

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 676 444**

51 Int. Cl.:

F28F 9/02 (2006.01)
F25B 39/02 (2006.01)
F25B 41/00 (2006.01)
F28F 9/22 (2006.01)
F28D 1/053 (2006.01)
F28D 1/02 (2006.01)
F25B 39/00 (2006.01)
F25B 13/00 (2006.01)
F28D 1/047 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.12.2014 PCT/JP2014/083945**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **02.07.2015 WO15098860**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.12.2014 E 14873283 (7)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.04.2018 EP 3088832**

54 Título: **Intercambiador de calor y dispositivo de acondicionamiento de aire**

30 Prioridad:

27.12.2013 JP 2013273268

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
19.07.2018

73 Titular/es:

**DAIKIN INDUSTRIES, LTD. (100.0%)
Umeda Center Building 4-12 Nakazaki-Nishi 2-
chome Kita-ku
Osaka-shi, Osaka 530-8323, JP**

72 Inventor/es:

**INOUE, SATOSHI y
FUJINO, HIROKAZU**

74 Agente/Representante:

FÚSTER OLAGUIBEL, Gustavo Nicolás

ES 2 676 444 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 dispositivo de acondicionamiento de aire

5 Campo técnico

La presente invención se refiere a un intercambiador de calor y a un dispositivo de acondicionamiento de aire.

Antecedentes de la técnica

10 En la técnica anterior, se conocen intercambiadores de calor que tienen una pluralidad de tubos planos, aletas que están unidas a la pluralidad de tubos planos, y tubos de acumulación de colector que están acoplados respectivamente a la pluralidad de tubos planos en un primer lado de extremo y en otro lado de extremo de los mismos, para provocar el intercambio de calor entre un refrigerante que fluye a través del interior los tubos planos y
15 aire que fluye al exterior de los tubos planos.

Por ejemplo, el intercambiador de calor divulgado en el documento de patente 1 (patente japonesa abierta a consulta por el público n. ° H02-219966) está configurado de manera que una pluralidad de tubos de flujo de salida que se extienden en una dirección horizontal están conectados en cada extremo a tubos de acumulación de colector que se
20 extienden respectivamente en una dirección vertical.

El intercambiador de calor divulgado en el documento de patente 1 se refiere al problema de que, en el interior de los tubos de acumulación de colector que se extienden en la dirección vertical, se acumula refrigerante en fase líquida de alto peso específico hacia la parte inferior mientras que se acumula refrigerante en fase gaseosa de bajo
25 peso específico hacia la parte superior, dando lugar de ese modo a flujo excéntrico; con el fin de solucionar este problema, se propone la característica de formar un estrangulador en el interior de los tubos de acumulación de colector.

El paso del refrigerante a través del estrangulador formado de esta manera facilita el mezclado del refrigerante en fase gaseosa y el refrigerante en fase líquida, mientras que al mismo tiempo mejora la velocidad de flujo, facilitando que el refrigerante llegue a la parte superior dentro de los tubos de acumulación de colector, suprimiendo de ese
30 modo el flujo excéntrico del refrigerante.

Además, el documento WO 2009/022575 A1 describe un intercambiador de calor según el preámbulo de la reivindicación 1.
35

Sumario de la invención

<Problema técnico>

40 Sin embargo, no se esperaba en absoluto que el intercambiador de calor presentado en el documento de patente 1 tal como se describió anteriormente se usase en situaciones en las que varía la velocidad de circulación de refrigerante, y no se hicieron pruebas de estructuras que produjeran el efecto de suprimir el flujo excéntrico en cualquier tipo de caso, ya sea baja la velocidad de circulación o ya sea alta la velocidad de circulación.
45

Específicamente, en el caso de una velocidad de circulación baja, se forma un estrangulador, elevando de ese modo la velocidad de flujo y posibilitando que se suprima el flujo excéntrico permitiendo que el refrigerante llegue a la parte superior del interior de los tubos de acumulación de colector, pero, en el caso de una velocidad de circulación alta, el estrangulador provoca que la velocidad de flujo sea demasiado alta y que se acumule demasiado refrigerante de alto
50 peso específico en la parte superior, dando lugar a flujo excéntrico.

Por otro lado, aunque se haga posible la supresión del flujo excéntrico proporcionando un estrangulador de grado ajustado de modo que la velocidad de flujo no sea demasiado alta en el caso de una velocidad de circulación alta, es difícil permitir que el refrigerante llegue a la parte superior en el caso de una velocidad de circulación baja, dando
55 lugar a flujo excéntrico.

Como contramedida, los espacios en los lados de los tubos de acumulación de colector a los que están conectados los tubos planos y los espacios en los lados opuestos de los mismos están divididos por elementos de división, mediante lo cual es posible por tanto facilitar que el refrigerante llegue a los extremos superiores. Además, si
60 refrigerante que ha pasado por los elementos de división puede retornarse a los espacios originales bajo los elementos de división, es posible evitar situaciones en las que se acumule demasiado refrigerante de alto peso específico en la parte superior de los tubos de acumulación de colector, incluso cuando la velocidad de circulación de refrigerante sea demasiado alta. Por tanto, puede suprimirse el flujo excéntrico del refrigerante haciendo que el refrigerante forme un bucle.
65

En este caso, si la estructura es tal que el refrigerante se suministra directamente al espacio inferior en los tubos de

5 acumulación de colector en los que se crea un flujo ascendente de refrigerante, el refrigerante puede guiarse fácilmente hacia arriba desde el espacio inferior. Sin embargo, en una estructura en la que no se suministra refrigerante directamente al espacio inferior en los tubos de acumulación de colector en los que se crea un flujo ascendente de refrigerante, debe crearse alguna estructura nueva con el fin de formar un flujo ascendente de refrigerante.

10 En vista de lo anterior, es un objeto de la presente invención proporcionar un intercambiador de calor y un dispositivo de acondicionamiento de aire, con los que sea posible formar un flujo ascendente de refrigerante incluso en una estructura en la que no se suministre refrigerante directamente al espacio inferior en los tubos de acumulación de colector en los que se cree un flujo ascendente de refrigerante.

<Solución al problema>

15 El intercambiador de calor según un primer aspecto de la presente invención está dotado de una pluralidad de tubos planos, de un tubo de acumulación de colector y de una pluralidad de aletas. Cada uno de los tubos planos tiene una pluralidad de pasos de refrigerante que se extienden en la dirección longitudinal. La pluralidad de tubos planos están dispuestos mutuamente unos junto a otros. El tubo de acumulación de colector está dispuesto para extenderse en una dirección vertical. La pluralidad de aletas están unidas a los tubos planos. El tubo de acumulación de colector tiene una estructura de bucle. La estructura de bucle incluye un primer elemento de división y un segundo elemento de división, un orificio de flujo de entrada, un paso de comunicación superior y un paso de comunicación inferior. El primer elemento de división divide el espacio interno del tubo de acumulación de colector en un espacio interno superior y en un espacio interno inferior. El segundo elemento de división divide el espacio interno superior en un primer espacio, que es un espacio para hacer que ascienda el refrigerante, y un segundo espacio, que es un espacio para hacer que descienda el refrigerante, cuando el intercambiador de calor funciona como evaporador de refrigerante. El orificio de flujo de entrada está formado en el primer elemento de división en la parte inferior del primer espacio para que penetre en la dirección de grosor de placa. El paso de comunicación superior está ubicado en la parte superior del primer espacio y del segundo espacio, y proporciona comunicación entre la parte superior del primer espacio y el segundo espacio, guiando de ese modo el refrigerante que ha ascendido dentro del primer espacio al interior del segundo espacio. El paso de comunicación inferior, que está ubicado en la parte inferior del primer espacio y del segundo espacio, proporciona comunicación entre la parte inferior del primer espacio y el segundo espacio y guía el refrigerante desde el segundo espacio hasta el primer espacio, haciendo retornar de ese modo el refrigerante desde el segundo espacio hasta el primer espacio, que se ha guiado desde el primer espacio hasta el segundo espacio y ha descendido dentro del segundo espacio. Los tubos multiperforados planos están conectados en un extremo a o bien el primer espacio o bien el segundo espacio del tubo de acumulación de colector. La tubería de flujo de entrada está conectada a un espacio que, dentro del espacio interno inferior, está por debajo del segundo espacio. Además, los tubos planos están conectados en un extremo al primer espacio del tubo de acumulación de colector.

40 Con este intercambiador de calor, el espacio interno del tubo de acumulación de colector está dividido por el elemento de división en el primer espacio y en el segundo espacio, mediante lo cual el área a través de la que pasa el refrigerante que ha fluído al interior del primer espacio desde el orificio de flujo de entrada mientras que asciende en el primer espacio puede hacerse más pequeño, en comparación con el caso en el que el primer espacio y el segundo espacio no están divididos por un elemento de división. Por este motivo, incluso cuando la velocidad de circulación del refrigerante es una velocidad de circulación baja, el refrigerante que haya fluído al interior del primer espacio desde el orificio de flujo de entrada puede hacerse ascender en el espacio estrecho del primer espacio solamente, mediante lo cual el refrigerante puede llegar fácilmente a la parte superior del espacio interno del tubo de acumulación de colector sin experimentar ninguna reducción significativa de la velocidad de ascensión del refrigerante a través del primer espacio. Por este motivo, incluso cuando la velocidad de circulación del refrigerante sea una velocidad de circulación baja, es posible un flujo suficiente del refrigerante hasta los tubos planos.

50 Además, en este intercambiador de calor, el tubo de acumulación de colector tiene una estructura de bucle que incluye el orificio de flujo de entrada, el elemento de división, el paso de comunicación superior y el paso de comunicación inferior. Por este motivo, incluso cuando la velocidad de flujo del refrigerante que fluye al interior del primer espacio desde el orificio de flujo de entrada es rápida, tal como puede encontrarse a velocidades de circulación altas, y el refrigerante de alto peso específico tiende a acumularse en la parte superior del primer espacio, es posible que el refrigerante de alto peso específico que ha llegado a la sección superior del primer espacio se retorne de vuelta a la parte inferior del primer espacio por medio de la estructura de bucle. Específicamente, con esta estructura de bucle, es posible que el refrigerante que ha llegado a la sección superior del primer espacio pase a través del paso de comunicación superior y se alimente al lado del segundo espacio, y descienda luego en el segundo espacio y fluya a través del paso de comunicación inferior para retornarse a la parte inferior del primer espacio. Por este motivo, incluso cuando la velocidad de flujo del refrigerante que fluya al interior del primer espacio sea rápida, tal como puede encontrarse a velocidades de circulación altas, y el paso de refrigerante de alto peso específico tienda a acumularse en la parte superior del primer espacio, es posible que una cantidad suficiente de refrigerante fluya hasta los tubos planos mientras que se hace circular el refrigerante.

65 Se adopta una estructura en la que está formado un orificio de flujo de entrada en el primer elemento de división por

debajo del primer espacio del espacio interno superior como estructura para crear un flujo ascendente de refrigerante en el primer espacio con el fin de lograr un flujo de circulación en bucle de refrigerante, lo que suprime el flujo excéntrico del refrigerante tal como se describió anteriormente. En este intercambiador de calor, se suministra refrigerante al espacio interno inferior haciéndolo pasar a través de la tubería de flujo de entrada conectada al espacio en el espacio interno inferior que está por debajo del segundo espacio, y no se suministra refrigerante directamente al espacio bajo el primer espacio en el lado en el que está dispuesto el orificio de flujo de entrada; por tanto, el refrigerante suministrado al segundo espacio del espacio interno inferior no puede hacerse pasar directamente a través del orificio de flujo de entrada del primer elemento de división. En este intercambiador de calor, el espacio interno inferior está dispuesto para extenderse por debajo tanto del segundo espacio como del primer espacio. Por este motivo, el refrigerante suministrado al espacio que dentro del espacio interno inferior está por debajo del segundo espacio, debido a que pasa a través de la tubería de flujo de entrada, puede alimentarse al espacio que dentro del espacio interno inferior está por debajo del primer espacio. El refrigerante alimentado al espacio que dentro del espacio interno inferior está por debajo del primer espacio se alimenta al primer espacio por medio del orificio de flujo de entrada del primer elemento de división, mediante lo cual puede crearse un flujo ascendente de refrigerante en el primer espacio.

Por los motivos anteriores, puede crearse un flujo ascendente de refrigerante en el primer espacio debido a que el refrigerante pasa a través del espacio interno inferior, incluso en una estructura en la que no se suministre refrigerante directamente a la parte inferior del espacio en el que se cree un flujo ascendente de refrigerante en el tubo de acumulación de colector.

Un intercambiador de calor según un segundo aspecto de la presente invención es el intercambiador de calor según el primer aspecto, en el que, en el tubo de acumulación de colector, la superficie de pared del espacio interno inferior en el lado en el que está conectada la tubería de flujo de entrada está dispuesta como extensiones de la superficie de pared del espacio interno superior en el lado del segundo espacio.

Con este intercambiador de calor, el espacio interno superior y el espacio interno inferior dentro del espacio interno del tubo de acumulación de colector están dispuestos de modo que la superficie de pared en el lado del segundo espacio del espacio interno superior y la superficie de pared en el lado en el que está conectada la tubería de flujo de entrada están unidas de manera continuada entre sí. Por este motivo, el espacio interno inferior puede formarse de una manera sencilla simplemente usando el primer elemento de división para dividir el espacio interno del tubo de acumulación de colector a un lado y a otro en la dirección longitudinal.

Un intercambiador de calor según un segundo aspecto de la presente invención es el intercambiador de calor según los primer o segundo aspectos, en el que los tubos planos están conectados en un extremo al primer espacio del tubo de acumulación de colector.

Con este intercambiador de calor, el interior del primer espacio, a través del que asciende refrigerante, es verticalmente largo y delgado debido a que el interior del tubo de acumulación de colector está dividido por el segundo elemento de división. Por este motivo, también puede fluir una cantidad suficiente de refrigerante hasta los tubos planos conectados a la parte superior del primer espacio, incluso cuando la velocidad de ascensión de refrigerante en los primeros espacios sea baja. Cuando la velocidad de ascensión de refrigerante en el primer espacio es alta, el refrigerante pasa de manera forzada mientras que atraviesa los tubos planos ubicados en la parte inferior del primer espacio y llega fácilmente a la parte superior del primer espacio; por tanto, puede fluir una cantidad suficiente de refrigerante hasta los tubos planos conectados a la parte superior del primer espacio, y, puesto que el refrigerante se retorna al primer espacio después de haber llegado a la parte superior y descendido en el segundo espacio, también puede suministrarse una cantidad suficiente de refrigerante a los tubos planos conectados a la parte inferior del primer espacio. De ese modo, puede suprimirse el flujo excéntrico del refrigerante de manera más fiable.

Un dispositivo de acondicionamiento de aire según un tercer aspecto de la presente invención está dotado de un circuito de refrigerante. El circuito de refrigerante se constituye mediante la conexión del intercambiador de calor según uno cualquiera de los primer a tercer aspectos de la presente invención, y un compresor de capacidad variable.

Con este dispositivo de acondicionamiento de aire, el accionamiento por el compresor de capacidad variable hace que fluctúe la velocidad a la que circula el refrigerante que fluye, a través del circuito de refrigerante, y que fluctúe la cantidad de refrigerante que pase a través del intercambiador de calor. En casos en los que el intercambiador de calor funcione como evaporador, será posible mantener al mínimo el flujo excéntrico del refrigerante dentro del intercambiador de calor, incluso cuando aumente la cantidad del refrigerante que pase a su través y aumente la proporción de mezcla de refrigerante en fase líquida, o aumente la velocidad de flujo.

<Efectos ventajosos de la invención>

Con el intercambiador de calor según el primer aspecto, puede crearse un flujo ascendente de refrigerante en el primer espacio debido a que el refrigerante pasa a través del espacio interno inferior, incluso en una estructura en la

que no se suministre refrigerante directamente a la parte inferior del espacio en el que se cree un flujo ascendente de refrigerante en el tubo de acumulación de colector.

5 Además, con el intercambiador de calor según el primer aspecto, puede suprimirse el flujo excéntrico del refrigerante de manera más fiable.

10 Con el intercambiador de calor según el segundo aspecto, el espacio interno inferior puede formarse de una manera sencilla simplemente usando el primer elemento de división para dividir el espacio interno del tubo de acumulación de colector a un lado y a otro en la dirección longitudinal

15 Con el dispositivo de acondicionamiento de aire según el tercer aspecto de la presente invención, en casos en los que el intercambiador de calor funcione como evaporador, es posible mantener al mínimo el flujo excéntrico del refrigerante dentro del intercambiador de calor, incluso cuando aumente la cantidad del refrigerante que pase a su través y aumente la proporción de mezcla de refrigerante en fase líquida, o aumente la velocidad de flujo.

Breve descripción de los dibujos

20 La figura 1 es un diagrama de circuitos de una vista general del esquema de un dispositivo de acondicionamiento de aire según una primera realización;

la figura 2 es una vista en perspectiva del exterior de una unidad de exterior de acondicionamiento de aire;

25 la figura 3 es una vista en sección transversal esquemática de una vista general de una colocación de maquinaria de una unidad de exterior de acondicionamiento de aire;

la figura 4 es una vista en perspectiva simplificada exterior de un intercambiador de calor de exterior, de una tubería de refrigerante gaseoso y de una tubería de refrigerante líquido;

30 la figura 5 es una vista posterior esquemática de una configuración simplificada de un intercambiador de calor de exterior;

la figura 6 es una vista posterior simplificada de una configuración de un intercambiador de calor de exterior;

35 la figura 7 es una vista en sección transversal ampliada fragmentaria de una configuración de una parte de intercambio de calor de un intercambiador de calor de exterior;

la figura 8 es una vista en perspectiva simplificada de aletas de transferencia de calor unidas a un intercambiador de calor de exterior;

40 la figura 9 es una vista en perspectiva de configuración simplificada de una sección próxima a la parte superior de un tubo de acumulación de colector de doble retorno;

45 la figura 10 es una vista en sección transversal simplificada de las inmediaciones de un primer espacio interno de un tubo de acumulación de colector de doble retorno;

la figura 11 es una vista desde arriba simplificada de las inmediaciones de un primer espacio interno de un tubo de acumulación de colector de doble retorno;

50 la figura 12 es una vista en sección transversal simplificada de las inmediaciones de un segundo espacio interno de un tubo de acumulación de colector de doble retorno;

la figura 13 es una vista en sección transversal simplificada de las inmediaciones de un tercer espacio interno de un tubo de acumulación de colector de doble retorno;

55 la figura 14 es un diagrama descriptivo con propósitos de referencia, que muestra una condición de distribución de refrigerante a velocidad de circulación baja;

60 la figura 15 es un diagrama descriptivo con propósitos de referencia, que muestra una condición de distribución de refrigerante a velocidad de circulación media;

la figura 16 es un diagrama descriptivo con propósitos de referencia, que muestra una condición de distribución de refrigerante a velocidad de circulación alta;

65 la figura 17 es una vista en sección transversal simplificada de las inmediaciones de un primer espacio interno de un tubo de acumulación de colector de doble retorno según otra realización A; y

la figura 18 es una vista en sección transversal simplificada de las inmediaciones de un primer espacio interno de un tubo de acumulación de colector de doble retorno según otra realización B.

Descripción de realizaciones

5 (1) Configuración global del dispositivo de acondicionamiento de aire 1

La figura 1 es un diagrama de circuitos que describe en una vista general una configuración de un dispositivo de acondicionamiento de aire 1 según una primera realización de la presente invención.

10 Este dispositivo de acondicionamiento de aire 1 es un dispositivo usado para enfriar y calentar, a través de una operación de ciclo de refrigeración por compresión por vapor, un interior de un edificio en el que se ha instalado una unidad de interior de acondicionamiento de aire 3, y está constituido por una unidad de exterior de acondicionamiento de aire 2 como unidad de lado de fuente de calor y por la unidad de interior de acondicionamiento de aire 3 como unidad de lado de usuario, que están conectadas por tuberías de interconexión de refrigerante 6, 7.

