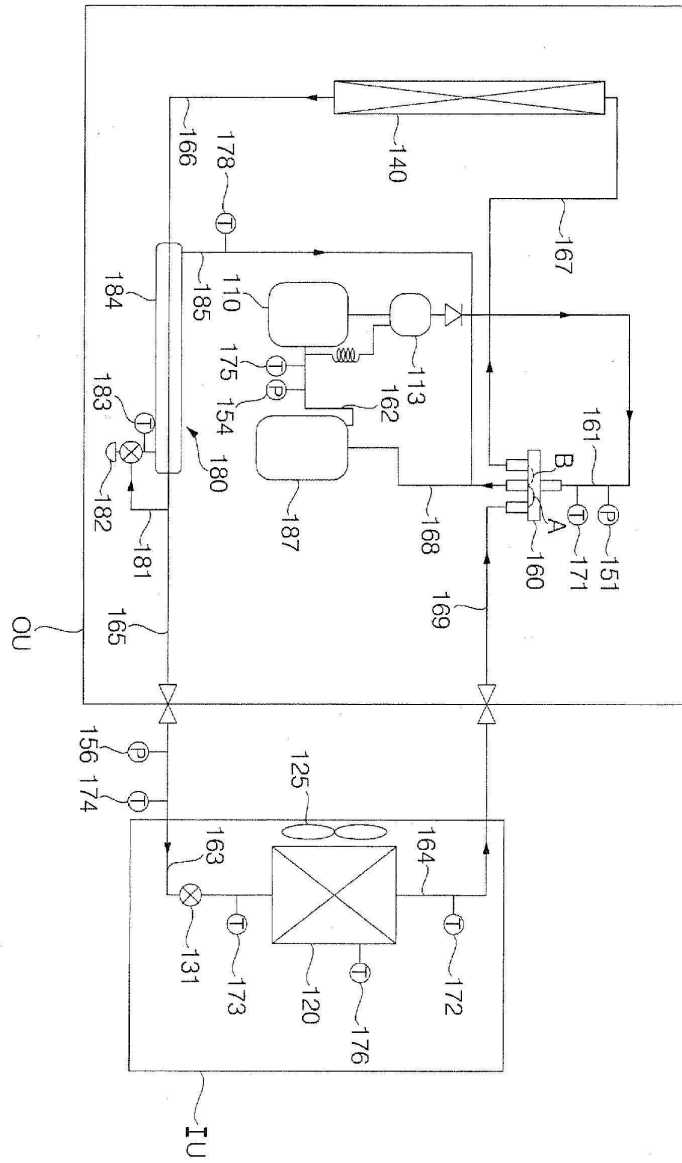


FIG. 2A

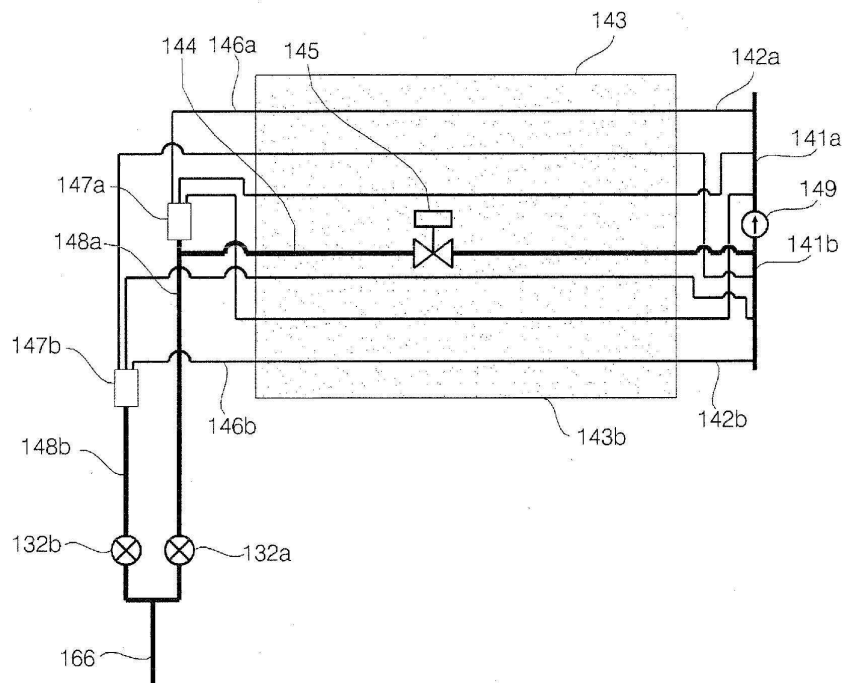


FIG. 2B

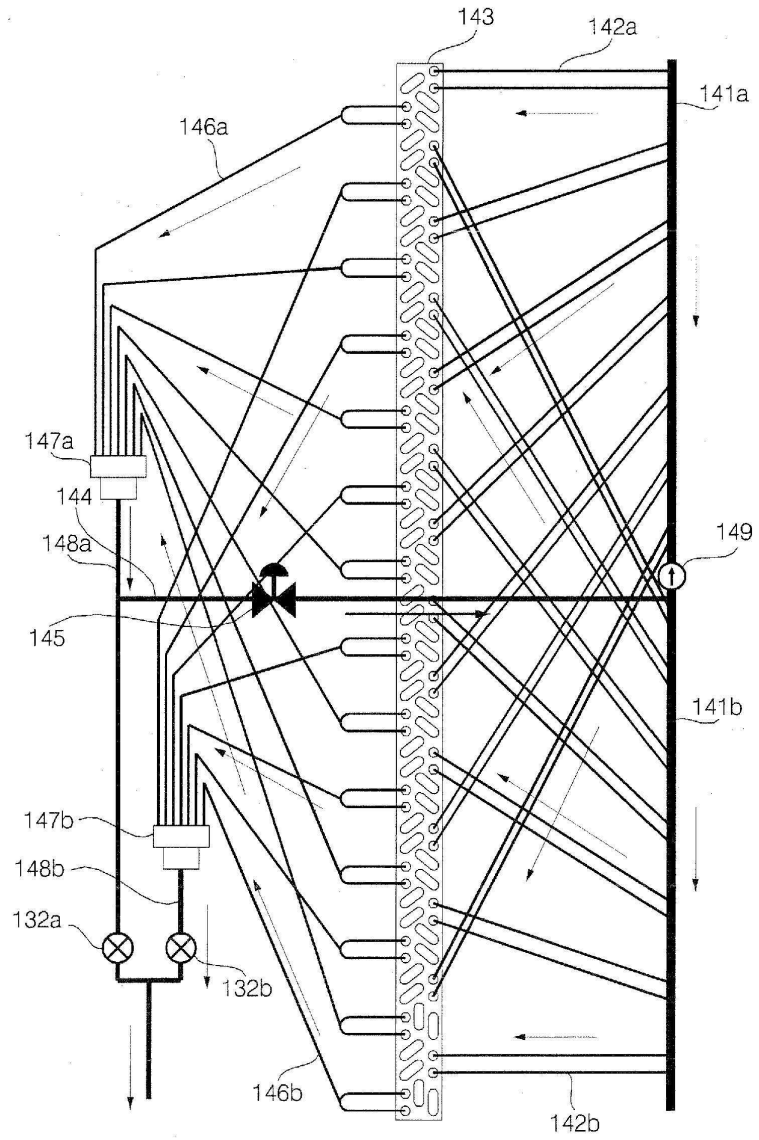


FIG. 3

