

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 662 907**

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)
F28F 1/32	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.12.2014 PCT/JP2014/083944**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **02.07.2015 WO15098859**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.12.2014 E 14873394 (2)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.02.2018 EP 3088833**

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

30 Prioridad:

27.12.2013 JP 2013273267

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

10.04.2018

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;
FUJINO, HIROKAZU;
JINDOU, MASANORI y
MORIMOTO, KOUSUKE**

74 Agente/Representante:

MARTÍN BADAJOZ, Irene

ES 2 662 907 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 aparato 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 recogida 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 ocasionar un intercambio de calor entre un refrigerante que fluya a través del interior de los tubos planos y aire que fluya al exterior de los tubos planos.

15 Por ejemplo, el intercambiador de calor divulgado en el documento JP H02-219966 A está configurado de manera que una pluralidad de tubos de salida de flujo que se extienden en una dirección horizontal están conectados en ambos extremos a tubos de recogida de colector que se extienden respectivamente en una dirección vertical.

20 El intercambiador de calor divulgado en el documento JP H02-219966 A se refiere al problema que, en el interior de los tubos de recogida de colector que se extienden en la dirección vertical, un refrigerante de fase de líquido de gravedad específica alta se recoge hacia la parte inferior mientras que un refrigerante de fase de gas de gravedad específica baja se recoge hacia la parte superior, aumentando de ese modo un flujo excéntrico; con el fin de solucionar este problema, se propone la característica de formar un regulador en el interior de los tubos de recogida de colector.

25 Al pasar el refrigerante a través del regulador formado de esta manera, se facilita el mezclado del refrigerante de fase de gas y el refrigerante de fase de líquido, mientras que al mismo tiempo se mejora la velocidad de flujo, haciendo más fácil para el refrigerante alcanzar la parte superior dentro de los tubos de recogida de colector, suprimiendo de ese modo el flujo excéntrico del refrigerante.

30 Además, el documento WO 2007/094422 A1 da a conocer un intercambiador de calor que tiene tubos, un colector de acceso para distribuir refrigerante a los tubos y un colector de escape para recoger el refrigerante de los tubos. El colector de acceso incluye una trayectoria de tubo de circulación capaz de hacer circular al menos una parte del refrigerante fluido al interior del colector de acceso, y los tubos están conectados al lado de trayectoria delantera de la trayectoria de circulación. El colector de acceso incluye además un eyector que succiona, mezcla, y expulsa, mediante un efecto del refrigerante que fluye al interior del colector de acceso, una parte del refrigerante fluido al interior del colector de acceso. El colector de acceso puede suministrar refrigerante en una condición más uniforme a los tubos conectados a la trayectoria de circulación.

Divulgación de la invención

<Problema técnico>

45 Sin embargo, no se esperaba en absoluto que el intercambiador de calor presentado en el documento JP H02-219966 A tal como se describió anteriormente se usara en situaciones en las que la velocidad de circulación de refrigerante varía, y no hubo pruebas de estructuras que producen el efecto de suprimir flujo excéntrico en cualquier tipo de caso, tanto si la velocidad de circulación es baja como si la velocidad de circulación es alta.

50 Específicamente, en el caso de una velocidad de circulación baja, se forma un regulador, elevando de ese modo la velocidad de flujo y permitiendo que se suprima el flujo excéntrico permitiendo que el refrigerante alcance las partes superiores de los tubos de recogida de colector inferiores, pero, en el caso de una velocidad de circulación alta, el regulador provoca que la velocidad de flujo sea demasiado alta y que demasiado refrigerante de gravedad específica alta se recoja en las partes superiores, aumentando el flujo excéntrico.

55 Por otro lado, aunque suprimir flujo excéntrico se hace posible proporcionando un regulador de grado ajustado de modo que la velocidad de flujo no será demasiado alta en el caso de una velocidad de circulación alta, es difícil permitir que el refrigerante alcance las partes superiores en el caso de una velocidad de circulación baja, aumentando el flujo excéntrico.