15 El circuito de refrigerante constituido mediante la conexión de la unidad de exterior de acondicionamiento de aire 2, la unidad de interior de acondicionamiento de aire 3 y las tuberías de interconexión de refrigerante 6, 7 se constituye adicionalmente mediante la conexión de un compresor 91, de una válvula de conmutación de cuatro vías 92, de un intercambiador de calor de exterior 20, de una válvula de expansión 33, de un intercambiador de calor de interior 4, de un acumulador 93, y similar, a través de tuberías de refrigerante. Se sella un refrigerante dentro de este circuito de refrigerante, y se lleva a cabo una operación de ciclo de refrigeración que implica compresión, enfriamiento, despresurización y calentamiento/evaporación del refrigerante, seguidos por recompresión. Como refrigerante, puede emplearse uno seleccionado, por ejemplo, de R410A, R32, R407C, R22, R134a, dióxido de carbono, y similares.

(2) Configuración detallada del dispositivo de acondicionamiento de aire 1

30 (2-1) Unidad de interior de acondicionamiento de aire 3

La unidad de interior de acondicionamiento de aire 3 se instala montándose en pared en una pared de interior o similar, o rebajándose dentro de o suspendiéndose de un techo de interior de un edificio o similar. La unidad de interior de acondicionamiento de aire 3 incluye el intercambiador de calor de interior 4 y un ventilador de interior 5. El intercambiador de calor de interior 4 es, por ejemplo, un intercambiador de calor de aleta y tubo del tipo de aleta transversal, constituido por un tubo de transferencia de calor y múltiples aletas. En el modo de enfriamiento, el intercambiador de calor funciona como evaporador para que el refrigerante enfríe el aire de interior, y, en el modo de calentamiento, funciona como condensador para que el refrigerante caliente el aire de interior.

40 (2-2) Unidad de exterior de acondicionamiento de aire 2

La unidad de exterior de acondicionamiento de aire 2 se instala fuera de un edificio o similar, y se conecta a la unidad de interior de acondicionamiento de aire 3 mediante las tuberías de interconexión de refrigerante 6, 7. Tal como se muestra en la figura 2 y en la figura 3, la unidad de exterior de acondicionamiento de aire 2 tiene una carcasa de unidad 10 de forma sustancialmente de ortoedro.

45 Tal como se muestra en la figura 3, la unidad de exterior de acondicionamiento de aire 2 tiene una estructura (una denominada estructura de tipo "baúl") en la que una cámara de soplador S1 y una cámara de maquinaria S2 se forman dividiendo un espacio interno de la carcasa de unidad 10 en dos mediante un panel de división 18 que se extiende en una dirección vertical. La unidad de exterior de acondicionamiento de aire 2 incluye un intercambiador de calor de exterior 20 y un ventilador de exterior 95 que están dispuestos dentro de la cámara de soplador S1 de la carcasa de unidad 10, y también incluye el compresor 91, la válvula de conmutación de cuatro vías 92, el acumulador 93, la válvula de expansión 33, una tubería de refrigerante gaseoso 31 y una tubería de refrigerante líquido 32 que están dispuestos dentro de la cámara de maquinaria S2 de la carcasa de unidad 10.

55 La carcasa de unidad 10 constituye un armazón y está dotada de un panel inferior 12, un panel superior 11, un panel lateral 13 en el lado de cámara de soplador, un panel lateral 14 en el lado de cámara de maquinaria, un panel frontal de lado de cámara de soplador 15 y un panel frontal de lado de cámara de maquinaria 16.

60 La unidad de exterior de acondicionamiento de aire 2 está configurada de tal manera que se succiona aire de exterior al interior de la cámara de soplador S1 dentro de la carcasa de unidad 10 desde partes de la superficie posterior y de la superficie lateral de la carcasa de unidad 10, y el aire de exterior succionado se ventila desde la superficie frontal de la carcasa de unidad 10. En términos específicos, un orificio de admisión 10a y un orificio de admisión 10b que se orientan hacia la cámara de soplador S1 dentro de la carcasa de unidad 10 están formados entre el extremo de lado de cara posterior del panel lateral 13 en el lado de cámara de soplador y el extremo de lado de cámara de soplador S1 del panel lateral 14 en el lado de cámara de maquinaria. El panel frontal de lado de cámara de soplador 15 está provisto de un orificio de ventilación 10c, estando el lado frontal del mismo cubierto por

una rejilla de ventilador 15a.

El compresor 91 es, por ejemplo, un compresor sellado accionado por un motor de compresor, y está configurado de manera que la capacidad de funcionamiento puede variarse a través de un control de inversor.

5 La válvula de conmutación de cuatro vías 92 es un mecanismo para conmutar el sentido de flujo del refrigerante. En el modo de enfriamiento, la válvula de conmutación de cuatro vías 92 se conecta a una tubería de refrigerante desde el lado de descarga del compresor 91 y a la tubería de refrigerante gaseoso 31 que se extiende desde un primer extremo (el extremo de lado de gas) del intercambiador de calor de exterior 20, así como que conecta, por medio del acumulador 93, la tubería de interconexión de refrigerante 7 para el refrigerante gaseoso y la tubería de refrigerante en el lado de admisión del compresor 91 (véanse las líneas continuas de la válvula de conmutación de cuatro vías 92 en la figura 1). En el modo de calentamiento, la válvula de conmutación de cuatro vías 92 conecta la tubería de refrigerante desde el lado de descarga del compresor 91 y la tubería de interconexión de refrigerante 7 para el refrigerante gaseoso, así como que conecta, por medio del acumulador 93, el lado de admisión del compresor 91 y la tubería de refrigerante gaseoso 31 que se extiende desde el primer extremo (el extremo de lado de gas) del intercambiador de calor de exterior 20 (véanse las líneas discontinuas de la válvula de conmutación de cuatro vías 92 en la figura 1).

20 El intercambiador de calor de exterior 20 está dispuesto erguido en una dirección vertical (dirección vertical de plomada) en la cámara de soplador S1, y se orienta hacia los orificios de admisión 10a, 10b. El intercambiador de calor de exterior 20 es un intercambiador de calor compuesto por aluminio; en la presente realización, se emplea uno que tiene una presión de diseño de aproximadamente 3-4 MPa. La tubería de refrigerante gaseoso 31 se extiende desde el primer extremo (el extremo de lado de gas) del intercambiador de calor de exterior 20, para conectarse a la válvula de conmutación de cuatro vías 92. La tubería de refrigerante líquido 32 se extiende desde el otro extremo (el extremo de lado de líquido) del intercambiador de calor de exterior 20, para conectarse a la válvula de expansión 33.

30 El acumulador 93 está conectado entre la válvula de conmutación de cuatro vías 92 y el compresor 91. El acumulador 93 está equipado con una función de separación gas-líquido para separar el refrigerante en una fase gaseosa y en una fase líquida. Se separa refrigerante que fluye al interior del acumulador 93 en la fase gaseosa y en la fase líquida, y el refrigerante en fase gaseosa que se acumula en los espacios superiores se suministra al compresor 91.

35 El ventilador de exterior 95 suministra aire de exterior al intercambiador de calor de exterior 20 para un intercambio de calor con el refrigerante que fluye a través del intercambiador de calor de exterior 20.

40 La válvula de expansión 33 es un mecanismo para despresurizar el refrigerante en el circuito de refrigerante, y es una válvula accionada eléctricamente, cuya apertura de válvula es regulable. Con el fin de realizar ajustes a la presión de refrigerante y al caudal de refrigerante, la válvula de expansión 33 está dispuesta entre el intercambiador de calor de exterior 20 y la tubería de interconexión de refrigerante 6 para el refrigerante líquido, y tiene la función de expandir el refrigerante, tanto en el modo de enfriamiento como en el modo de calentamiento.

45 El ventilador de exterior 95 está dispuesto orientado hacia el intercambiador de calor de exterior 20 en la cámara de soplador S1. El ventilador de exterior 95 succiona aire de exterior al interior de la unidad, y, después de que haya tenido lugar el intercambio de calor entre el aire de exterior y el refrigerante en el intercambiador de calor de exterior 20, descarga el aire sometido a intercambio de calor al exterior. Este ventilador de exterior 95 es un ventilador en el que es posible ajustar el volumen de aire del aire suministrado al intercambiador de calor de exterior 20, y puede ser, por ejemplo, un ventilador helicoidal accionado por un motor, tal como un motor de ventilador de CC, o similar.

50 (3) Funcionamiento del dispositivo de acondicionamiento de aire 1

(3-1) Modo de enfriamiento

55 En el modo de enfriamiento, la válvula de conmutación de cuatro vías 92 entra en el estado mostrado por las líneas continuas en la figura 1, es decir, un estado en el que el lado de descarga del compresor 91 está conectado al lado de gas del intercambiador de calor de exterior 20 por medio de la tubería de refrigerante gaseoso 31, y el lado de admisión del compresor 91 está conectado al lado de gas del intercambiador de calor de interior 4 por medio del acumulador 93 y de la tubería de interconexión de refrigerante 7. El diseño de la válvula de expansión 33 es tal que se realizan ajustes de apertura de válvula para mantener un grado de sobrecalentamiento (grado de control de sobrecalentamiento) constante del refrigerante en la salida del intercambiador de calor de interior 4 (es decir, el lado de gas del intercambiador de calor de interior 4). Con el circuito de refrigerante en este estado, cuando el compresor 91, el ventilador de exterior 95 y el ventilador de interior 5 se hacen funcionar, se comprime refrigerante gaseoso a baja presión por el compresor 91 para convertirse en refrigerante gaseoso a alta presión. Este refrigerante gaseoso a alta presión se alimenta al intercambiador de calor de exterior 20 a través de la válvula de conmutación de cuatro vías 92. Posteriormente, el refrigerante gaseoso a alta presión experimenta intercambio de calor en el intercambiador de calor de exterior 20 con aire de exterior suministrado por el ventilador de exterior 95, y se

condensa para convertirse en refrigerante líquido a alta presión. El refrigerante líquido a alta presión, ahora en un estado sobreenfriado, se alimenta a la válvula de expansión 33 desde el intercambiador de calor de exterior 20. El refrigerante que se ha despresurizado hasta cerca de la presión de admisión del compresor 91 por la válvula de expansión 33 y que ha entrado en un estado bifásico gaseoso-líquido a baja presión se alimenta al intercambiador de calor de interior 4, y experimenta el intercambio de calor con aire de interior en el intercambiador de calor de interior 4, evaporándose para convertirse en refrigerante gaseoso a baja presión.

Este refrigerante gaseoso a baja presión se alimenta a la unidad de exterior de acondicionamiento de aire 2 a través de la tubería de interconexión de refrigerante 7 y se succiona de nuevo al interior del compresor 91. En este modo de enfriamiento, el dispositivo de acondicionamiento de aire 1 provoca que el intercambiador de calor de exterior 20 funcione como condensador para el refrigerante comprimido en el compresor 91, y que el intercambiador de calor de interior 4 funcione como evaporador para el refrigerante condensado en el intercambiador de calor de exterior 20.

En el circuito de refrigerante durante el modo de enfriamiento, mientras que está teniendo lugar un grado de control de sobrecalentamiento mediante la válvula de expansión 33, el compresor 91 se controla por inversor a una temperatura establecida (de manera que pueda procesarse la carga de enfriamiento) y, por tanto, la velocidad de circulación del refrigerante puede ser una velocidad de circulación alta en algunos casos y una velocidad de circulación baja en otros.

(3-2) Operación de calentamiento

En el modo de calentamiento, la válvula de conmutación de cuatro vías 92 entra en el estado mostrado por las líneas discontinuas en la figura 1, es decir, un estado en el que el lado de descarga del compresor 91 está conectado al lado de gas del intercambiador de calor de interior 4 por medio de la tubería de interconexión de refrigerante 7, y el lado de admisión del compresor 91 está conectado al lado de gas del intercambiador de calor de exterior 20 por medio de la tubería de refrigerante gaseoso 31. El diseño de la válvula de expansión 33 es tal que se realizan ajustes de apertura de válvula para mantener el grado de sobreenfriamiento del refrigerante en la salida del intercambiador de calor de interior 4 a un grado objetivo de valor de sobreenfriamiento (grado de control de sobreenfriamiento). Con el circuito de refrigerante en este estado, cuando el compresor 91, el ventilador de exterior 95 y el ventilador de interior 5 se hacen funcionar, se comprime refrigerante gaseoso a baja presión por el compresor 91 para convertirse en refrigerante gaseoso a alta presión, y se alimenta a la unidad de interior de acondicionamiento de aire 3 a través de la válvula de conmutación de cuatro vías 92 y de la tubería de interconexión de refrigerante 7.

El refrigerante gaseoso a alta presión alimentado a la unidad de interior de acondicionamiento de aire 3 experimenta entonces el intercambio de calor con aire de interior en el intercambiador de calor de interior 4, y se condensa para convertirse en refrigerante líquido a alta presión, entonces, mientras que pasa a través de la válvula de expansión 33, se despresuriza en una medida proporcional a la apertura de válvula de la válvula de expansión 33. El refrigerante que ha pasado a través de la válvula de expansión 33 fluye al interior del intercambiador de calor de exterior 20. El refrigerante en un estado bifásico gaseoso-líquido a baja presión que ha fluido al interior del intercambiador de calor de exterior 20 experimenta el intercambio de calor con aire de exterior suministrado por el ventilador de exterior 95, se evapora para convertirse en refrigerante gaseoso a baja presión y se succiona de nuevo al interior del compresor 91 a través de la válvula de conmutación de cuatro vías 92. En este modo de calentamiento, el dispositivo de acondicionamiento de aire 1 provoca que el intercambiador de calor de interior 4 funcione como condensador para el refrigerante comprimido en el compresor 91, y que el intercambiador de calor de exterior 20 funcione como evaporador para el refrigerante condensado en el intercambiador de calor de interior 4.

En el circuito de refrigerante durante el modo de calentamiento, mientras que está teniendo lugar un grado de control de sobreenfriamiento mediante la válvula de expansión 33, el compresor 91 se controla por inversor a una temperatura establecida (de manera que pueda procesarse la carga de calentamiento) y, por tanto, la velocidad de circulación del refrigerante puede ser una velocidad de circulación alta en algunos casos y una velocidad de circulación baja en otros.

(4) Configuración detallada del intercambiador de calor de exterior 20

(4-1) Configuración global del intercambiador de calor de exterior 20

A continuación, se describe en detalle la configuración del intercambiador de calor de exterior 20, usando la figura 4, que muestra una vista simplificada exterior en perspectiva del intercambiador de calor de exterior 20, la figura 5, que muestra una vista posterior esquemática del intercambiador de calor de exterior, y la figura 6, que es una vista posterior simplificada.

El intercambiador de calor de exterior 20 está dotado de una parte de intercambio de calor 21 en la que tiene lugar el intercambio de calor entre aire de exterior y el refrigerante, de un tubo de acumulación de colector de salida/entrada 22 dispuesto en un primer extremo de esta parte de intercambio de calor 21, y de un tubo de acumulación de colector de doble retorno 23 dispuesto en el otro extremo de esta parte de intercambio de calor 21.

(4-2) Parte de intercambio de calor 21

La figura 7 es una vista transversal ampliada fragmentaria en sección de una estructura en sección transversal de la parte de intercambio de calor 21 del intercambiador de calor de exterior 20, en un plano perpendicular a la dirección de aplanamiento de los tubos multiperforados planos 21b de la misma. La figura 8 es una vista simplificada en perspectiva de aletas de transferencia de calor 21a unidas en el intercambiador de calor de exterior 20.

La parte de intercambio de calor 21 tiene un área de intercambio de calor de lado superior X situada en el lado superior y un área de intercambio de calor de lado inferior Y situada por debajo del área de intercambio de calor de lado superior X. De estas áreas, el área de intercambio de calor de lado superior X tiene una primera parte de intercambio de calor de lado superior X1, una segunda parte de intercambio de calor de lado superior X2 y una tercera parte de intercambio de calor de lado superior X3, dispuestas unas junto a otras en ese orden desde arriba. El área de intercambio de calor de lado inferior Y tiene una primera parte de intercambio de calor de lado inferior Y1 y una segunda parte de intercambio de calor de lado inferior Y2 y una tercera parte de intercambio de calor de lado inferior Y3, dispuestas unas junto a otras en ese orden desde arriba.

Esta parte de intercambio de calor 21 está constituida por múltiples aletas de transferencia de calor 21a y múltiples tubos multiperforados planos 21b. Las aletas de transferencia de calor 21a y los tubos multiperforados planos 21b están fabricados ambos de aluminio o aleación de aluminio.

Las aletas de transferencia de calor 21a son elementos planos, y una pluralidad de recortes 21aa que se extienden en una dirección horizontal para la inserción de tubos aplanados están formados unos junto a otros en una dirección vertical en las aletas de transferencia de calor 21a. Las aletas de transferencia de calor 21a están unidas para tener innumerables secciones que sobresalen hacia el lado aguas arriba del flujo de aire.

Los tubos multiperforados planos 21b funcionan como tubos de transferencia de calor para transferir calor que se desplace entre las aletas de transferencia de calor 21a y el aire exterior al refrigerante que fluye a través del interior. Los tubos multiperforados planos 21b tienen superficies planas superior e inferior que sirven como superficies de transferencia de calor, y una pluralidad de canales internos 21ba a través de los que fluye el refrigerante. Los tubos multiperforados planos 21b, que son ligeramente más gruesos en anchura vertical que los recortes 21aa, están dispuestos en series espaciados en una pluralidad de niveles, estando orientadas las superficies de transferencia de calor hacia arriba y hacia abajo, y se sujetan temporalmente encajando en los recortes 21aa. Con los tubos multiperforados planos 21b sujetos temporalmente encajando en los recortes 21aa de las aletas de transferencia de calor 21a de esta manera, se sueldan con soldadura fuerte las aletas de transferencia de calor 21a y los tubos multiperforados planos 21b. Los tubos multiperforados planos 21b encajan en ambos extremos en el tubo de acumulación de colector de salida/entrada 22 y en el tubo de acumulación de colector de doble retorno 23, respectivamente, y se sueldan con soldadura fuerte. Al hacerlo así, se unen un espacio interno de salida/entrada superior 22a y un espacio interno de salida/entrada inferior 22b en el tubo de acumulación de colector de salida/entrada 22, comentado a continuación, y/o unos primer a sexto espacios internos 23a, 23b, 23c, 23d, 23e, 23f del tubo de acumulación de colector de doble retorno 23 y canales de flujo internos 21ba de los tubos multiperforados planos 21b, comentados a continuación.

Tal como se muestra en la figura 7, las aletas de transferencia de calor 21a se unen en la vertical y, por tanto, cualquier condensación de rocío que se produzca en las aletas de transferencia de calor 21a y/o en los tubos multiperforados planos 21b goteará a lo largo de las aletas de transferencia de calor 21a y se drenará al exterior a través de una trayectoria formada en el panel inferior 12.

(4-3) Tubo de acumulación de colector de salida/entrada 22

El tubo de acumulación de colector de salida/entrada 22 es un elemento cilíndrico compuesto por aluminio o aleación de aluminio, dispuesto en un primer extremo de la parte de intercambio de calor 21, y que se extiende en la dirección vertical.

El tubo de acumulación de colector de salida/entrada 22 incluye los espacios internos de salida/entrada superiores 22a, 22b que están divididos en la dirección vertical por un primer deflector 22c. La tubería de refrigerante gaseoso 31 está conectada al espacio interno de salida/entrada superior 22a en la parte superior, y la tubería de refrigerante líquido 32 está conectada al espacio interno de salida/entrada inferior 22b en la parte inferior.

Tanto el espacio interno de salida/entrada superior 22a en la parte superior del tubo de acumulación de colector de salida/entrada 22 como el espacio interno de salida/entrada inferior 22b en la parte inferior están conectados a los primeros extremos de la pluralidad de tubos multiperforados planos 21b. Más específicamente, la primera parte de intercambio de calor de lado superior X1, la segunda parte de intercambio de calor de lado superior X2 y la tercera parte de intercambio de calor de lado superior X3 del área de intercambio de calor de lado superior X están dispuestas de tal manera que corresponden al espacio interno de salida/entrada superior 22a en la parte superior del tubo de acumulación de colector de salida/entrada 22. La primera parte de intercambio de calor de lado inferior Y1,

la segunda parte de intercambio de calor de lado inferior Y2 y la tercera parte de intercambio de calor de lado inferior Y3 del área de intercambio de calor de lado inferior Y están dispuestas de tal manera que corresponden al espacio interno de salida/entrada inferior 22b en la parte inferior del tubo de acumulación de colector de salida/entrada 22.

5 (4-4) Tubo de acumulación de colector de doble retorno 23

El tubo de acumulación de colector de doble retorno 23 es un elemento cilíndrico compuesto por aluminio o aleación de aluminio, dispuesto en el otro extremo de la parte de intercambio de calor 21, y que se extiende en la dirección vertical.

10 El interior del tubo de acumulación de colector de doble retorno 23 está dividido en la dirección vertical por un segundo deflector 23g, un tercer deflector 23h, una tercera placa de regulación de flujo 43, un cuarto deflector 23i y un quinto deflector 23j, formando los primer a sexto espacios internos 23a, 23b, 23c, 23d, 23e, 23f .

15 De estos, los tres primer a tercer espacios internos 23a, 23b, 23c del tubo de acumulación de colector de doble retorno 23 están conectados a los otros extremos de múltiples tubos multiperforados planos 21b, que están conectados en sus primeros extremos al espacio interno de salida/entrada superior 22a en la parte superior del tubo de acumulación de colector de salida/entrada 22. Específicamente, la primera parte de intercambio de calor de lado superior X1 del área de intercambio de calor de lado superior X está dispuesta de tal manera que corresponde al primer espacio interno 23a del tubo de acumulación de colector de doble retorno 23, la segunda parte de intercambio de calor de lado superior X2 del área de intercambio de calor de lado superior X de tal manera que corresponde al segundo espacio interno 23b del tubo de acumulación de colector de doble retorno 23, y la tercera parte de intercambio de calor de lado superior X3 del área de intercambio de calor de lado superior X de tal manera que corresponde al tercer espacio interno 23c del tubo de acumulación de colector de doble retorno 23, respectivamente.

25 Los múltiples tubos multiperforados planos 21b conectados en sus primeros extremos al espacio interno de salida/entrada inferior 22b en la parte inferior del tubo de acumulación de colector de salida/entrada 22 se conectan en sus otros extremos a los tres cuartos espacios internos 23d, 23e, 23f del tubo de acumulación de colector de doble retorno 23. Específicamente, la primera parte de intercambio de calor de lado inferior Y1 del área de intercambio de calor de lado inferior Y está dispuesta de tal manera que corresponde al cuarto espacio interno 23d del tubo de acumulación de colector de doble retorno 23, la segunda parte de intercambio de calor de lado inferior Y2 del área de intercambio de calor de lado inferior Y de tal manera que corresponde al quinto espacio interno 23e del tubo de acumulación de colector de doble retorno 23, y la tercera parte de intercambio de calor de lado inferior Y3 del área de intercambio de calor de lado inferior Y de tal manera que corresponde al sexto espacio interno 23f del tubo de acumulación de colector de doble retorno 23, respectivamente.

35 El primer espacio interno 23a del nivel más superior y el espacio interno 23f del nivel más inferior del tubo de acumulación de colector de doble retorno 23 están conectados por una tubería de interconexión 24.

40 El segundo espacio interno 23b del segundo nivel desde arriba y el quinto espacio interno 23e del segundo nivel desde abajo están conectados por una tubería de interconexión 25.

45 El tercer espacio interno 23c del tercer nivel desde arriba y el cuarto espacio interno 23d del tercer nivel desde abajo están divididos por la tercera placa de regulación de flujo 43, pero tienen secciones que se comunican verticalmente por medio de un tercer orificio de flujo de entrada 43x dispuesto en la placa de regulación de flujo 43.

50 El diseño es tal que el número de tubos multiperforados planos 21b en los que se ramifica el refrigerante que fluye desde la tubería de interconexión 24 al interior del primer espacio interno 23a del tubo de acumulación de colector de doble retorno 23 es mayor que el número de tubos multiperforados planos 21b en los que se ramifica el refrigerante que fluye desde la tubería de refrigerante líquido 32 al interior del espacio interno de salida/entrada inferior 22b del tubo de acumulación de colector de salida/entrada 22 a medida que avanza el refrigerante hasta el sexto espacio interno 23f (lo mismo es cierto para la relación de los números de los tubos multiperforados planos 21b del segundo espacio interno 23b y del quinto espacio interno 23e, y/o la relación de los números de los tubos multiperforados planos 21b del tercer espacio interno 23c y del cuarto espacio interno 23d). Aunque pueden emplearse diferentes disposiciones con el fin de optimizar la distribución del refrigerante, en la presente realización, el número de los tubos multiperforados planos 21b conectados al primer espacio interno 23a, el número de los tubos multiperforados planos 21b conectados al segundo espacio interno 23b y el número de los tubos multiperforados planos 21b conectados al tercer espacio interno 23c son sustancialmente iguales. Del mismo modo, aunque pueden emplearse diferentes disposiciones con el fin de optimizar la distribución del refrigerante, en la presente realización, el número de los tubos multiperforados planos 21b conectados al cuarto espacio interno 23d, el número de los tubos multiperforados planos 21b conectados al quinto espacio interno 23e y el número de los tubos multiperforados planos 21b conectados al sexto espacio interno 23f son sustancialmente iguales.

65 (4-5) Estructura de bucle del tubo de acumulación de colector de doble retorno 23

En el tubo de acumulación de colector de doble retorno 23, los tres primer a tercer espacios internos superiores 23a,

23b, 23c están provistos de una estructura de bucle y con una estructura de regulación de flujo.

A continuación, se describen la estructura de bucle y una estructura de regulación de flujo de los primer a tercer espacios internos 23a, 23b, 23c, respectivamente.

5 (4-5-1) Primer espacio interno 23a

10 El primer espacio interno 23a más alto del tubo de acumulación de colector de doble retorno 23 está dotado de una primera placa de regulación de flujo 41 y de una primera placa de división 51, tal como se muestra en la figura 6, en la vista en perspectiva simplificada de la figura 9, en la vista en sección transversal simplificada de la figura 10 y en la vista desde arriba simplificada de la figura 11.

15 La primera placa de regulación de flujo 41 es un elemento de placa sustancialmente en forma de disco que divide el primer espacio interno 23a en un primer espacio de regulación de flujo 41a por debajo, y en un primer espacio de flujo de salida 51a y en una primera estructura de bucle por encima 51b. El primer espacio de regulación de flujo 41a es un espacio ubicado por encima del segundo deflector 23g que divide el primer espacio interno 23a y el segundo espacio interno 23b, y por debajo de la primera placa de regulación de flujo 41 dispuesta en una ubicación más baja que la del tubo multiperforado plano 21b inmediatamente por encima del segundo deflector 23g. La tubería de interconexión 24 que se extiende hacia fuera desde el sexto espacio más inferior 23f del tubo de acumulación de
20 colector de doble retorno 23 se comunica con este primer espacio de regulación de flujo 41a.

25 En esta realización, la superficie de pared (superficie periférica) del primer espacio de regulación de flujo 41a por debajo de la primera placa de regulación de flujo 41, en el lado en el que está conectada la tubería de interconexión 24, está colocada como una extensión de la superficie de pared (superficie periférica) en el lado del primer espacio de bucle 51b. Específicamente, la superficie de pared (superficie periférica) del primer espacio de regulación de flujo 41a por debajo de la primera placa de regulación de flujo 41 en el lado en el que está conectada la tubería de interconexión 24, y la superficie de pared (superficie periférica) en el lado del primer espacio de bucle 51b configuran
30 ambas la superficie periférica del tubo de acumulación de colector de doble retorno 23.

35 La primera placa de división 51 es un elemento de placa sustancialmente cuadrado que divide un espacio por encima de la primera placa de regulación de flujo 41a en el primer espacio interno 23a en un primer espacio de flujo de salida 51a y en un primer espacio de bucle 51b. Aunque no hay limitaciones particulares, la primera placa de división 51 en la presente realización está dispuesta en el centro del primer espacio interno 23a para la división del espacio por encima del primer espacio de regulación de flujo 41a de manera que el primer espacio de flujo de salida 51a y el primer espacio de bucle 51b tienen igual anchura en una vista desde arriba. La primera placa de división 51 está sujeta de manera que superficies laterales de la misma están en contacto con una superficie periférica interior del tubo de acumulación de colector de doble retorno 23. El primer espacio de flujo de salida 51a es un espacio situado en el lado en el que los tubos multiperforados planos 21b se conectan en sus primeros extremos en el primer espacio interno 23a. El primer espacio de bucle 51b es un espacio situado en el lado opuesto de la primera placa de
40 división 51 del primer espacio de flujo de salida 51a en el primer espacio interno 23a.

45 En la parte superior del primer espacio interno 23a está dispuesto un primer paso de comunicación superior 51x constituido por un hueco vertical entre el interior del extremo superior del tubo de acumulación de colector de doble retorno 23 y una sección de extremo superior de la primera placa de división 51.

50 En la parte inferior del primer espacio interno 23a está dispuesto un primer paso de comunicación inferior 51y constituido por un hueco vertical entre la superficie superior de la primera placa de regulación de flujo 41 y una sección de extremo inferior de la primera placa de división 51. En la presente realización, el primer paso de comunicación inferior 51y se extiende en una dirección horizontal desde el lado del primer espacio de bucle 51b hacia el lado del primer espacio de flujo de salida 51a. Una salida en el lado del primer espacio de flujo de salida 51a de este primer paso de comunicación inferior 51y está ubicado más por debajo de la ubicación del tubo más inferior de los tubos multiperforados planos 21b conectados al primer espacio de flujo de salida 51a.

55 Tal como se muestra en la figura 9, la primera placa de regulación de flujo 41 está provista de dos primeros orificios de flujo de entrada 41x; estas son aberturas que están dispuestas en el primer espacio de flujo de salida 51a que constituye el espacio en el lado en el que los tubos multiperforados planos 21b se extienden en el primer espacio interno 23a, y que proporcionan comunicación en la dirección vertical. Los dos orificios de flujo de entrada 41x están dispuestos alejándose del lado aguas arriba y del lado aguas abajo en el sentido de flujo de aire, es decir, el sentido de flujo de entrada de aire con respecto al intercambiador de calor de exterior 20. Los primeros orificios de flujo de
60 entrada 41x están formados para ser de mayor anchura más cerca de la primera placa del lado de división 51 en el sentido de flujo de aire, y de menor anchura más cerca del lado del tubo multiperforado plano 21b en el sentido de flujo de aire. Los primeros orificios de flujo de entrada 41x tienen formas que se adaptan a la superficie periférica interior del tubo de acumulación de colector de doble retorno 23.

65 En esta realización, debido a que se proporciona la salida de la tubería de interconexión 24 en el lado del primer espacio de regulación de flujo 41a de manera que esté situada por debajo del primer espacio de bucle 51b, el

refrigerante que fluye a través de la tubería de interconexión 24 debe guiarse al lado inferior del primer espacio de flujo de salida 51a para que el refrigerante pase hacia arriba a través de los primeros orificios de flujo de entrada 41x de la primera placa de regulación de flujo 41. En esta realización, el primer espacio de regulación de flujo 41a se proporciona para unir la posición en la que está conectada la salida de la tubería de interconexión 24 en el lado del primer espacio de regulación de flujo 41a, y la posición por debajo de los primeros orificios de flujo de entrada 41x de la primera placa de regulación de flujo 41. Por tanto, aunque la salida de la tubería de interconexión 24 en el lado del primer espacio de regulación de flujo 41a no esté directamente conectada al lado inferior de los primeros orificios de flujo de entrada 41x de la primera placa de regulación de flujo 41, puede guiarse refrigerante al lado inferior de los primeros orificios de flujo de entrada 41x de la primera placa de regulación de flujo 41 y puede hacerse pasar hacia arriba a través de los primeros orificios de flujo de entrada 41x.

El primer espacio interno 23a tiene una estructura de regulación de flujo en la que el área de paso de refrigerante (el área de un plano horizontal) en los primeros orificios de flujo de entrada 41x es sustancialmente más pequeña que el área de paso de refrigerante del primer espacio de regulación de flujo 41a (el área del plano horizontal del primer espacio de regulación de flujo 41a). Adoptando esta estructura de regulación de flujo, el flujo de refrigerante que va desde el primer espacio de regulación de flujo 41a hacia el primer espacio de flujo de salida 51a puede estrangularse suficientemente, y se aumenta la velocidad de flujo de refrigerante hacia arriba en la dirección vertical.

Dividiendo el espacio por encima de la primera placa de regulación de flujo 41 dentro del primer espacio interno 23a por medio de la primera placa de división 51, el área de paso de refrigerante en el lado del primer espacio de flujo de salida 51a (el área de paso del flujo ascendente de refrigerante dentro del primer espacio de flujo de salida 51a) puede hacerse más pequeña que el área horizontal total del primer espacio de flujo de salida 51a y del primer espacio de bucle 51b. Al hacerlo así, es fácil mantener la velocidad de ascensión de refrigerante que fluye al interior del primer espacio de flujo de salida 51a por medio de los primeros orificios de flujo de entrada 41x, facilitando que el refrigerante llegue a la sección superior del primer espacio de flujo de salida 51a, incluso a una velocidad de circulación baja.

Tal como se muestra en la vista desde arriba simplificada de la figura 11, los tubos multiperforados planos 21b están incorporados dentro del primer espacio de flujo de salida 51a, de tal manera como para llenar la mitad o más del área horizontal en ubicaciones a lo largo de la altura en el primer espacio de flujo de salida 51a donde no hay tubos multiperforados planos 21b. Los tubos multiperforados planos 21b y los primeros orificios de flujo de entrada 41x de la primera placa de regulación de flujo 41 están dispuestos en ubicaciones parcialmente solapantes en una vista desde arriba.

Sin embargo, esta disposición es tal que cuando “el área horizontal de secciones de tubos multiperforados planos 21b que se extienden al interior del primer espacio de flujo de salida 51a” se resta de “el área horizontal en ubicaciones a lo largo de la altura dentro del primer espacio de flujo de salida 51a donde no hay tubos multiperforados planos 21b”, el área restante (el área de secciones en las que el refrigerante se desvía y asciende por los tubos multiperforados planos 21b en el primer espacio de flujo de salida 51a) es mayor que el área de paso de refrigerante del primer paso de comunicación inferior 51y. Al hacerlo así, es posible que el refrigerante que fluye al interior del primer espacio de flujo de salida 51a por medio de los primeros orificios de flujo de entrada 41x no se haga pasar hacia el lado del primer espacio de bucle 51b a través del primer paso de comunicación inferior 51y, que es más estrecho y difícil de pasar a su través, sino que en cambio se guía para que ascienda a través de secciones que excluyan los tubos multiperforados planos 21b en el primer espacio de flujo de salida 51a, que son más anchas y fáciles de pasar a su través.

El primer espacio interno 23a tiene una estructura de bucle que incluye los primeros orificios de flujo de entrada 41x, la primera placa de división 51, el primer paso de comunicación superior 51x y el primer paso de comunicación inferior 51y. Por este motivo, tal como se muestra mediante las flechas en la figura 10, el refrigerante que llega a la parte superior en el primer espacio de flujo de salida 51a sin fluir al interior de los tubos multiperforados planos 21b se guía al interior del primer espacio de bucle 51b por medio del primer paso de comunicación superior 51x por encima de la primera placa de división 51, desciende por gravedad en el primer espacio de bucle 51b y retorna a la parte inferior del primer espacio de flujo de salida 51a por medio del primer paso de comunicación inferior 51y por debajo de la primera placa de división 51. Al hacerlo así, es posible que el refrigerante que llegue a la parte superior del primer espacio de flujo de salida 51a forme un bucle dentro del primer espacio interno 23a.

(4-5-2) Segundo espacio interno 23b

El segundo espacio interno 23b, que es el segundo desde arriba del tubo de acumulación de colector de doble retorno 23, es de configuración similar al primer espacio interno más superior 23a, y, tal como se muestra en la figura 6 y en una vista en sección transversal simplificada en la figura 12, respectivamente, está provisto de una segunda placa de regulación de flujo 42 y de una segunda placa de división 52.

La segunda placa de regulación de flujo 42 es un elemento de placa sustancialmente en forma de disco que divide el segundo espacio interno 23b en un segundo espacio de regulación de flujo 42a por debajo y en un segundo espacio de flujo de salida 52a y en un segundo espacio de bucle 52b por encima. El segundo espacio de regulación de flujo

5 42a es un espacio ubicado por encima del tercer deflector 23h que divide el segundo espacio interno 23b y el tercer espacio interno 23c, y por debajo de la segunda placa de regulación de flujo 42 dispuesta en una ubicación más baja que la del tubo multiperforado plano 21b inmediatamente por encima del tercer deflector 23h. La tubería de interconexión 25 que se extiende hacia fuera desde el quinto espacio 23e, segundo desde abajo en el tubo de acumulación de colector de doble retorno 23, se comunica con este segundo espacio de regulación de flujo 42a.

10 En esta realización, la superficie de pared (superficie periférica) del segundo espacio de regulación de flujo 42a por debajo de la segunda placa de regulación de flujo 42, en el lado en el que está conectada la tubería de interconexión 25, está colocada como una extensión de la superficie de pared (superficie periférica) en el lado del segundo espacio de bucle 52b. Específicamente, la superficie de pared (superficie periférica) del segundo espacio de regulación de flujo 42a por debajo de la segunda placa de regulación de flujo 42 en el lado en el que está conectada la tubería de interconexión 25, y la superficie de pared (superficie periférica) en el lado del segundo espacio de bucle 52b configuran ambas la superficie periférica del tubo de acumulación de colector de doble retorno 23.

15 La segunda placa de división 52 es un elemento de placa sustancialmente cuadrado que divide un espacio por encima de la segunda placa de regulación de flujo 42a en el segundo espacio interno 23b en un segundo espacio de flujo de salida 52a y en un segundo espacio de bucle 52b. El segundo espacio de flujo de salida 52a es un espacio situado en el lado en el que los tubos multiperforados planos 21b se conectan en sus primeros extremos, en el segundo espacio 23b interno. El segundo espacio de bucle 52b es un espacio situado en el lado opuesto de la
20 segunda placa de división 52 del segundo espacio de flujo de salida 52a en el segundo espacio interno 23b.

25 En la parte superior del segundo espacio interno 23b está dispuesto un segundo paso de comunicación superior 52x constituido por un hueco vertical entre la superficie inferior del segundo deflector 23g y una sección de extremo superior de la segunda placa de división 52.

30 En la parte inferior del primer espacio interno 23b está dispuesto un segundo paso de comunicación inferior 52y constituido por un hueco vertical entre la superficie superior de la segunda placa de regulación de flujo 42 y una sección de extremo inferior de la segunda placa de división 52. En la presente realización, el segundo paso de comunicación inferior 52y se extiende en una dirección horizontal desde el lado del segundo espacio de bucle 52b hacia el lado del segundo espacio de flujo de salida 52a. Una salida en el lado del segundo espacio de flujo de salida 52a de este segundo paso de comunicación inferior 52y está ubicado más por debajo de la ubicación del tubo más inferior de los tubos multiperforados planos 21b conectados al segundo espacio de flujo de salida 52a.

35 Como la primera placa de regulación de flujo 41, la segunda placa de regulación de flujo 42 está provista de dos segundos orificios de flujo de entrada 42x, que son aberturas que se comunican verticalmente dispuestas en el lado desde el que los tubos multiperforados planos 21b se extienden en el segundo espacio interno 23b.