60 Como contramedida, los espacios en los lados de los tubos de recogida de colector a los que están conectados los tubos planos y los espacios en los lados opuestos de los mismos están divididos mediante elementos de división, por lo cual los espacios en los lados en los que los tubos planos están proporcionados pueden estrecharse, y por tanto es posible facilitar que el refrigerante alcance los extremos de parte superior. Además, si el refrigerante que ha pasado los elementos de división puede hacerse retornar por medio de por debajo de los elementos de división

hasta los espacios en los lados en los que están proporcionados los tubos planos, es posible evitar situaciones en las que se recoge demasiado refrigerante de gravedad específica alta en las partes superiores de los tubos de recogida de colector, incluso cuando la velocidad de circulación de refrigerante es demasiado alta. Por tanto, puede suprimirse el flujo excéntrico del refrigerante provocando que el refrigerante gire en bucles.

En este caso, se hace fluir hacia arriba el refrigerante que entra fluyendo en los tubos de recogida de colector en los espacios en los lados a los que los tubos planos están conectados, provocando que el refrigerante se distribuya lo más uniformemente posible a los tubos planos en cada ubicación en altura, pero, cuando fluye el refrigerante hacia un tubo plano específico inmediatamente después de haber fluido al interior de un tubo de recogida de colector, existe un riesgo de flujo excéntrico debido a la cantidad de refrigerante que pasa a través del tubo plano específico que es mayor que la cantidad de refrigerante que fluye a través de otros tubos planos.

El documento WO 2009/022575 A1 da a conocer un intercambiador de calor según el preámbulo de la reivindicación independiente 1.

Teniendo en cuenta lo anterior, es un objeto de la presente invención proporcionar un intercambiador de calor y un aparato de acondicionamiento de aire, con el que es posible suprimir flujo excéntrico del refrigerante, incluso cuando se emplee en condiciones en las que varíe la velocidad de circulación.

<Solución al problema>

El intercambiador de calor según un primer aspecto de la presente invención está dotado de una pluralidad de tubos planos, de un tubo de recogida de colector y de una pluralidad de aletas. Cada de los tubos planos tiene una pluralidad de conductos de refrigerante que se extienden en la dirección longitudinal. La pluralidad de tubos planos está dispuesta mutuamente uno al lado del otro. El tubo de recogida de colector tiene un extremo de los tubos planos conectado al mismo y se extiende en una dirección vertical. La pluralidad de aletas está unida a los tubos planos. El tubo de recogida 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 entrada de flujo, un conducto de comunicación superior y un conducto de comunicación inferior. El primer elemento de división divide el espacio interno del tubo de recogida 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 el lado en el que los tubos planos están conectados y en un segundo espacio que es un espacio para el lado opuesto desde el lado en el que los tubos planos están conectados al primer espacio. El orificio de entrada de flujo está formado en el primer elemento de división en la parte inferior del primer espacio y el orificio de entrada de flujo permite que pase el refrigerante desde el espacio interno inferior hasta el espacio interno superior de modo que un flujo ascendente surge en el primer espacio cuando el intercambiador de calor está funcionando como un evaporador de refrigerante. El conducto de comunicación superior está ubicado en una 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 conducto de comunicación inferior, que está ubicado en una parte más baja del primer espacio y del segundo espacio, proporciona comunicación entre la parte más baja 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. El tubo de recogida de colector tiene un tercer elemento de división y un orificio de comunicación inferior. El tercer elemento de división divide el espacio interno inferior en un espacio de ascensión que es un espacio para el lado en el que los tubos planos están conectados y en un espacio de entrada de flujo que es un espacio para el lado opuesto desde el lado en el que los tubos planos están conectados al espacio de ascensión, y al interior del cual fluye el refrigerante cuando el intercambiador de calor está funcionando como un evaporador de refrigerante. El orificio de comunicación inferior permite que el refrigerante pase desde el espacio de entrada de flujo hasta el espacio de ascensión. El orificio de comunicación inferior y el conducto de refrigerante de los tubos planos que están conectados al espacio interno inferior están dispuestos de modo que no se superponen entre sí tal como se ve desde la dirección longitudinal de los tubos planos conectados al espacio interno inferior.

Con este intercambiador de calor, el espacio interno del tubo de recogida de colector está dividido mediante el elemento de división en el primer espacio y en el segundo espacio, por lo cual la zona a través de la cual el refrigerante que ha fluido al interior del primer espacio desde el orificio de entrada de flujo pasa mientras asciende en el primer espacio se hace más pequeña, en comparación con el caso en el que el primer espacio y el segundo espacio no están divididos mediante el elemento de división. Por este motivo, incluso cuando la velocidad de circulación del refrigerante es una velocidad de circulación baja, el refrigerante que ha fluido al interior del primer espacio desde el orificio de entrada de flujo se hace ascender en el espacio estrecho del primer espacio sólo, por lo cual el refrigerante puede alcanzar fácilmente la parte superior del espacio interno del tubo de recogida de colector sin que experimente ninguna caída significativa en la velocidad de ascenso del refrigerante a través del primer espacio. Por este motivo, incluso cuando la velocidad de circulación del refrigerante es una velocidad de circulación baja, es posible un flujo suficiente del refrigerante a los tubos planos dispuestos hacia la parte superior.

Además, en este intercambiador de calor, el tubo de recogida de colector tiene una estructura de bucle que incluye el orificio de entrada de flujo, el elemento de división, el conducto de comunicación superior y el conducto de comunicación inferior. Por este motivo, incluso cuando la velocidad de flujo del refrigerante que entra fluyendo en el primer espacio desde el orificio de entrada de flujo es rápida, tal como puede hallarse en velocidades de circulación altas, y el refrigerante de gravedad específica alta pasa enérgicamente mientras recorre los tubos planos ubicados hacia la parte inferior que lleva a una tendencia a recogerse en una parte superior del primer espacio, es posible para el refrigerante de gravedad específica alta haber alcanzado una sección superior del primer espacio para retornar de vuelta a la parte más baja del primer espacio por medio de la estructura de bucle. Específicamente, con esta estructura de bucle, es posible para el refrigerante haber alcanzado una sección superior del primer espacio para pasar a través del conducto de comunicación superior y alimentarse al segundo lado de espacio y para descender luego en el segundo espacio y fluir a través del conducto de comunicación inferior al interior de una parte más baja del primer espacio, y de ese modo hacerse guiar al interior de los tubos planos que estén presentes en la parte más baja del primer espacio. Por este motivo, incluso cuando la velocidad de flujo del refrigerante que entra fluyendo en el primer espacio es rápida, tal como puede hallarse en velocidades de circulación altas, y el refrigerante de gravedad específica alta pasa enérgicamente mientras recorre los tubos planos ubicados hacia la parte inferior que lleva a una tendencia a recogerse en una parte superior del primer espacio, es posible un flujo suficiente del refrigerante a los tubos planos en la parte inferior.

Una estructura en la que un espacio interno inferior está dispuesto por debajo del primer elemento de división y un orificio de entrada de flujo está formado en el primer elemento de división por debajo del primer espacio del espacio interno superior se adopta como la estructura para crear un flujo ascendente de refrigerante en el primer espacio con el fin de lograr un flujo de refrigerante serpenteante que suprima el flujo excéntrico del refrigerante tal como se describió anteriormente. Mientras permite el paso de refrigerante a través del orificio de comunicación inferior, el espacio interno inferior también se divide mediante el tercer elemento de división en un espacio de ascensión y en un espacio de entrada de flujo. Puesto que unos tubos planos también están conectados al espacio interno inferior y puede llevarse a cabo el intercambio de calor con el refrigerante que fluye a través de estos tubos planos también, puede realizarse el intercambio de calor con el aire que recorre el espacio interno inferior. En la estructura descrita anteriormente, después de que el refrigerante que entra fluyendo en el espacio de entrada de flujo del espacio interno inferior haya fluido al interior del espacio de ascensión por medio del orificio de comunicación inferior, el refrigerante continuará ascendiendo hacia el primer espacio del espacio interno superior por medio del orificio de entrada de flujo del primer elemento de división. En este aspecto, puesto que el orificio de comunicación inferior y el conducto de refrigerante de los tubos planos que están conectados al espacio interno inferior están dispuestos de modo que no se superponen entre sí tal como se ve desde la dirección longitudinal de los tubos planos conectados al espacio interno inferior, es posible suprimir el flujo colectivo de refrigerante que pasa a través del orificio de comunicación inferior a los tubos planos conectados al espacio interno inferior.