40 En esta realización, debido a que se proporciona la salida de la tubería de interconexión 25 en el lado del segundo espacio de regulación de flujo 42a de manera que esté situada por debajo del segundo espacio de bucle 52b, el refrigerante que fluye a través de la tubería de interconexión 25 debe guiarse al lado inferior del segundo espacio de flujo de salida 52a para que el refrigerante pase hacia arriba a través de los segundos orificios de flujo de entrada 42x de la segunda placa de regulación de flujo 42. En esta realización, el segundo espacio de regulación de flujo 42a se proporciona para unir la posición en la que está conectada la salida de la tubería de interconexión 25 en el lado del segundo espacio de regulación de flujo 42a, y la posición por debajo de los segundos orificios de flujo de entrada 42x de la segunda placa de regulación de flujo 42. Por tanto, aunque la salida de la tubería de interconexión 25 en el
45 lado del segundo espacio de regulación de flujo 42a no esté directamente conectada al lado inferior de los segundos orificios de flujo de entrada 42x de la segunda placa de regulación de flujo 42, puede guiarse refrigerante al lado inferior de los segundos orificios de flujo de entrada 42x de la segunda placa de regulación de flujo 42 y puede hacerse pasar hacia arriba a través de los segundos orificios de flujo de entrada 42x.

50 Como el primer espacio interno 23a, el segundo espacio interno 23b tiene una estructura de regulación de flujo en la que el área de paso de refrigerante (el área de un plano horizontal) en los segundos orificios de flujo de entrada 42x es sustancialmente más pequeña que el área de paso de refrigerante del segundo espacio de regulación de flujo 42a (el área del plano horizontal del segundo espacio de regulación de flujo 42a).

55 Además, como el primer espacio interno 23a, el segundo espacio interno 23b tiene una estructura de bucle que incluye los segundos orificios de flujo de entrada 42x, la segunda placa de división 52, el segundo paso de comunicación superior 52x y el segundo paso de comunicación inferior 52y.

60 Los detalles de la configuración de disposición son iguales, por lo demás, a los del primer espacio interno 23a y, por consiguiente, se omiten en este caso.

(4-5-3) Tercer espacio interno 23c

65 El tercer espacio interno 23c, que es el tercero desde arriba del tubo de acumulación de colector de doble retorno 23, está provisto de una tercera placa de regulación de flujo 43 y de una tercera placa de división 53, tal como se

muestra en la figura 6, y en una vista en sección transversal simplificada en la figura 13, respectivamente.

La tercera placa de regulación de flujo 43 es un elemento de placa sustancialmente en forma de disco que divide el tercer espacio interno 23c en un cuarto espacio interno 23d (espacio ubicado por debajo) que es el tercero desde abajo del tubo de acumulación de colector de doble retorno 23, y en un tercer espacio de flujo de salida 53a y en un tercer espacio de bucle 53b que están ubicados por encima.

La tercera placa de división 53 es un elemento de placa sustancialmente cuadrado que divide un espacio por encima del cuarto espacio interno 23d en el tercer espacio interno 23c en un tercer espacio de flujo de salida 53a y en un tercer espacio de bucle 53b. El tercer espacio de flujo de salida 53a es un espacio situado en el lado en el que los tubos multiperforados planos 21b se conectan en sus primeros extremos en el tercer espacio interno 23c. El tercer espacio de bucle 53b es un espacio situado en el lado opuesto de la tercera placa de división 53 del tercer espacio de flujo de salida 53a en el tercer espacio interno 23c.

En la parte superior del tercer espacio interno 23c está dispuesto un tercer paso de comunicación superior 53x constituido por un hueco vertical entre la superficie inferior de la tercera placa deflectora 23h y una sección de extremo superior de la tercera placa de división 53.

En la parte interior del tercer espacio interno 23c está dispuesto un tercer paso de comunicación inferior 53y constituido por un hueco vertical entre la superficie superior de la tercera placa de regulación de flujo 43 y una sección de extremo inferior de la tercera placa de división 53. En la presente realización, el tercer paso de comunicación inferior 53y se extiende en una dirección horizontal desde el lado del tercer espacio de bucle 53b hacia el lado del tercer espacio de flujo de salida 53a. Una salida en el lado del tercer espacio de flujo de salida 53a de este tercer paso de comunicación inferior 53y está ubicado más por debajo de la ubicación del tubo más inferior de los tubos multiperforados planos 21b conectados al tercer espacio de flujo de salida 53a.

Como la primera placa de regulación de flujo 41 y la segunda primera placa de regulación de flujo 42, la tercera placa de regulación de flujo 43 está provista de dos terceros orificios de flujo de entrada 43x, aberturas que están dispuestas en el lado desde el que los tubos multiperforados planos 21b se extienden en el tercer espacio interno 23c, y que proporcionan comunicación en la dirección vertical.

Como el primer espacio interno 23a y el segundo espacio interno 23b, el tercer espacio interno 23c tiene una estructura de regulación de flujo en la que el área de paso de refrigerante (el área de un plano horizontal) en los terceros orificios de flujo de entrada 43x es sustancialmente más pequeña que el área de paso de refrigerante del cuarto espacio interno 23d (el área del plano horizontal del cuarto espacio interno 23d).

Además, como el primer espacio interno 23a y el segundo espacio interno 23b, el tercer espacio interno 23c tiene una estructura de bucle que incluye los terceros orificios de flujo de entrada 43x, la tercera placa de división 53, el tercer paso de comunicación superior 53x y el tercer paso de comunicación inferior 53y.

Además del primer espacio de regulación de flujo 41a y el segundo espacio de regulación de flujo 42a, los detalles de la configuraciones de disposición son iguales que las del primer espacio interno 23a y del segundo espacio interno 23b y, por consiguiente, se omiten en este caso.

(5) Vista general del flujo de refrigerante en el intercambiador de calor de exterior 20 durante el modo de calentamiento

A continuación, se describe el flujo de refrigerante en el intercambiador de calor de exterior 20 constituido tal como se ha mostrado anteriormente, principalmente en cuanto al flujo durante el modo de calentamiento.

Tal como se muestra mediante una flecha en la figura 5, durante el modo de calentamiento, se suministra refrigerante en un estado bifásico gaseoso-líquido al espacio interno de salida/entrada inferior 22b del tubo de acumulación de colector de salida/entrada 22 por medio de la tubería de refrigerante líquido 32. En la descripción de la presente realización, el estado del refrigerante que fluye al interior de este espacio interno de salida/entrada inferior 22b se supone que es un estado bifásico gaseoso-líquido; sin embargo, dependiendo de la temperatura de exterior y/o de la temperatura de interior y/o del estado de funcionamiento, el refrigerante que fluye al interior puede estar en un estado líquido sustancialmente monofásico.

El refrigerante suministrado al espacio interno de salida/entrada inferior 22b en la parte inferior del tubo de acumulación de colector de salida/entrada 22 pasa a través de la pluralidad de tubos multiperforados planos 21b en la parte inferior de la parte de intercambio de calor 21 conectada al espacio interno de salida/entrada inferior 22b, y se suministra respectivamente a los tres cuartos espacios internos 23d, 23e, 23f en la parte inferior del tubo de acumulación de colector de doble retorno 23. A medida que el refrigerante suministrado a los tres cuarto a sexto espacios internos 23d, 23e, 23f en la parte inferior del tubo de acumulación de colector de doble retorno 23 pasa a través de los tubos multiperforados planos 21b en la parte inferior de la parte de intercambio de calor 21, se evapora una parte del componente en fase líquida del refrigerante en el estado bifásico gaseoso-líquido, conduciendo de ese

modo a un estado en el que aumenta el componente en fase gaseosa.

El refrigerante suministrado al sexto espacio interno 23f en la parte interior del tubo de acumulación de colector de doble retorno 23 pasa a través de la tubería de interconexión 24 y se suministra al primer espacio de regulación de flujo 41a del primer espacio interno 23a en la parte superior del tubo de acumulación de colector de doble retorno 23. El refrigerante suministrado al primer espacio de regulación de flujo 41a del primer espacio interno 23a fluye a través del interior del primer espacio de regulación de flujo 41a, mediante lo cual el refrigerante se alimenta al lado inferior de los primeros orificios de flujo de entrada 41x de la primera placa de regulación de flujo 41. Habiendo llegado al lado inferior de los primeros orificios de flujo de entrada 41x de la primera placa de regulación de flujo 41, el refrigerante pasa hacia arriba a través de los primeros orificios de flujo de entrada 41x para suministrarse al primer espacio de flujo de salida 51a. El refrigerante suministrado al primer espacio de flujo de salida 51a continúa fluyendo al interior de cada uno de la pluralidad de tubos multiperforados planos 21b (a continuación en el presente documento se describe la manera en la que fluye refrigerante dentro del primer espacio interno 23a). El refrigerante que fluye a través de la pluralidad de tubos multiperforados planos 21b se evapora adicionalmente en un estado en fase gaseosa y se suministra al espacio interno de salida/entrada superior 22a en la parte superior del tubo de acumulación de colector de salida/entrada 22.

El refrigerante suministrado al quinto espacio interno 23e en la parte inferior del tubo de acumulación de colector de doble retorno 23 pasa a través de la tubería de interconexión 25 para suministrarse al segundo espacio de regulación de flujo 42a del segundo espacio interno 23b en la parte superior del tubo de acumulación de colector de doble retorno 23. El refrigerante suministrado al segundo espacio de regulación de flujo 42a del segundo espacio interno 23b fluye a través del interior del segundo espacio de regulación de flujo 42a, mediante lo cual el refrigerante se alimenta al lado inferior de los segundos orificios de flujo de entrada 42x de la segunda placa de regulación de flujo 42. Habiendo llegado al lado inferior de los segundos orificios de flujo de entrada 42x de la segunda placa de regulación de flujo 42, el refrigerante pasa hacia arriba a través de los segundos orificios de flujo de entrada 42x para suministrarse al segundo espacio de flujo de salida 52a. El refrigerante suministrado al segundo espacio de flujo de salida 52a continúa fluyendo al interior de cada uno de la pluralidad de tubos multiperforados planos 21b (a continuación en el presente documento se describe la manera en la que fluye refrigerante dentro del segundo espacio interno 23b). El refrigerante que fluye a través de la pluralidad de tubos multiperforados planos 21b se evapora adicionalmente en un estado en fase gaseosa y se suministra al espacio interno de salida/entrada superior 22a en la parte superior del tubo de acumulación de colector de salida/entrada 22.

El refrigerante suministrado al cuarto espacio interno 23d en la parte inferior del tubo de acumulación de colector de doble retorno 23 pasa hacia arriba en la vertical a través de los terceros orificios de flujo de entrada 43x provistos de la tercera placa de regulación de flujo 43 y se suministra al espacio interno del tercer espacio interno 23c en la parte superior del tubo de acumulación de colector de doble retorno 23. El refrigerante suministrado al tercer espacio interno 23c fluye al interior respectivamente de la pluralidad de tubos multiperforados planos 21b conectados al tercer espacio interno 23c (a continuación se comentará el flujo de refrigerante dentro del tercer espacio interno 23c). El refrigerante que fluye a través de la pluralidad de tubos multiperforados planos 21b se evapora adicionalmente en un estado en fase gaseosa y se suministra al espacio interno de salida/entrada superior 22a en la parte superior del tubo de acumulación de colector de salida/entrada 22.

El refrigerante que ha fluido desde los primer a tercer espacios internos 23a, 23b, 23c en la parte superior del tubo de acumulación de colector de doble retorno 23 a través de los tubos multiperforados planos 21b y se ha suministrado al espacio interno de salida/entrada superior 22a en la parte superior del tubo de acumulación de colector de salida/entrada 22 converge en el espacio interno de salida/entrada superior 22a y fluye hacia fuera desde la tubería de refrigerante gaseoso 31.

En el modo de enfriamiento, el flujo de refrigerante es el contrario del flujo indicado mediante flechas en la figura 5.

(6) Flujo de refrigerante en el intercambiador de calor de exterior 20 en un caso de una velocidad de circulación baja durante el modo de calentamiento

A continuación, se describirá el flujo de refrigerante en el intercambiador de calor de exterior 20 en un caso de una velocidad de circulación baja durante el modo de calentamiento, tomando el ejemplo del primer espacio interno 23a del tubo de acumulación de colector de doble retorno 23.

El refrigerante que fluye al interior del espacio interno de salida/entrada inferior 22b del tubo de acumulación de colector de salida/entrada 22 se despresuriza en la válvula de expansión 33 y entra de ese modo en un estado bifásico gaseoso-líquido. Una parte del componente en fase líquida en el refrigerante en el estado bifásico gaseoso-líquido que ha fluido al interior del primer espacio interno 23a del tubo de acumulación de colector de doble retorno 23 se evapora en el transcurso del paso a través de los tubos multiperforados planos 21b desde el espacio interno de salida/entrada inferior 22b del tubo de acumulación de colector de salida/entrada 22 hacia el sexto espacio interno 23f del tubo de acumulación de colector de doble retorno 23. Por este motivo, el refrigerante que pasa a través de la tubería de interconexión 24 y que fluye al interior del primer espacio interno 23a del tubo de acumulación de colector de doble retorno 23 es una mezcla de un componente en fase gaseosa y un componente en fase líquida

que difieren en cuanto al peso específico.

5 En el caso de una velocidad de circulación baja, la cantidad de refrigerante que fluye al interior por unidad de tiempo del primer espacio de regulación de flujo 41a por medio de la tubería de interconexión 24 es pequeña, y la velocidad de flujo del refrigerante que fluye a través de la salida de la tubería de interconexión 24 es relativamente lenta. Por este motivo, siempre que esta velocidad de flujo permanezca inalterada, el componente en fase líquida de alto peso específico en el refrigerante asciende con dificultad y sólo con dificultad puede llegar a los tubos en la parte superior entre la pluralidad de tubos multiperforados planos 21b conectados al primer espacio interno 23a, lo que en algunos casos puede conducir a velocidades de paso desiguales a través de la pluralidad de tubos multiperforados planos 10 21b, dependiendo de sus ubicaciones a lo largo de la altura, y plantea un riesgo de flujo excéntrico. Por consiguiente, tal como se muestra en el diagrama descriptivo de la figura 14 que representa un ejemplo de referencia durante una velocidad de circulación baja, cuando el componente en fase gaseosa de bajo peso específico en el refrigerante fluye principalmente hasta el primer lado de extremo de los tubos multiperforados planos 21b que están situados relativamente hacia la parte superior, el grado de sobrecalentamiento del refrigerante que fluye hacia fuera del otro lado de extremo de estos tubos multiperforados planos 21b pasa a ser demasiado grande, ya no se produce cambio de fase durante el paso a través de los tubos multiperforados planos 21b y no puede conseguirse suficiente capacidad de intercambio de calor. Mientras tanto, cuando el componente en fase líquida de alto peso específico en el refrigerante fluye principalmente hacia el primer lado de extremo de los tubos multiperforados planos 21b que están situados relativamente hacia la parte inferior, el refrigerante que fluye hacia fuera desde el otro lado de extremo de estos tubos multiperforados planos 21b no llega fácilmente al sobrecalentamiento y, en algunos casos, llegará al otro lado de extremo de los tubos multiperforados planos 21b planos sin evaporarse, de modo que, en última instancia, no puede conseguirse suficiente capacidad de intercambio de calor.

25 En cambio, con el intercambiador de calor de exterior 20 de la presente realización, el refrigerante suministrado al primer espacio de regulación de flujo 41a experimenta un aumento de la velocidad de flujo del flujo de refrigerante hacia arriba vertical a medida que pasa a través de los primeros orificios de flujo de entrada 41x de la primera placa de regulación de flujo 41, que tiene una función de estrangulación. Además, debido a que el espacio por encima de la primera placa de regulación de flujo 41 en el primer espacio interno 23a está provisto de la primera placa de división 51, el área de paso de refrigerante del espacio en el lado en el que están dispuestos los primeros orificios de flujo de entrada 41x (el primer espacio de flujo de salida 51a) está constituido para que sea más estrecho en comparación con el caso en el que no hay primera placa de división 51 y, por tanto, la velocidad de flujo ascendente no disminuye fácilmente. Por este motivo, incluso en casos de velocidad de circulación baja, el componente en fase líquida de alto peso específico en el refrigerante puede guiarse fácilmente hasta la parte superior dentro del primer espacio de flujo de salida 51a.

35 A medida que el refrigerante que fluye al interior del primer espacio de flujo de salida 51a por medio de los primeros orificios de flujo de entrada 41x asciende dentro del primer espacio de flujo de salida 51a, el flujo se divide entre los tubos multiperforados planos 21b, pero una pequeña parte del refrigerante se guía hasta el extremo superior del primer espacio de flujo de salida 51a sin fluir al interior de los tubos multiperforados planos 21b.

40 El refrigerante que ha llegado al extremo superior del primer espacio de flujo de salida 51a de esta manera se guía al interior del primer espacio de bucle 51b por medio del primer paso de comunicación superior 51x y, por medio de la gravedad, desciende en el primer espacio de bucle 51b. El refrigerante que ha descendido en el primer espacio de bucle 51b fluye en una dirección horizontal mientras que pasa a través del primer paso de comunicación inferior 51y que se extiende en la dirección horizontal, y retorna de nuevo a la parte inferior del primer espacio de flujo de salida 51a.

45 El refrigerante que ha retornado al primer espacio de flujo de salida 51a por medio del paso de comunicación inferior 51y se arrastra mediante el flujo ascendente del refrigerante que pasa a través de los primeros orificios de flujo de entrada 41x y asciende de nuevo dentro del primer espacio de flujo de salida 51a y, según las circunstancias, puede hacerse que fluya al interior de los tubos multiperforados planos 21b después de haberse recirculado a través del primer espacio interno 23a.

50 Al hacerlo así, en el intercambiador de calor de exterior 20 de la presente realización, incluso en ocasiones de velocidad de circulación baja, es posible que el estado del refrigerante que fluye al interior de la pluralidad de tubos multiperforados planos 21b dispuestos en secciones de diferentes alturas se aproxime al estado representado en el diagrama descriptivo de la figura 15, que muestra un ejemplo de referencia durante una velocidad de circulación media, y se presente lo más uniforme posible.

55 El segundo espacio interno 23b del tubo de acumulación de colector de doble retorno 23 es similar al primer espacio interno 23a y, por, consiguiente no se describe en este caso.

60 El tercer espacio interno 23c del tubo de acumulación de colector de doble retorno 23, a diferencia del primer espacio interno 23a o del segundo espacio interno 23b, no está dotado de estructuras correspondientes al primer espacio de regulación de flujo 41a o al segundo espacio de regulación de flujo 42a y, por tanto, los efectos de estas estructuras no se producen, pero las características son iguales por lo demás y, por consiguiente, no se describen

en este caso.

(7) Flujo de refrigerante en el intercambiador de calor de exterior 20 en un caso de una velocidad de circulación alta durante el modo de calentamiento

5 A continuación, se describirá el flujo de refrigerante en el intercambiador de calor de exterior 20 en un caso de una velocidad de circulación alta durante el modo de calentamiento, tomando el ejemplo del primer espacio interno 23a del tubo de acumulación de colector de doble retorno 23.

10 En este caso, justo como en el caso de una velocidad de circulación baja, el estado del refrigerante que fluye al interior del primer espacio interno 23a del tubo de acumulación de colector de doble retorno 23 es el de una mezcla de un componente en fase gaseosa y de un componente en fase líquida que difieren en cuanto al peso específico.

15 En el caso de una velocidad de circulación alta, la cantidad de refrigerante que fluye al interior por unidad de tiempo del primer espacio de regulación de flujo 41a por medio de la tubería de interconexión 24 es grande, y la velocidad de flujo del refrigerante que fluye a través de la salida de la tubería de interconexión 24 es relativamente rápida. Además, la velocidad de flujo se aumenta incluso más mediante la adopción de la función de estrangulación de los primeros orificios de flujo de entrada 41x como contramedida de flujo de circulación baja comentada anteriormente. Además, debido al área de paso de refrigerante estrecha (área de la sección transversal) del primer espacio de flujo de salida 51a, el área de paso de refrigerante que está restringida por la primera placa de división 51 como contramedida de flujo de circulación baja comentada anteriormente, casi no hay reducción de la velocidad de ascensión del refrigerante. Por este motivo, en casos de velocidad de circulación alta, el componente en fase líquida de alto peso específico del refrigerante que pasa de manera forzada a través de los primeros orificios de flujo de entrada 41x tiende a pasar a través del primer espacio de flujo de salida 51a sin fluir al interior de los tubos multiperforados planos 21b, y tiende a acumularse en la parte superior. En tales casos, el componente en fase líquida de alto peso específico tiende a acumularse en la parte superior mientras que el componente en fase gaseosa de bajo peso específico tiende a acumularse en la parte inferior, y, en última instancia, surge flujo excéntrico tal como se muestra en el diagrama descriptivo de la figura 16, que muestra un ejemplo de referencia durante una velocidad de circulación alta, aunque la distribución difiere de la misma en ocasiones de velocidad de circulación baja.

20 A diferencia de esto, con el intercambiador de calor de exterior 20 de la presente realización, debido a la adopción de la estructura de bucle en el primer espacio interno 23a, el refrigerante que llega al extremo superior del primer espacio de flujo de salida 51a se guía al interior del primer espacio de bucle 51b por medio del primer paso de comunicación superior 51x y, después de descender en el primer espacio de bucle 51b, se retorna de nuevo al primer espacio de flujo de salida 51a por medio del primer paso de comunicación inferior 51y y puede guiarse de ese modo al interior de los tubos multiperforados planos 21b ubicados hacia la parte inferior del primer espacio de flujo de salida 51a.

25 El refrigerante que ha retornado al primer espacio de flujo de salida 51a por medio del paso de comunicación inferior 51y se arrastra mediante el flujo ascendente del refrigerante que pasa a través de los primeros orificios de flujo de entrada 41x y asciende de nuevo dentro del primer espacio de flujo de salida 51a, y, según las circunstancias, puede hacerse que fluya al interior de los tubos multiperforados planos 21b después de haberse recirculado a través del primer espacio interno 23a.

30 Al hacerlo así, en el intercambiador de calor de exterior 20 de la presente realización, incluso en ocasiones de velocidad de circulación alta, es posible que el estado del refrigerante que fluya al interior de la pluralidad de tubos multiperforados planos 21b dispuestos en secciones de diferentes alturas se aproxime al estado representado en el diagrama descriptivo de la figura 15, que muestra un ejemplo de referencia durante una velocidad de circulación media, y que se presente lo más uniforme posible.

35 El segundo espacio interno 23b del tubo de acumulación de colector de doble retorno 23 es similar al primer espacio interno 23a y, por consiguiente, no se describe en este caso.

40 El tercer espacio interno 23c del tubo de acumulación de colector de doble retorno 23, a diferencia del primer espacio interno 23a o del segundo espacio interno 23b, no está dotado de estructuras correspondientes al primer espacio de regulación de flujo 41a o al segundo espacio de regulación de flujo 42a, y los efectos de estas estructuras no se producen por tanto, pero las características son iguales por lo demás y, por consiguiente, no se describen en este caso.

45 (8) Características del intercambiador de calor de exterior 20 del dispositivo de acondicionamiento de aire 1

(8-1)

50 Con el intercambiador de calor de exterior 20 de la presente realización, incluso en casos de velocidad de circulación baja, la velocidad de ascenso del refrigerante en el primer espacio interno 23a del tubo de acumulación de colector

de doble retorno 23 se mantiene mediante las configuraciones de los primeros orificios de flujo de entrada 41x y el primer espacio de flujo de salida 51a restringido por la primera placa de división 51, de modo que el refrigerante puede llegar más fácilmente a la parte superior del primer espacio de flujo de salida 51a (el diseño del segundo espacio interno 23b y el tercer espacio interno 23c es igual).

5 Adicionalmente, con el intercambiador de calor de exterior 20 de la presente realización, incluso en casos de velocidad de circulación alta, el refrigerante forma un bucle dentro del primer espacio interno 23a debido a la estructura de bucle adoptada en el primer espacio interno 23a del tubo de acumulación de colector de doble retorno 23, mediante lo cual el refrigerante puede guiarse al interior de los tubos multiperforados planos 21b.

10 De la manera anterior, con el intercambiador de calor de exterior 20 de la presente realización, tanto en casos de velocidad de circulación baja como en casos de velocidad de circulación alta, puede mantenerse al mínimo el flujo excéntrico de refrigerante a la pluralidad de tubos multiperforados planos 21b dispuestos unos junto a otros en la dirección vertical.

15 (8-2)

20 En el intercambiador de calor de exterior 20 de la presente realización, la estructura de bucle y la estructura de regulación de flujo no se adoptan en el espacio interno de salida/entrada superior 22a y en el espacio interno de salida/entrada inferior 22b del tubo de acumulación de colector de salida/entrada 22, y tampoco en los cuarto a sexto espacios internos 23d, 23e, 23f del tubo de acumulación de colector de doble retorno 23, pero sí en los primer a tercer espacios internos 23a, 23b, 23c del tubo de acumulación de colector de doble retorno 23. Específicamente, la estructura de bucle y la estructura de regulación de flujo se adoptan en los primer a tercer espacios internos 23a, 23b, 23c del tubo de acumulación de colector de doble retorno 23, donde fluye el refrigerante a su través en el modo de calentamiento contiene grandes cantidades de componentes en fase gaseosa y en fase líquida mezclados, dando como resultado una tendencia notable a que surja flujo excéntrico entre los tubos multiperforados planos 21b en diferentes alturas.

30 Por tanto, es posible que se realice suficientemente el efecto de supresión del flujo excéntrico.

(8-3)

35 El refrigerante que ha pasado a través de los primeros orificios de flujo de entrada 41x del intercambiador de calor de exterior 20 de la presente realización y que acaba de fluir al interior del primer espacio de flujo de salida 51a está a la velocidad de ascenso máxima y, en algunos casos, tiende a no pasar a través de los tubos inferiores entre la pluralidad de tubos multiperforados planos 21b conectados al primer espacio de flujo de salida 51a.

40 En cambio, con el intercambiador de calor de exterior 20 de la presente realización, la salida en el lado del primer espacio de flujo de salida 51a del primer paso de comunicación inferior 51y está dispuesta de tal manera que el refrigerante que desciende en el primer espacio de bucle 51b en el primer espacio interno 23a del tubo de acumulación de colector de doble retorno 23 puede guiarse al interior de los tubos multiperforados planos 21b que están conectados a la parte inferior del primer espacio de flujo de salida 51a.

45 Por este motivo, los tubos multiperforados planos 21b que están ubicados en la parte inferior, a través de los que tiende a no pasar el refrigerante de alta velocidad de flujo que fluye al interior del primer espacio de flujo de salida 51a por medio de los primeros orificios de flujo de entrada 41x, puede suministrarse fácilmente con el refrigerante que se ha retornado al primer espacio de flujo de salida 51a por medio del primer paso de comunicación inferior 51y.

50 La característica anterior también es igual para los segundo a tercer espacios internos 23b, 23c.

(8-4)

55 El intercambiador de calor de exterior 20 de la presente realización tiene una estructura en la que el extremo distal de la tubería de interconexión 24 está conectado al primer espacio interno 23a en el lado opuesto al lado en que están conectados los tubos multiperforados planos 21b en el tubo de acumulación de colector de doble retorno 23. En el primer espacio interno 23a, se crea un flujo ascendente de refrigerante en el primer espacio de flujo de salida 51a, que es el espacio en el lado en el que están conectados los tubos multiperforados planos 21b en el tubo de acumulación de colector de doble retorno 23. Por tanto, el tubo de acumulación de colector de doble retorno 23 tiene una estructura en la que el lado en el que se suministra refrigerante al primer espacio interno 23a y el lado en el que se crea un flujo ascendente de refrigerante en el primer espacio interno 23a están situados en lados opuestos.

60 En el intercambiador de calor de exterior 20 en esta realización, el refrigerante suministrado al primer espacio interno 23a se hace pasar a través del interior del primer espacio de regulación de flujo 41a, mediante lo cual se crea un flujo ascendente de refrigerante en el primer espacio interno 23a y puede guiarse el refrigerante al lado inferior de los primeros orificios de flujo de entrada 41x de la primera placa de regulación de flujo 41. El refrigerante guiado al lado inferior de los primeros orificios de flujo de entrada 41x de la primera placa de regulación de flujo 41 puede

65

hacerse pasar de ese modo hacia arriba a través de los primeros orificios de flujo de entrada 41x y puede crearse un flujo ascendente de refrigerante en el primer espacio de flujo de salida 51a, que es el espacio en el lado en el que están conectados los tubos multiperforados planos 21b en el tubo de acumulación de colector de doble retorno 23.

5 La característica anterior también es igual para los segundos espacios internos 23b.

(9) Realizaciones adicionales

10 La realización anterior se ha descrito simplemente como un ejemplo de realización de la presente invención, pero no pretende limitar de ningún modo la invención de la presente solicitud, que no se limita a la realización anterior. Naturalmente, el alcance de la invención de la presente solicitud incluirá modificaciones apropiadas que no se aparten del espíritu de la misma.

15 (9-1) Realización adicional A

En la realización descrita anteriormente, se describió un ejemplo de un caso en el que los tubos multiperforados planos 21b no estaban conectados al primer espacio de regulación de flujo 41a (ni al segundo espacio de regulación de flujo 42a).

20 Sin embargo, la presente invención no se limita a esta disposición; un tubo multiperforado plano 121b, similar a los tubos multiperforados planos 21b conectados al primer espacio de flujo de salida 51a, también puede estar conectado en el primer espacio de regulación de flujo 41a, tal como es el caso, por ejemplo, en el tubo de acumulación de colector 123 mostrado en la figura 17. Este tubo multiperforado plano 121b puede estar dispuesto de manera similar uno junto a otro en la dirección vertical con la pluralidad de tubos multiperforados planos 21b conectados al primer espacio de flujo de salida 51a.

30 Por tanto, en una estructura en la que el tubo multiperforado plano 121b está conectado en el primer espacio de regulación de flujo 41a en el lado en el que los primeros orificios de flujo de entrada 41x están proporcionados en la primera placa de regulación de flujo 41, conectar la tubería de interconexión 24 en el mismo lado que el lado al que está conectado el tubo multiperforado plano 121b puede ser difícil en cuanto a asegurar una ubicación de conexión. Específicamente, puede haber casos en los que incluso pueda ser difícil guiar directamente el refrigerante que pase a través de la tubería de interconexión 24 al espacio en el primer espacio de regulación de flujo 41a que está por debajo de los primeros orificios de flujo de entrada 41x de la primera placa de regulación de flujo 41.

35 Incluso en tales casos, puede guiarse refrigerante alimentado por medio de la tubería de interconexión 24 hasta el lado inferior de los primeros orificios de flujo de entrada 41x de la primera placa de regulación de flujo 41, debido al primer espacio de regulación de flujo 41a que une la sección de salida de la tubería de interconexión 24 y el espacio bajo los primeros orificios de flujo de entrada 41x de la primera placa de regulación de flujo 41, tal como es el caso en el tubo de acumulación de colector 123 mostrado en la figura 17. Puede crearse un flujo ascendente de refrigerante en el primer espacio de flujo de salida 51a que permite que el refrigerante pase hacia arriba a través de los primeros orificios de flujo de entrada 41x de la primera placa de regulación de flujo 41.

La característica anterior es igual para el segundo espacio de regulación de flujo 42a.

45 (9-2) Realización adicional B

50 En la realización mencionada anteriormente, se describió un ejemplo de un caso en el que el lado del tubo de acumulación de colector de doble retorno 23 en el que estaban conectados los tubos multiperforados planos 21b y el lado en el que estaba conectada la tubería de interconexión 24 estaban enfrentados entre sí (estaban en lados opuestos) (lo mismo con la tubería de interconexión 25)).

55 Sin embargo, la presente invención no se limita a esta disposición, y los tubos multiperforados planos 21b y una tubería de interconexión 224 pueden estar conectados en la misma dirección, tal como es el caso, por ejemplo, en un tubo de acumulación de colector de doble retorno 223 mostrado en la figura 18. En esta realización, un primer espacio interno 223a del tubo de acumulación de colector de doble retorno 223 está dividido por una primera placa de regulación de flujo 241 en un primer espacio de flujo de salida 251b y en un primer espacio de bucle 251a por encima, y en un primer espacio de regulación de flujo 241a por debajo. Una primera placa de división 251 divide el primer espacio interno 223a del primer espacio de bucle 251a en el que se crea un flujo ascendente de refrigerante, y el primer espacio de flujo de salida 251b al que están conectados los tubos multiperforados planos 21b y en el que se crea un flujo descendente de refrigerante. Un primer paso de comunicación superior 251x dirige refrigerante que asciende a través del primer espacio de bucle 251a desde el primer espacio de bucle 251a hasta el primer espacio de flujo de salida 251b, por encima de la primera placa de división 251. Un primer paso de comunicación inferior 251y retorna refrigerante que desciende sin succionarse al interior de los tubos multiperforados planos 21b desde el primer espacio de flujo de salida 251b hasta el primer espacio de bucle 251a, por debajo de la primera placa de división 251. Se forman verticalmente primeros orificios de flujo de entrada 241x a través de la primera placa de regulación de flujo 241x en el lado opuesto del lado al que están conectados los tubos multiperforados planos 21b y

la tubería de interconexión 224.

Por tanto, incluso con una estructura en la que no puede suministrarse directamente refrigerante al lado inferior de los primeros orificios de flujo de entrada 241x en la primera placa de regulación de flujo 241 debido a que la tubería de interconexión 224 está conectada al lado opuesto de los primeros orificios de flujo de entrada 241x, en la primera placa de regulación de flujo 241, es decir, el refrigerante puede guiarse al lado inferior de los primeros orificios de flujo de entrada 241x debido a que se proporciona el primer espacio de regulación de flujo 241a. De ese modo, puede crearse un flujo ascendente de refrigerante en el primer espacio de bucle 251a, debido a que el refrigerante se hace pasar hacia arriba a través de primeros orificios de flujo de entrada 241x.

En el primer espacio interno 223a, el refrigerante llega fácilmente a la parte superior debido a que el primer espacio de bucle 251a está estrechado debido a que se proporciona la primera placa de división 251. En esta realización, el refrigerante que ha llegado a la parte superior del primer espacio de bucle 251a se alimenta al primer espacio de flujo de salida 251b por medio del primer paso de comunicación superior 251x, y el refrigerante continúa fluyendo hasta los tubos multiperforados planos 21b mientras que desciende en el primer espacio de flujo de salida 251b. El refrigerante que ha descendido sin succionarse al interior de los tubos multiperforados planos 21b se alimenta de vuelta al interior del primer espacio de bucle 251a por medio del primer paso de comunicación inferior 251y. De esta manera el refrigerante circula.

(9-3) Realización adicional C

En la realización mencionada anteriormente, se describió un ejemplo de un caso en el que la primera placa de regulación de flujo 41, un elemento en forma de placa, está provista de los primeros orificios de flujo de entrada 41x que se abren en la dirección de grosor (como lo hacen los segundos orificios de flujo de entrada 42x y los terceros orificios de flujo de entrada 43x).

Sin embargo, la presente invención no se limita a esta disposición, y, por ejemplo, un paso de flujo de entrada cilíndrico que se extienda en la dirección vertical puede estar provisto en el lugar de los orificios de flujo de entrada formados por aberturas en un elemento en forma de placa. En este caso, será posible aumentar adicionalmente la velocidad del refrigerante que fluya hacia fuera verticalmente hacia arriba a medida que el refrigerante pasa a través del paso de flujo de entrada cilíndrico.

La característica anterior puede implementarse de manera análoga en los segundos orificios de flujo de entrada 42x así como los terceros orificios de flujo de entrada 43x.

(9-4) Realización adicional D

En la realización mencionada anteriormente y en las realizaciones adicionales, se describieron ejemplos de casos en los que el espacio por encima de la primera placa de regulación de flujo 41 del primer espacio interno 23a, el espacio por encima de la segunda placa de regulación de flujo 42 del segundo espacio interno 23b, y el espacio por encima de la tercera placa de regulación de flujo 43 en el tercer espacio interno 23c son de forma similar.

Sin embargo, la presente invención no se limita a esta disposición; puede ser aceptable que las formas difieran entre sí.

(9-5) Realización adicional E

En la realización mencionada anteriormente, se describió un ejemplo de un caso en el que se emplean elementos de placa planos como las aletas de transferencia de calor 21a mostradas en las figuras 7 y 8 como aletas de transferencia de calor.

Sin embargo, la presente invención no se limita a esta disposición, y también puede ser posible la aplicación, por ejemplo, a un intercambiador de calor empleando aletas de transferencia de calor de tipo corrugado, tales como las empleadas principalmente en intercambiadores de calor de automóviles.

Lista de signos de referencia

- 1 Dispositivo de acondicionamiento de aire
- 2 Unidad de exterior de acondicionamiento de aire
- 3 Unidad de interior de acondicionamiento de aire
- 10 Carcasa de unidad
- 20 Intercambiador de calor de exterior (intercambiador de calor)

ES 2 676 444 T3

	21	Parte de intercambio de calor
5	21a	Aleta de transferencia de calor (aleta)
	21b	Tubo multiperforado plano (tubo plano)
	21ba	Canal de flujo interno (paso de refrigerante)
10	22	Tubo de acumulación de colector de salida/entrada
	23	Tubo de acumulación de colector de doble retorno (tubo de acumulación de colector)
	22a	Espacio interno de salida/entrada superior
15	22b	Espacio interno de salida/entrada inferior
	23a, 23b, 23c, 23d, 23e, 23f	Primer a sexto espacios internos (espacios internos)
20	23g	Segundo deflector (sección inferior del espacio interno del tubo de acumulación de colector)
	23h	Tercer deflector (sección inferior del espacio interno del tubo de acumulación de colector)
	24	Tubería de interconexión (tubería de flujo de entrada)
25	25	Tubería de interconexión (tubería de flujo de entrada)
	31	Tubería de refrigerante gaseoso
30	32	Tubería de refrigerante líquido
	33	Válvula de expansión
	41	Primera placa de regulación de flujo (primer elemento de división)
35	41a	Primer espacio de regulación de flujo
	41x	Primer orificio de entrada (orificio de entrada)
40	42	Segunda placa de regulación de flujo (primer elemento de división)
	42a	Segundo espacio de regulación de flujo
	42x	Segundo orificio de entrada (orificio de entrada)
45	51	Primera placa de división (segundo elemento de división)
	51a	Primer espacio de flujo de salida (espacio interno superior, primer espacio)
50	51b	Primer espacio de bucle (espacio interno superior, segundo espacio)
	51x	Primer paso de comunicación superior (paso de comunicación superior)
	51y	Primer paso de comunicación inferior (paso de comunicación inferior)
55	52	Segunda placa de división (segundo elemento de división)
	52a	Segundo espacio de flujo de salida (espacio interno superior, primer espacio)
60	52b	Segundo espacio de bucle (espacio interno superior, segundo espacio)
	52x	Segundo paso de comunicación superior (paso de comunicación superior)
	52y	Segundo paso de comunicación inferior (paso de comunicación inferior)
65	91	Compresor

	121b	Tubo multiperforado plano (tubo plano)
5	123	Tubo de acumulación de colector de doble retorno (tubo de acumulación de colector)
	223	Tubo de acumulación de colector de doble retorno (tubo de acumulación de colector)
	223a	Primer espacio interno
10	224	Tubería de interconexión (tubería de flujo de entrada)
	241	Primera placa de regulación de flujo (primer elemento de división)
	241a	Primer espacio de regulación de flujo
15	241x	Primer orificio de entrada (orificio de entrada)
	251	Primera placa de división (segundo elemento de división)
20	251a	Primer espacio de bucle (espacio interno superior, primer espacio)
	251b	Primer espacio de flujo de salida (espacio interno superior, segundo espacio)
	251x	Primer paso de comunicación superior (paso de comunicación superior)
25	251y	Primer paso de comunicación inferior (paso de comunicación inferior)
	X	Área de intercambio de calor de lado superior
30	X1, X2, X3	Partes de intercambio de calor de lado superior
	Y	Área de intercambio de calor de lado inferior
	Y1, Y2, Y3	Partes de intercambio de calor de lado inferior
35		Lista de referencias
		Bibliografía de patentes
40	Documento de patente 1	Solicitud de patente japonesa abierta a consulta por el público n. ° H02-219966