Al hacer esto, es posible suprimir el flujo colectivo de refrigerante que pasa a través del orificio de comunicación inferior a los tubos planos conectados al espacio interno inferior y mantener el flujo excéntrico del refrigerante a unos tubos planos ubicados a diferentes alturas que vayan a mantenerse a un mínimo, incluso en momentos de una velocidad de circulación alta o en momentos de una velocidad de circulación baja.

Un intercambiador de calor según un segundo aspecto de la presente invención es el intercambiador de calor según el primer aspecto, en el que el orificio de comunicación inferior, tal como se ve desde la dirección longitudinal de los tubos planos conectados al espacio interno inferior, está ubicado incluso inferior que la parte más baja de los tubos planos conectados al espacio interno inferior.

Con este intercambiador de calor, todos los accesos de conducto de refrigerante en los tubos planos conectados al espacio interno inferior están situados en la mitad en la que un refrigerante que pasa a través del orificio de comunicación inferior fluye hacia el orificio de entrada de flujo del primer elemento de división, y el orificio de comunicación inferior y el orificio de entrada de flujo del primer elemento de división están separados verticalmente entre sí. Por tanto, el refrigerante que pasa a través del orificio de comunicación inferior tiene fuerza suficiente en el sentido de flujo ascendente durante el paso a través del orificio de entrada de flujo del primer elemento de división. Por tanto, es posible facilitar un flujo ascendente cuando el refrigerante pasa a través del orificio de entrada de flujo del primer elemento de división.

Un intercambiador de calor según un tercer aspecto de la presente invención es el intercambiador de calor según el primer o segundo aspecto, en el que el extremo distal de tubería de entrada de flujo para permitir que fluya el refrigerante al interior del espacio de entrada de flujo está dispuesto de modo que se superpone a al menos parte del conducto de refrigerante de los tubos planos conectados al espacio interno inferior, tal como se ve desde la dirección longitudinal de los tubos planos conectados al espacio interno inferior.

Con este intercambiador de calor, el extremo distal de la tubería de entrada de flujo y el conducto de refrigerante de los tubos planos conectados al espacio interno inferior se superponen al menos parcialmente. Por tanto, el refrigerante que entra fluyendo en el espacio interno inferior a través del extremo distal de la tubería de entrada de flujo intenta fluir hacia el conducto de refrigerante de los tubos planos conectados al espacio interno inferior. En este aspecto, aunque el refrigerante que pasa a través de la tubería de entrada de flujo intenta fluir hacia el conducto de

refrigerante de tubos planos específicos de esta manera, el flujo puede bloquearse mediante un tercer elemento de división. Por tanto, es posible suprimir de manera más efectiva el flujo colectivo de refrigerante que pasa a través del orificio de comunicación inferior a tubos planos específicos.

5 Un intercambiador de calor según el cuarto aspecto de la presente invención es el intercambiador de calor según cualquiera de los primer a tercer aspectos, en el que el orificio de comunicación inferior está ubicado entre el extremo inferior del tercer elemento de división y la sección inferior del espacio interno del tubo de recogida de colector.