REIVINDICACIONES

1. Intercambiador de calor (20), que comprende:
- 5 una pluralidad de tubos planos (21b, 121b) dispuestos mutuamente unos junto a otros, teniendo cada tubo plano una pluralidad de pasos de refrigerante (21ba) que se extienden en la dirección longitudinal;
- un tubo de acumulación de colector (23) que se extiende en una dirección vertical; y
- 10 una pluralidad de aletas (21a) unidas a los tubos planos;
- teniendo el tubo de acumulación de colector (23, 223) una estructura de bucle que incluye:
- 15 un primer elemento de división (41, 42, 241) para dividir un espacio interno en un espacio interno superior (51a, 51b, 52a, 52b) y en un espacio interno inferior (41a, 42a, 241a);
- un segundo elemento de división (51, 52, 251) para dividir el espacio interno superior en un primer espacio (51a, 52a, 251a) que sea un espacio para hacer que ascienda el refrigerante y en un segundo espacio (51b, 52b, 251b) que sea un espacio para hacer que descienda el refrigerante, cuando el intercambiador de calor funcione como evaporador de refrigerante;
- 20 un orificio de flujo de entrada (41x, 42x, 241x) formado en el primer elemento de división en la parte inferior del primer espacio para que penetre en la dirección de grosor de placa;
- 25 un paso de comunicación superior (51x, 52x, 251x) ubicado en la parte superior del primer espacio y del segundo espacio, proporcionando el paso de comunicación superior comunicación entre la parte superior del primer espacio y el segundo espacio, guiando de ese modo el refrigerante que ha ascendido dentro del primer espacio al interior del segundo espacio; y
- 30 un paso de comunicación inferior (51y, 52y, 251y) ubicado en la parte inferior del primer espacio y del segundo espacio, proporcionando el paso de comunicación inferior comunicación entre la parte inferior del primer espacio y el segundo espacio y guiando el refrigerante desde el segundo espacio hasta el primer espacio, haciendo retornar de ese modo el refrigerante desde el segundo espacio hasta el primer espacio, que se ha guiado desde el primer espacio hasta el segundo espacio y ha descendido dentro del segundo espacio;
- 35 estando los tubos planos (21b, 121b) conectados en un extremo a o bien el primer espacio (51a, 52a, 251a) o bien al segundo espacio (51b, 52b, 251b) del tubo de acumulación de colector; y
- 40 una tubería de flujo de entrada (24, 25, 224) que está conectada a un espacio que, dentro del espacio interno inferior (41a, 42a), está por debajo del segundo espacio (51b, 52b, 251b),
- en el que los tubos planos (21b, 121b) están conectados en un extremo al primer espacio (51a, 52a) del tubo de acumulación de colector (23).
- 45
2. Intercambiador de calor según la reivindicación 1, en el que
- 50 en el tubo de acumulación de colector (23), la superficie de pared del espacio interno inferior (41a, 41b) en el lado en el que está conectada la tubería de flujo de entrada (24, 25) está dispuesta como una extensión de la superficie de pared del espacio interno superior (51a, 51b) en el lado del segundo espacio (51b).
3. Dispositivo de acondicionamiento de aire (1), dotado de un circuito de refrigerante constituido por la conexión del intercambiador de calor (20), según una cualquiera de las reivindicaciones 1 y 2, y de un compresor de capacidad variable (91).
- 55