10 Con este intercambiador de calor, puede eliminarse la necesidad de proveer el tercer elemento de división con un orificio de comunicación con el fin de proveer un orificio de comunicación inferior.

15 Un intercambiador de calor según el quinto aspecto de la presente invención es el intercambiador de calor según cualquiera de los primer a cuarto aspectos, en el que el espacio interno inferior está ubicado de modo que abarca por debajo de tanto el primer espacio como el segundo espacio.

20 Con este intercambiador de calor, una estructura para cambiar el sentido de flujo de refrigerante a un flujo ascendente inmediatamente después de que el refrigerante haya fluido al interior del espacio de entrada de flujo puede lograrse usando el espacio por debajo del primer espacio y el espacio por debajo del segundo espacio.

Un aparato de acondicionamiento de aire según un sexto aspecto de la presente invención está dotado de un circuito de refrigerante. El circuito de refrigerante está constituido por la conexión del intercambiador de calor según cualquiera de los primer a quinto aspectos de la presente invención y de un compresor de capacidad variable.

25 Con este aparato de acondicionamiento de aire, el accionamiento mediante el compresor de capacidad variable provoca que la velocidad a la que el refrigerante fluye se haga circular a través del circuito de refrigerante para fluctuar y que la cantidad de refrigerante que pasa a través del intercambiador de calor fluctúe. En casos en los que el intercambiador de calor funciona como un evaporador, será posible mantener un flujo excéntrico del refrigerante dentro del intercambiador de calor a un mínimo, incluso cuando la cantidad del refrigerante que pasa a través del mismo aumente y la proporción de mezcla de refrigerante de fase de líquido aumente o la velocidad de flujo aumente.

<Efectos ventajosos de la invención>

35 Con el intercambiador de calor según el primer aspecto, es posible suprimir el flujo colectivo de refrigerante que pasa a través del orificio de comunicación inferior a los tubos planos conectados al espacio interno inferior y mantener un flujo excéntrico del refrigerante a unos tubos planos ubicados a diferentes alturas que vayan a mantenerse a un mínimo, incluso en momentos de una velocidad de circulación alta o en momentos de una velocidad de circulación baja.

40 Con el intercambiador de calor según el segundo aspecto, es posible facilitar un flujo ascendente cuando el refrigerante pase a través del orificio de entrada de flujo del primer elemento de división.

45 Con el intercambiador de calor según el tercer aspecto, es posible suprimir de manera más efectiva el flujo colectivo de refrigerante que pase a través del orificio de comunicación inferior a tubos planos específicos.

Con el intercambiador de calor según el cuarto aspecto, puede eliminarse la necesidad de proveer los terceros elementos de división con orificio de comunicación con el fin de proveer un orificio de comunicación inferior.

50 Con el intercambiador de calor según el quinto aspecto, una estructura para cambiar el sentido de flujo de refrigerante a un flujo ascendente inmediatamente después de que el refrigerante haya fluido al interior del espacio de entrada de flujo puede lograrse usando el espacio por debajo del primer espacio y el espacio por debajo del segundo espacio.

55 Con el aparato de acondicionamiento de aire según el sexto aspecto de la presente invención, en casos en los que el intercambiador de calor funciona como un evaporador, es posible mantener un flujo excéntrico del refrigerante dentro del intercambiador de calor a un mínimo, incluso cuando la cantidad del refrigerante que pasa a través del mismo aumente y la proporción de mezcla de refrigerante de fase de líquido aumente o la velocidad de flujo aumente.

60 **Breve descripción de los dibujos**

La figura 1 es un diagrama de circuito de una visión general del esquema de un aparato de acondicionamiento de aire según una primera realización;

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

la figura 17 es una vista en perspectiva de configuración simplificada de una sección próxima a la parte superior de un tubo de recogida de colector de doble retorno según otra realización B;

45 la figura 18 es una vista en perspectiva de configuración simplificada de una sección próxima a la parte superior de un tubo de recogida de colector de doble retorno según otra realización C.