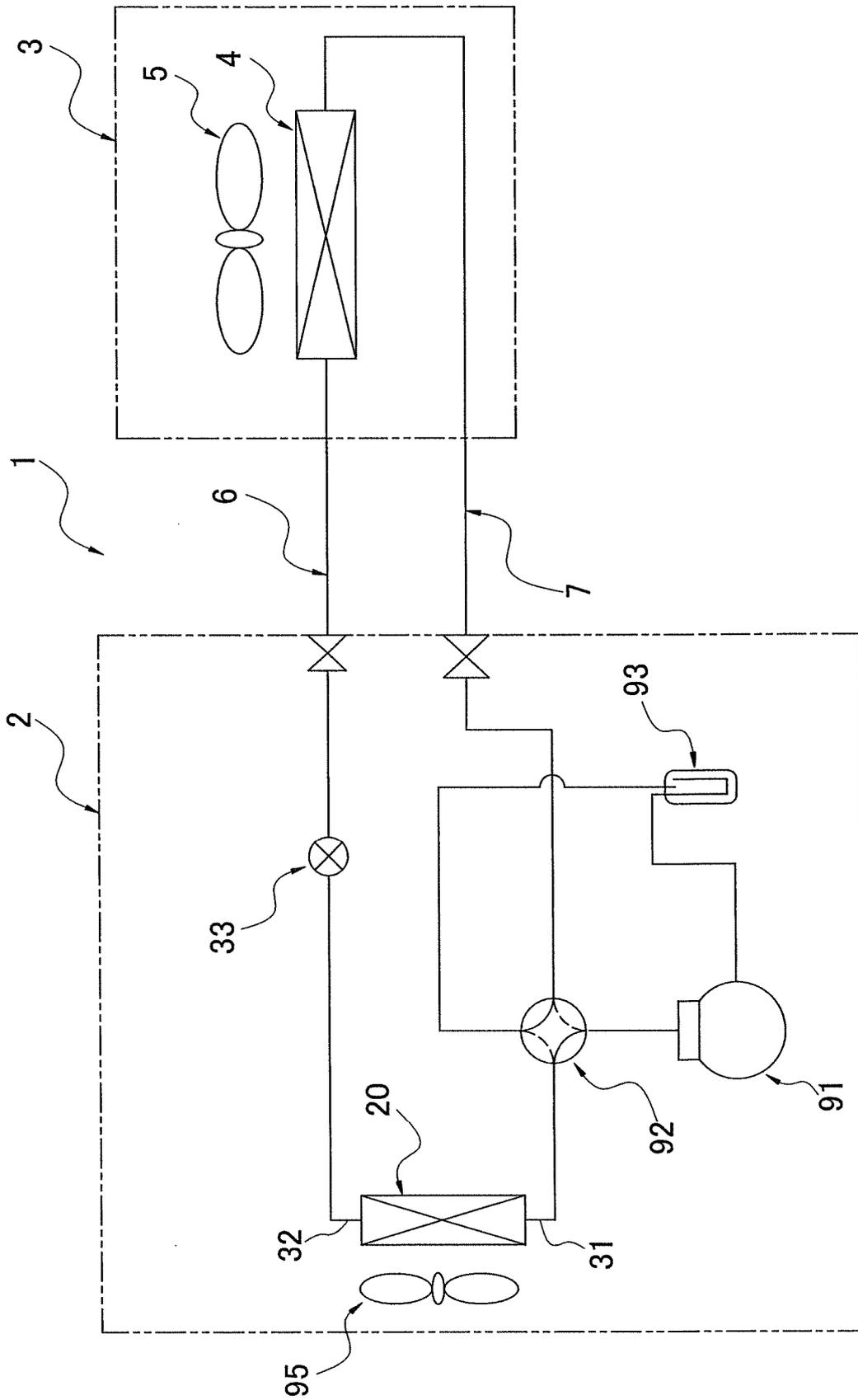


FIG. 1

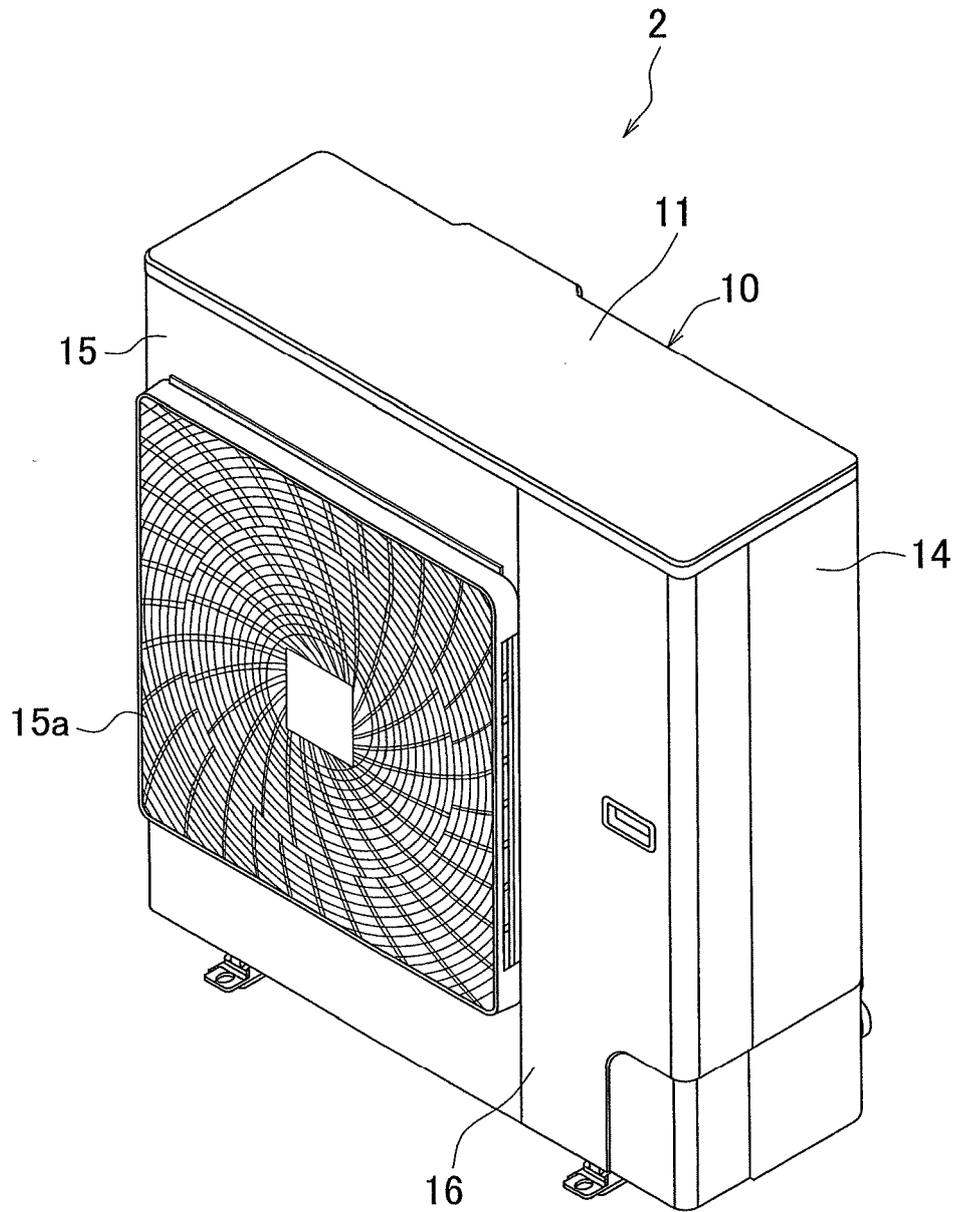


FIG. 2

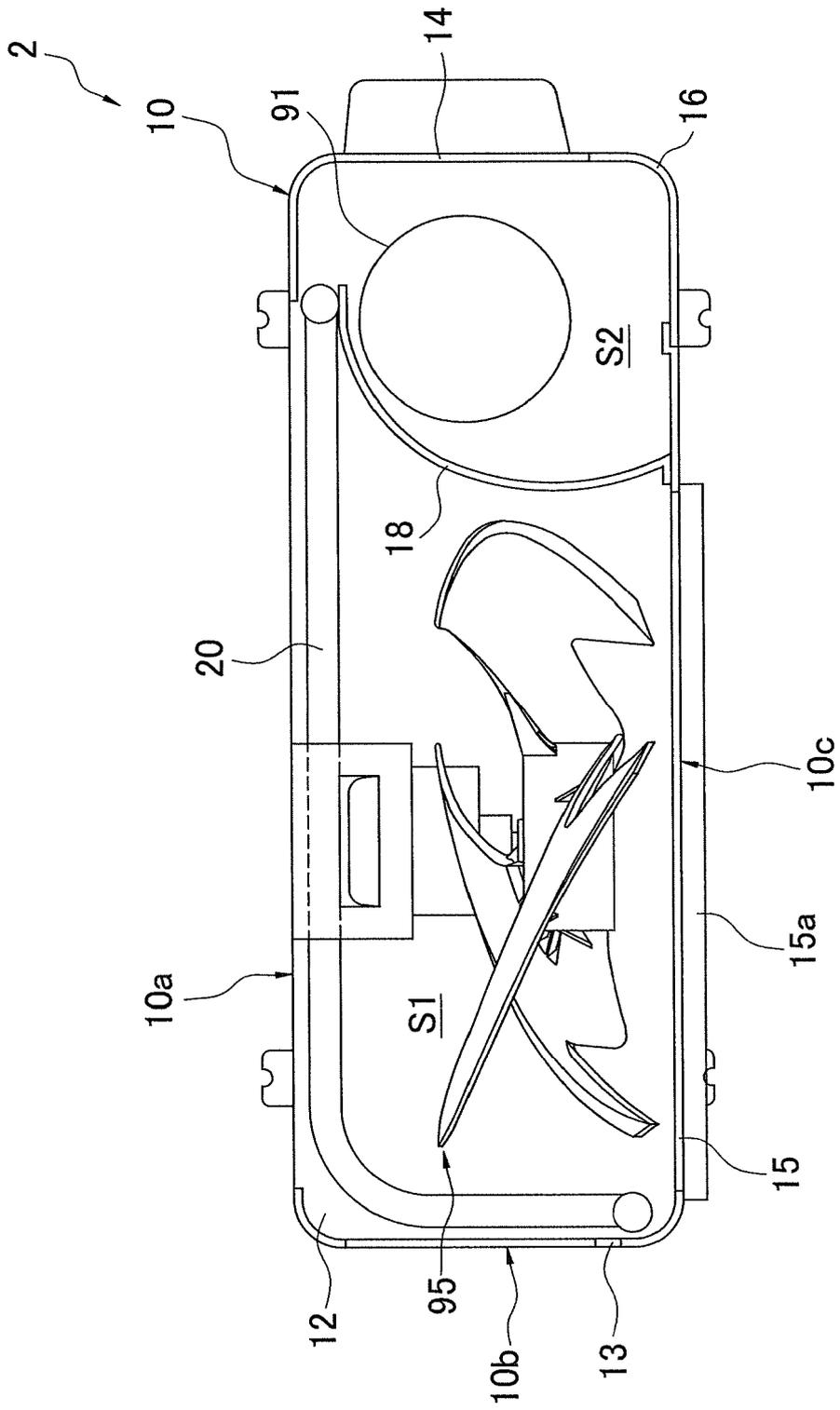


FIG. 3

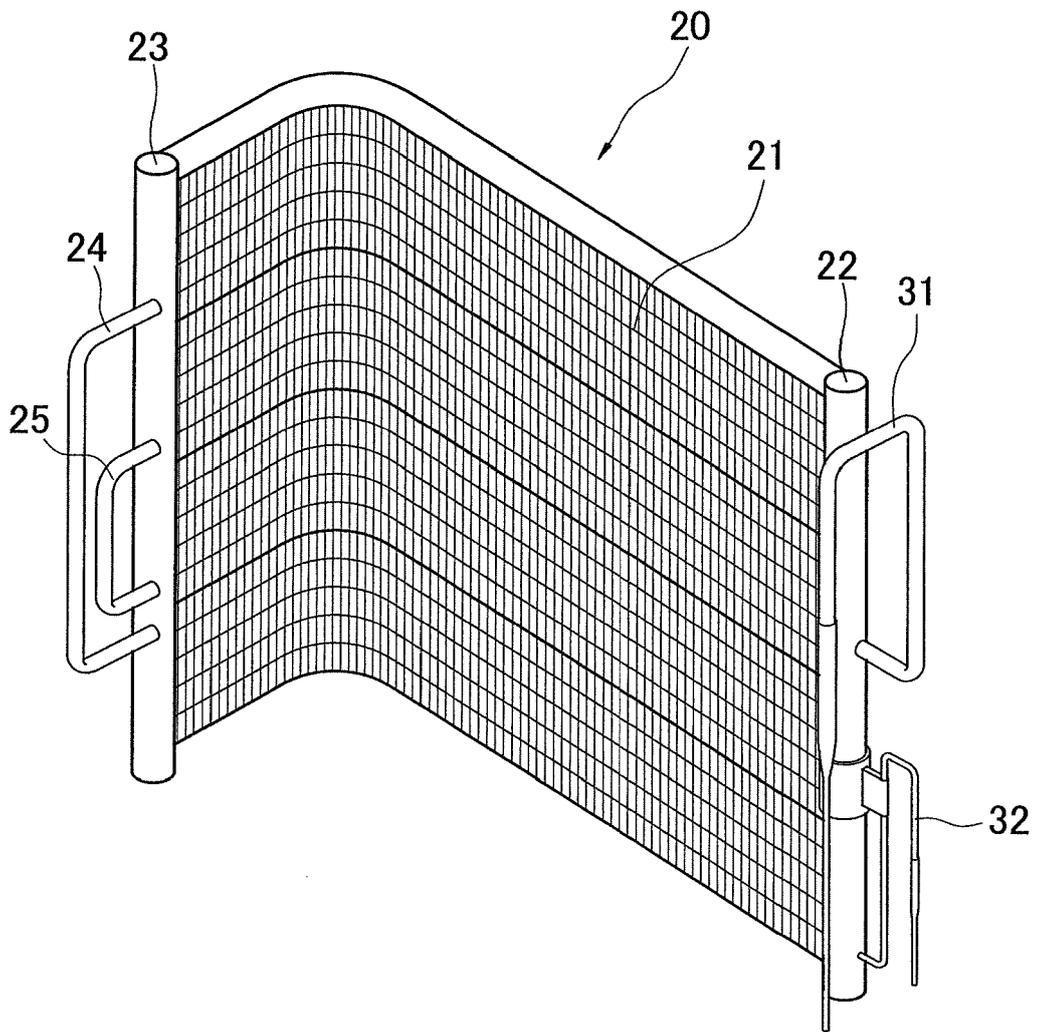


FIG. 4

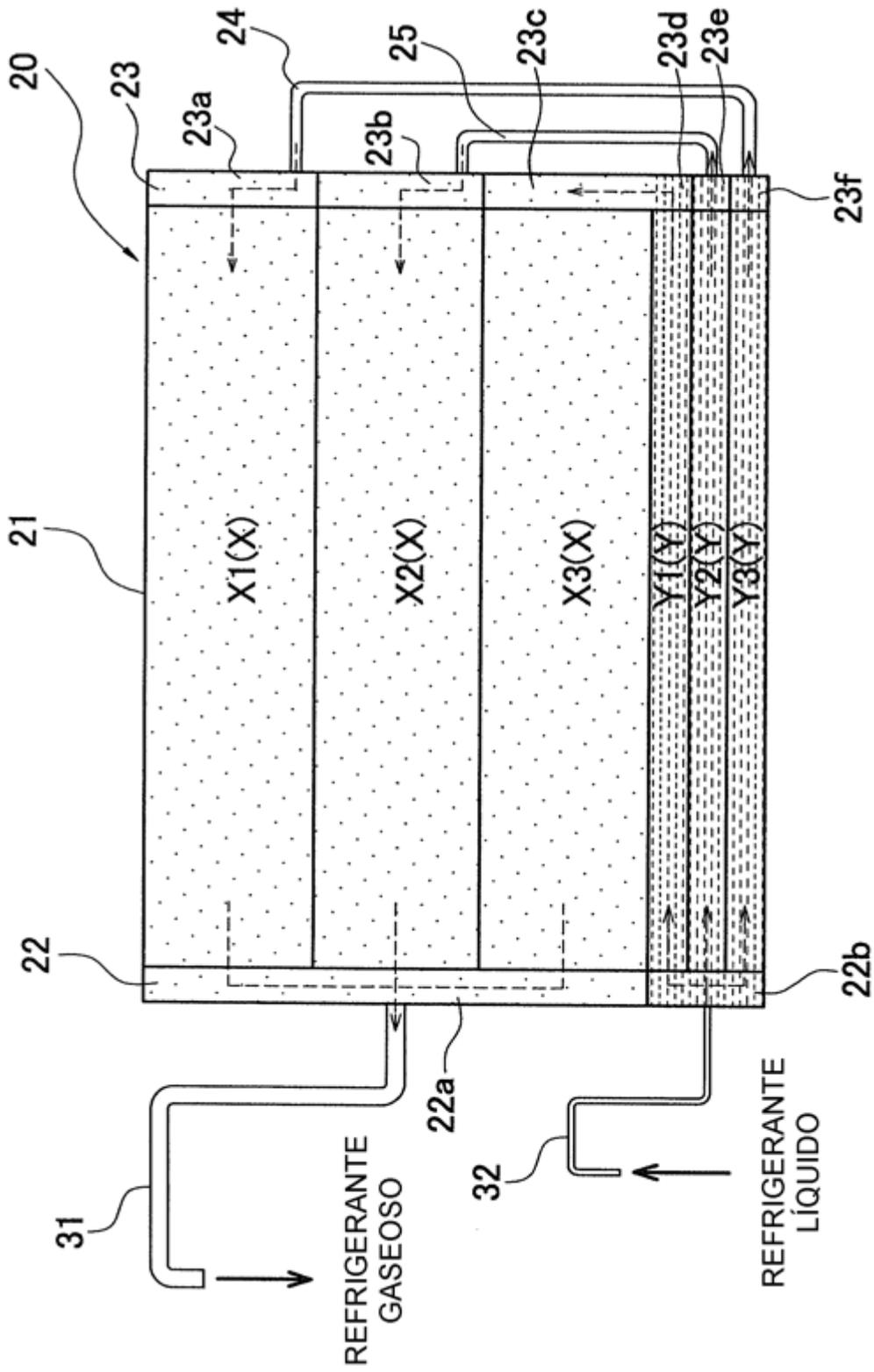


FIG. 5

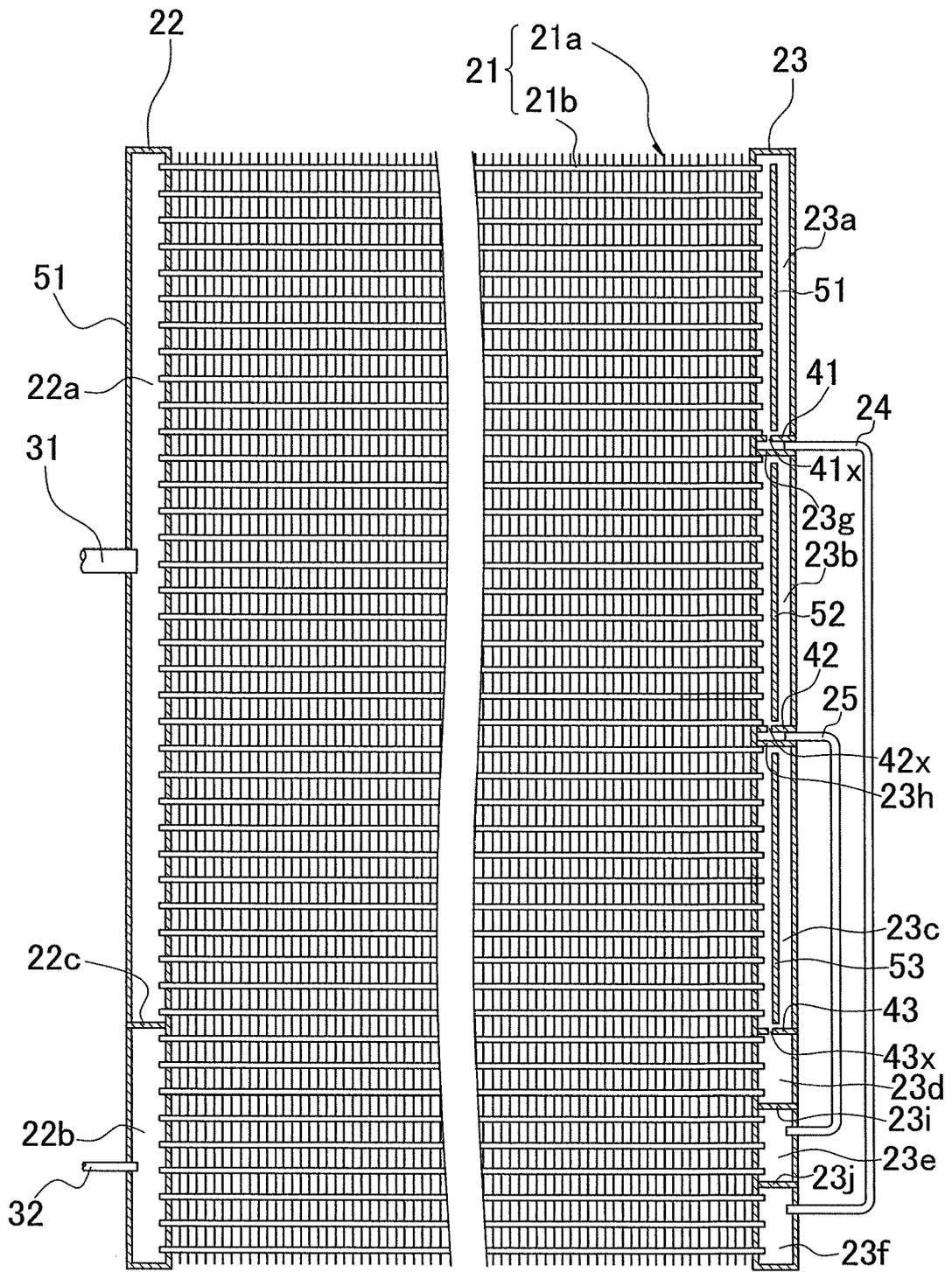


FIG. 6

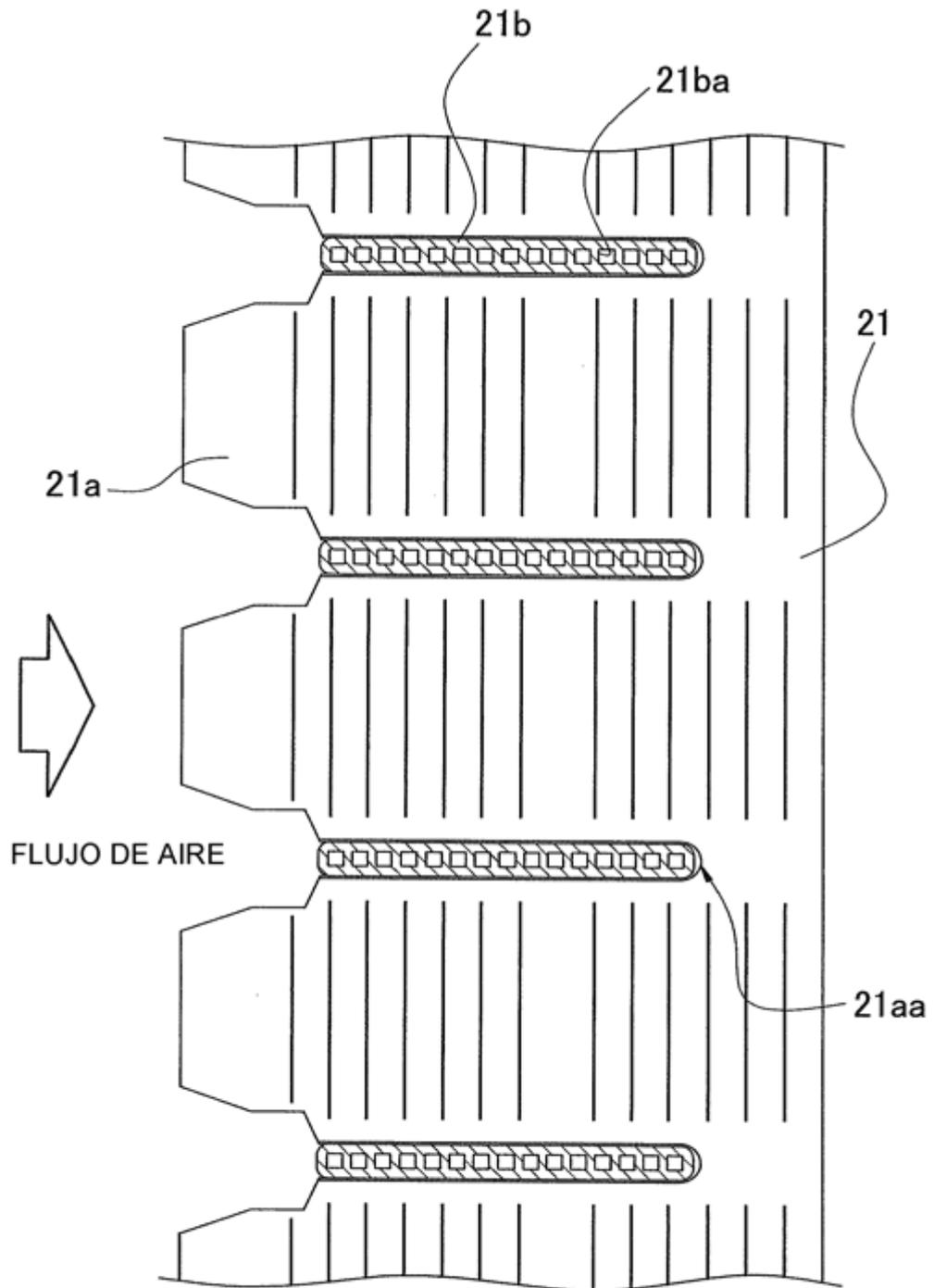


FIG. 7

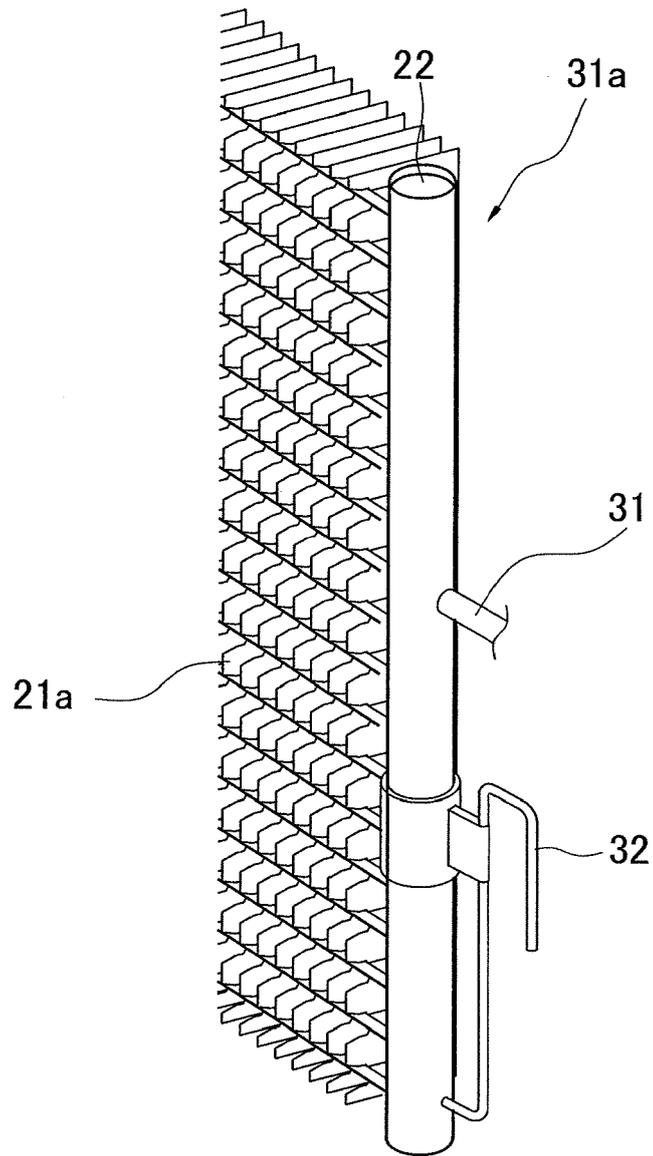


FIG. 8

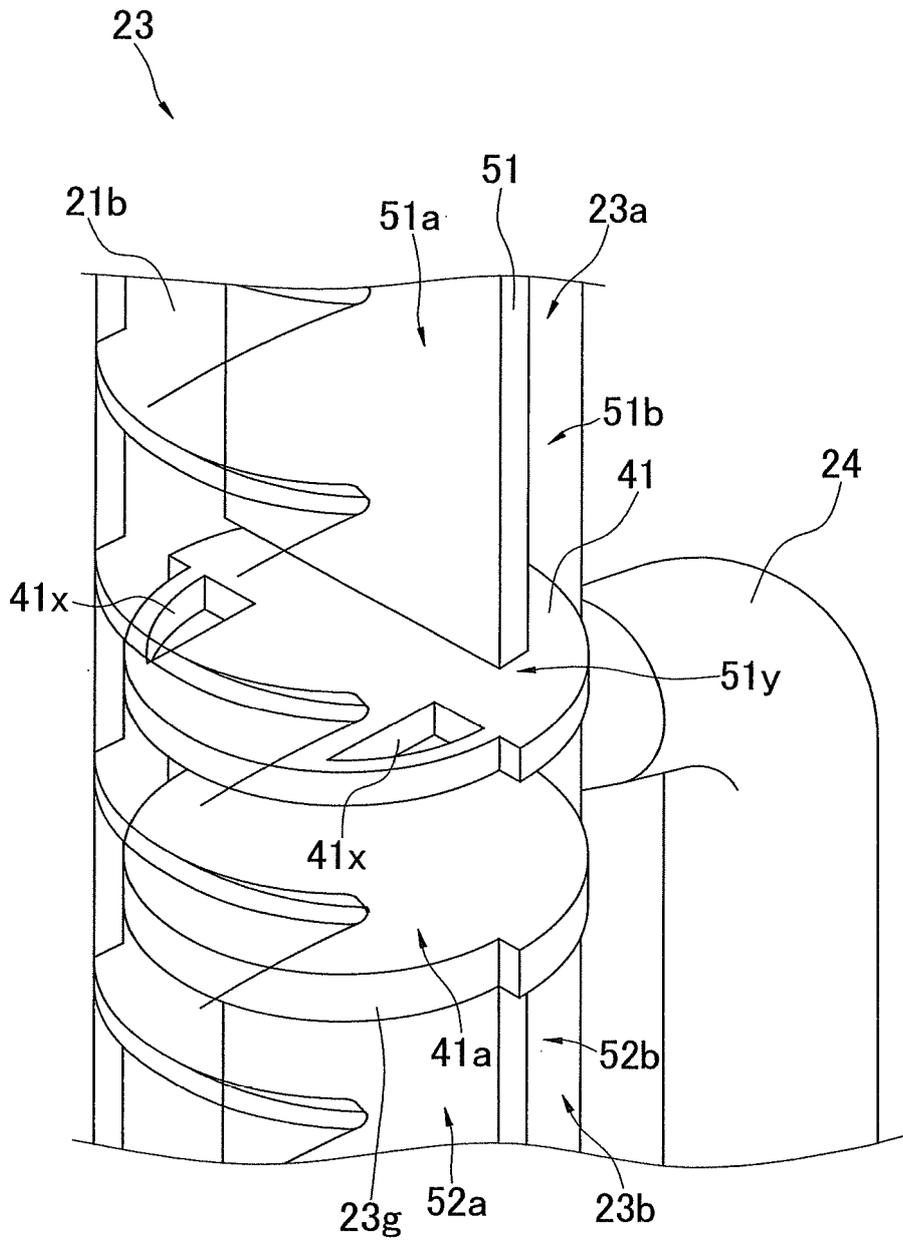


FIG. 9

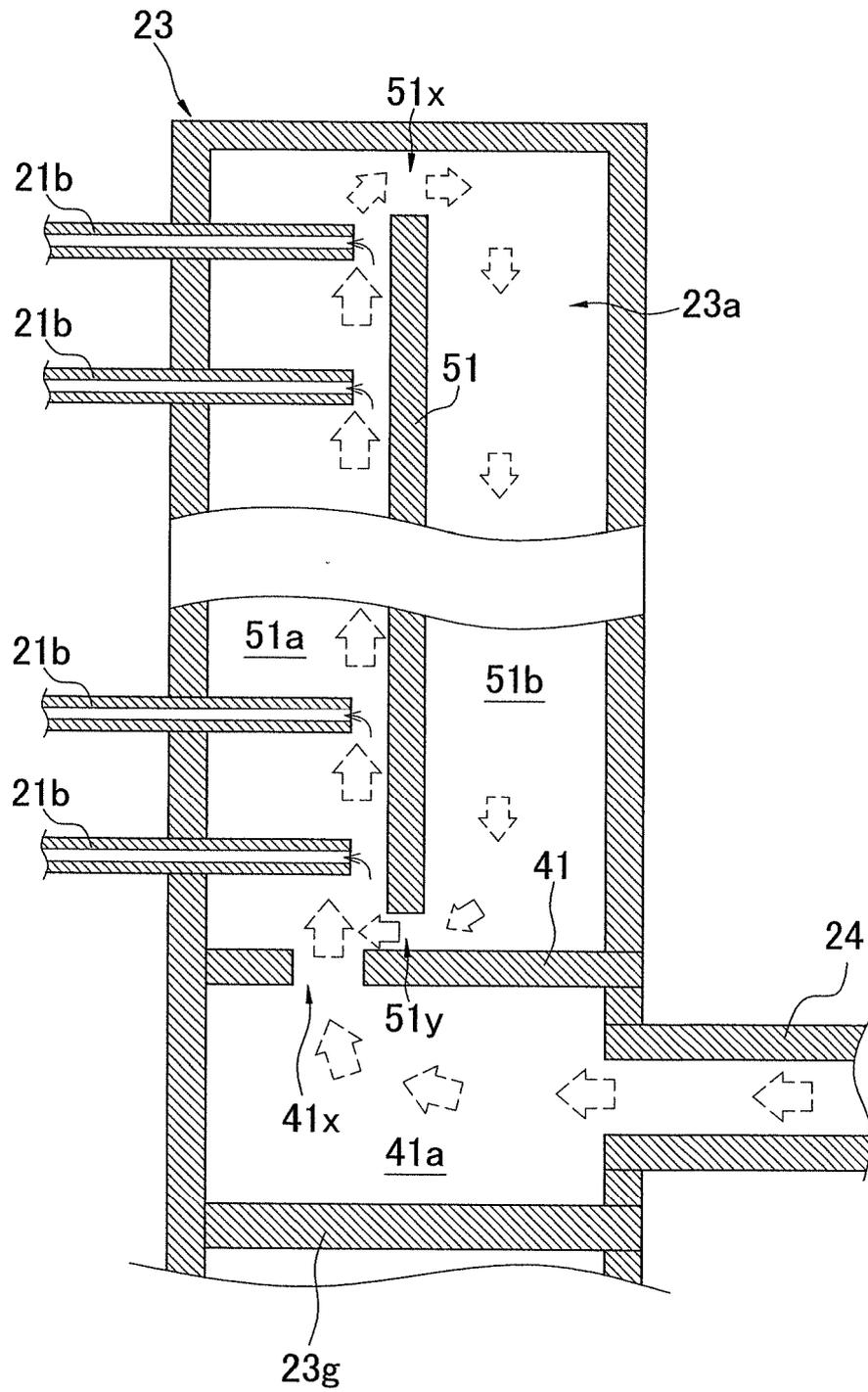


FIG. 10

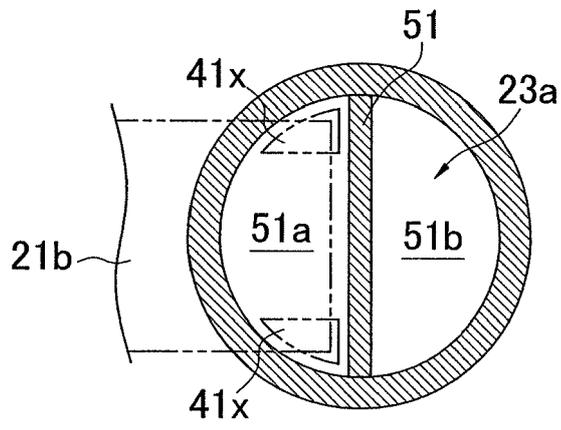


FIG. 11

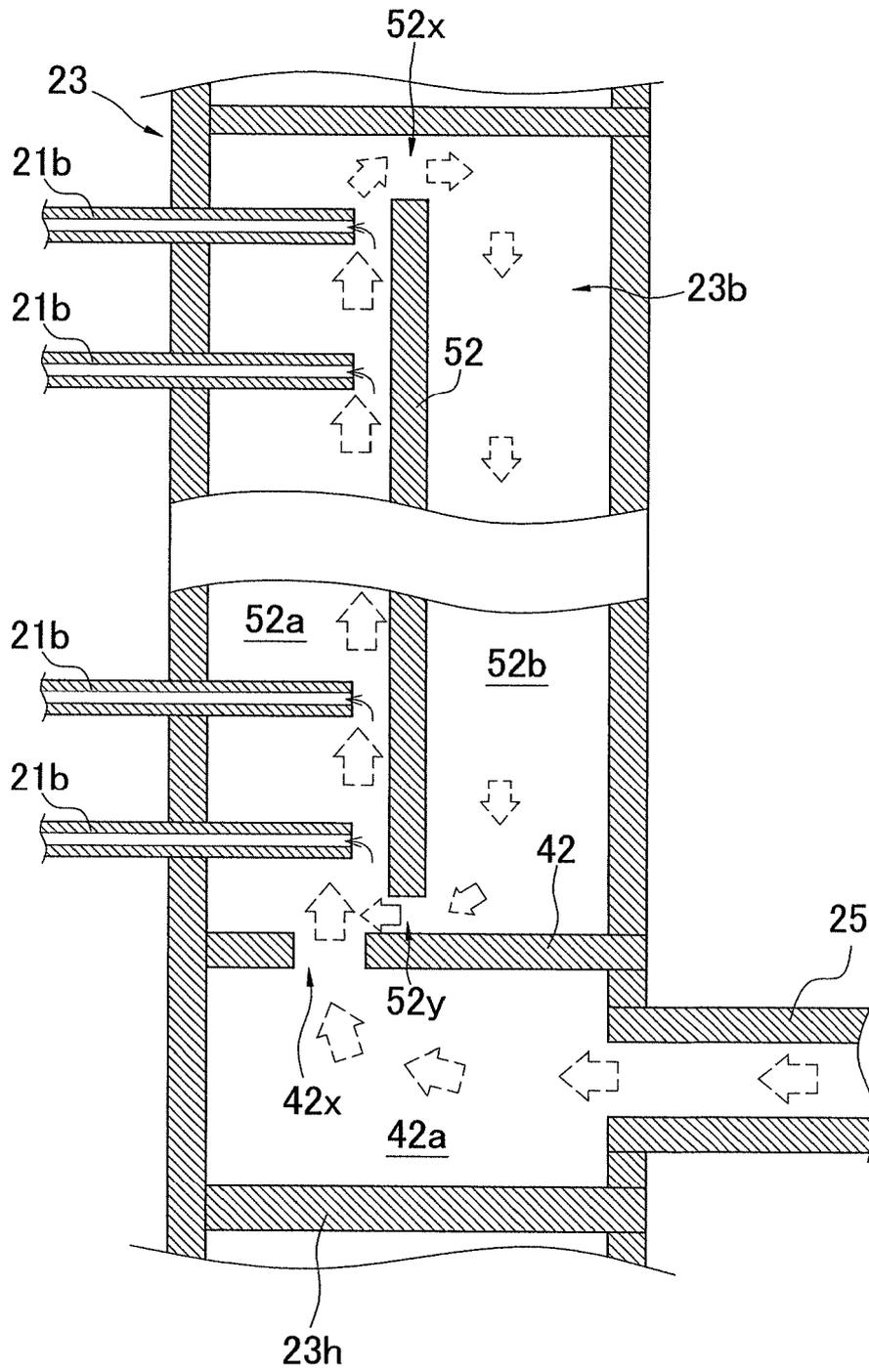


FIG. 12

FIG. 13

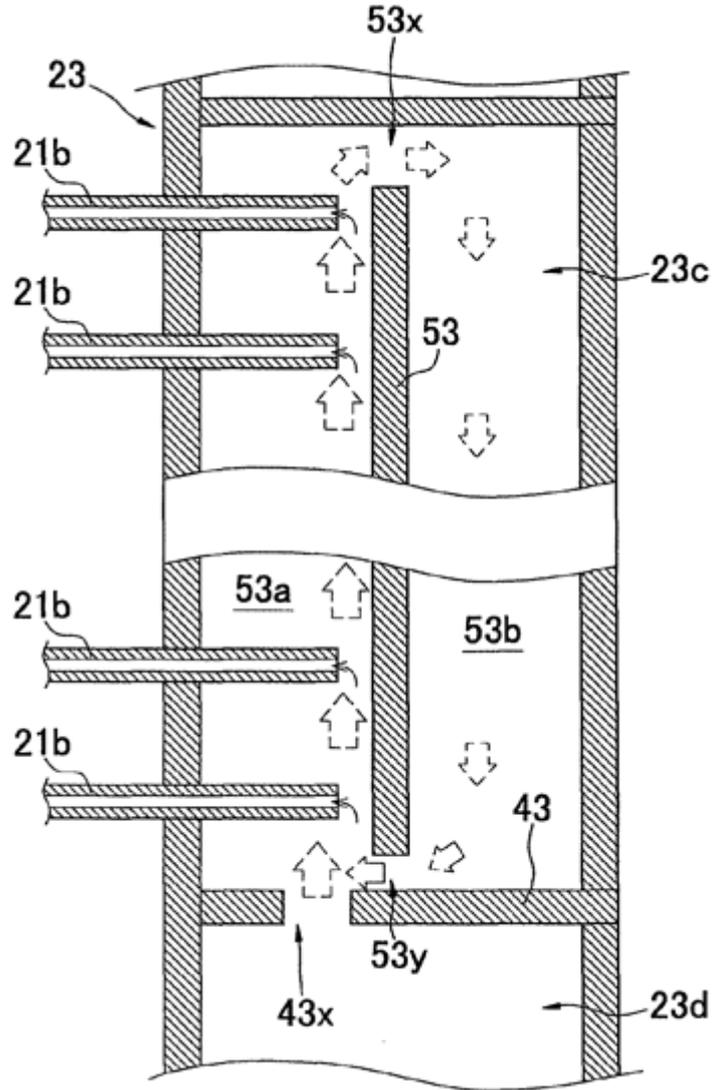


FIG. 14

EJEMPLO DE REFERENCIA DURANTE
 < TASA DE CIRCULACIÓN BAJA >

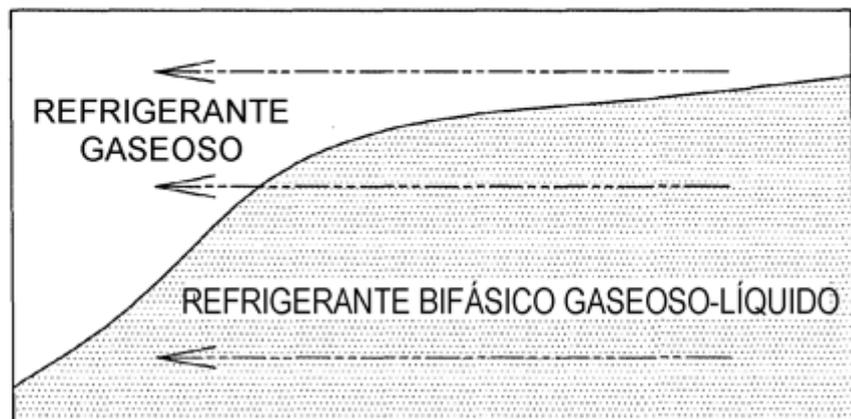


FIG. 15

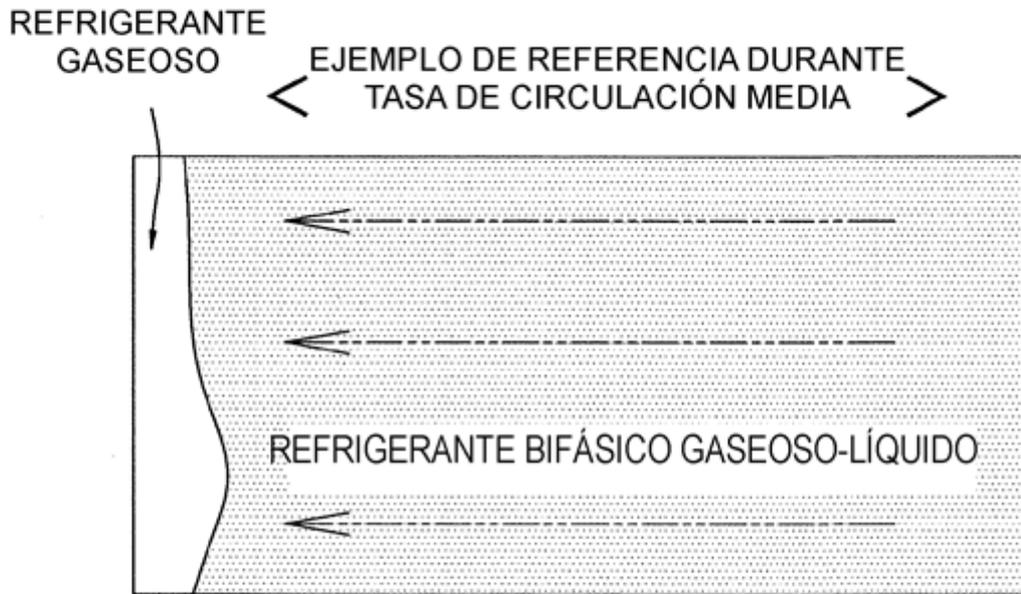
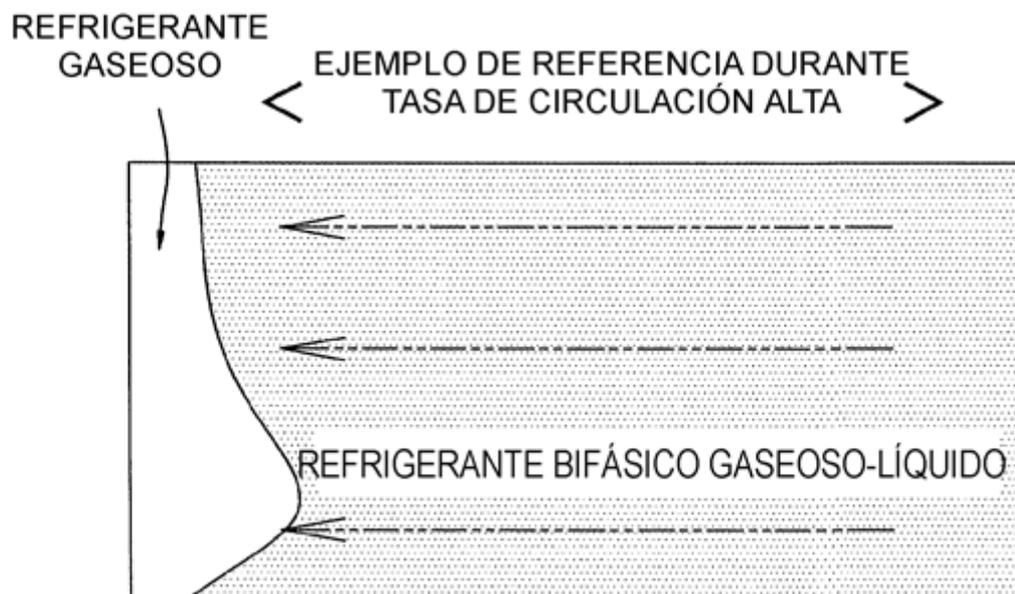


FIG. 16



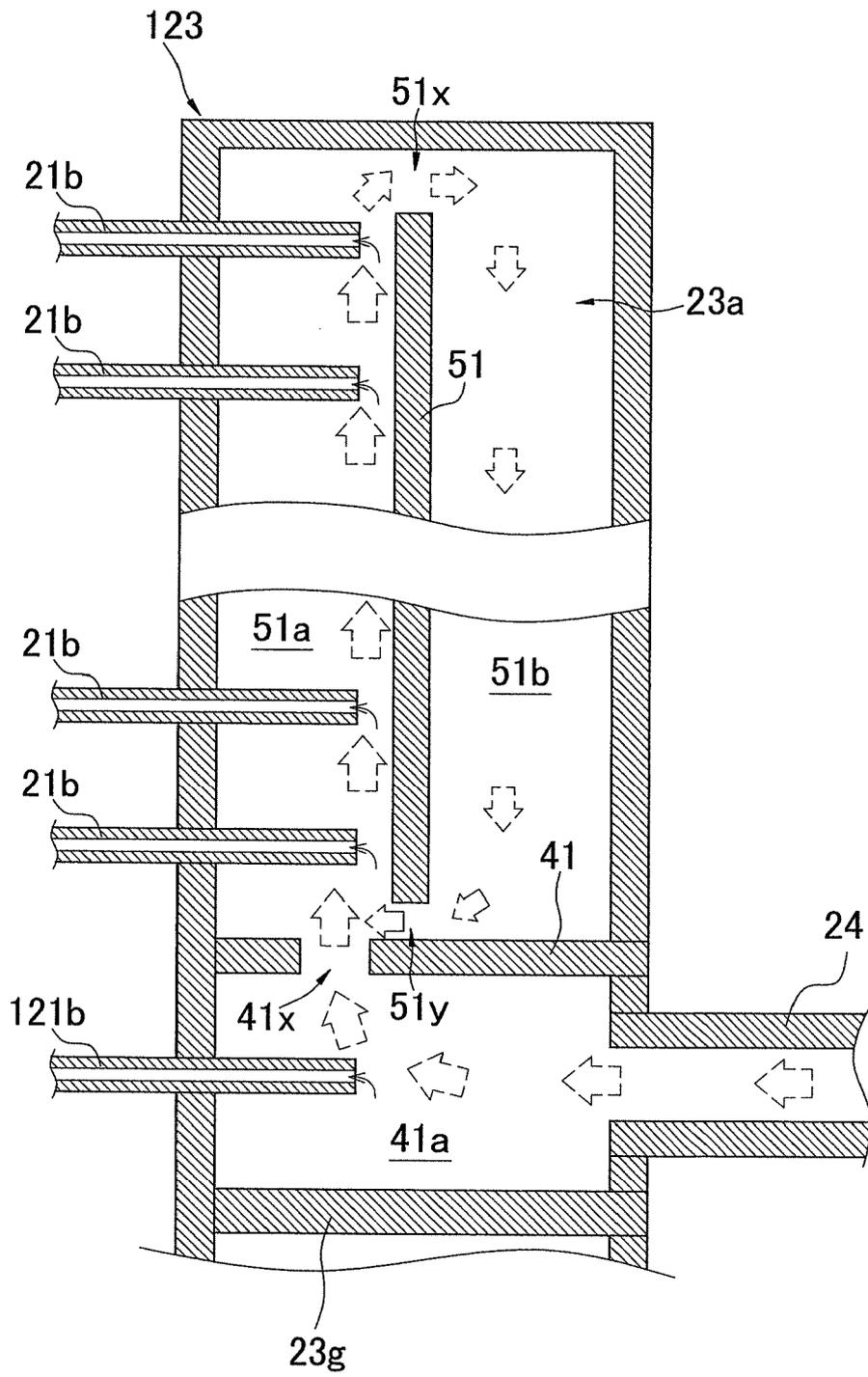


FIG. 17

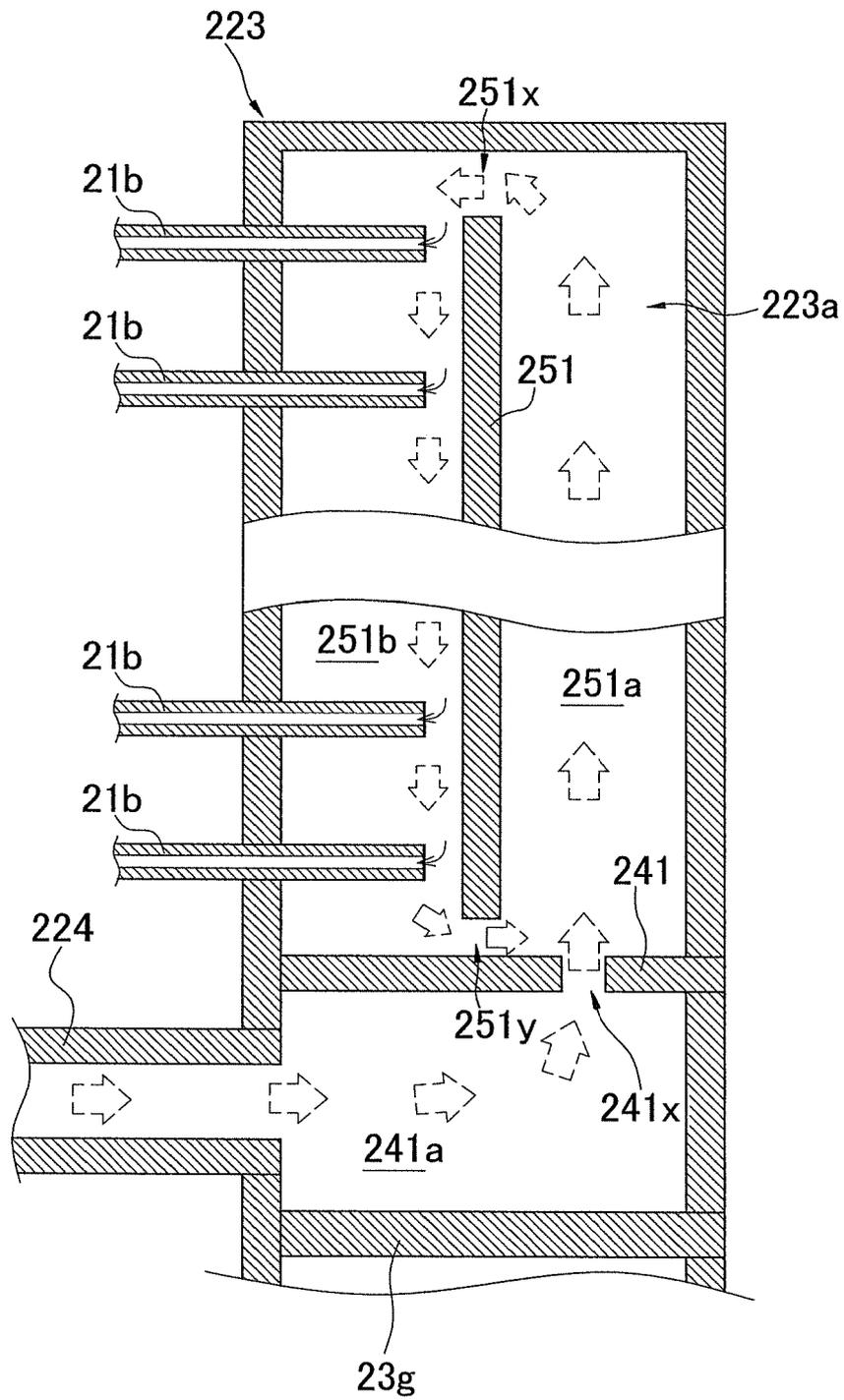


FIG. 18