50 Descripción de realizaciones

(1) Configuración global del aparato de acondicionamiento de aire 1

La figura 1 es un diagrama de circuito que describe en una visión general una configuración de un aparato de acondicionamiento de aire 1 según una primera realización de la presente invención.

55 Este aparato de acondicionamiento de aire 1 es un dispositivo usado para enfriar y calentar, a través de una operación de ciclo de refrigeración de compresión por vapor, de un interior de 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 tal como una unidad de lado de fuente de calor y por la unidad de interior de acondicionamiento de aire 3 tal como una unidad de lado de uso, que están conectadas mediante tuberías de interconexión de refrigerante 6, 7.

60 El circuito de refrigerante constituido por conexión de la unidad de exterior de acondicionamiento de aire 2, por la unidad de interior de acondicionamiento de aire 3 y por las tuberías de interconexión de refrigerante 6, 7 está constituido además mediante la conexión de un compresor 91, una válvula de conmutación de cuatro vías 92, un intercambiador de calor de exterior 20, una válvula de expansión 33, un intercambiador de calor de interior 4, un

acumulador 93, y similar, a través de tuberías de refrigerante. Un refrigerante está sellado 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, seguido de recompresión. Al igual que el refrigerante, puede emplearse uno seleccionado, por ejemplo, de R410A, R32, R407C, R22, R134a, dióxido de carbono y similar.

5 (2) Configuración detallada del aparato de acondicionamiento de aire 1

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

10 La unidad de interior de acondicionamiento de aire 3 se instala montándose en pared en una pared de interior o similar o empotrándose dentro de o suspendiéndose desde 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 de tipo aleta transversal, constituido por un tubo de transferencia de calor y una multitud de aletas. En modo de enfriamiento, el intercambiador de calor funciona como un evaporador para que el refrigerante enfríe el aire de interior y, en modo de calentamiento, funciona como un condensador para que el refrigerante caliente el aire de interior.

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

20 La unidad de exterior de acondicionamiento de aire 2 se instala en el exterior 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 en forma sustancialmente de cubo.

25 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 están formadas 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.

35 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.

40 La unidad de exterior de acondicionamiento de aire 2 está configurada de tal manera que se atrae aire de exterior al interior de la cámara de soplador S1 dentro de la carcasa de unidad 10 a partir de partes de la superficie trasera y de la superficie lateral de la carcasa de unidad 10, y el aire de exterior succionado se suelta desde la superficie frontal de la carcasa de unidad 10. En términos específicos, un orificio de toma 10a y un orificio de toma 10b que se orienta hacia la cámara de soplador S1 dentro de la carcasa de unidad 10 están formados entre el extremo de lado de cara trasera 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 una abertura de ventilación 10c, cuyo lado frontal está cubierto mediante 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 apertura puede variarse a través de un control de inversor.

50 La válvula de conmutación de cuatro vías 92 es un mecanismo para conmutar el sentido de flujo del refrigerante. En modo de enfriamiento, la válvula de conmutación de cuatro vías 92 conecta una tubería de refrigerante desde el lado de descarga del compresor 91 y 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, además de conectar, 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 toma del compresor 91 (véanse las líneas continuas de la válvula de conmutación de cuatro vías 92 en la figura 1). En 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, además de conectar, por medio del acumulador 93, el lado de toma 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).

65 El intercambiador de calor de exterior 20 está dispuesto recto en una dirección vertical (dirección vertical de plomada) en la cámara de soplador S1 y está orientado hacia los orificios de toma 10a, 10b. El intercambiador de calor de exterior 20 es un intercambiador de calor hecho de 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, de modo que se conecta 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, de modo que se conecta a la válvula de expansión 33.

5 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 de gas-líquido para separar el refrigerante en una fase de gas y en una fase de líquido. El refrigerante que entra fluyendo en el acumulador 93 se separa en la fase de gas y en la fase de líquido y el refrigerante de fase de gas que se recoge en los espacios superiores se suministra al compresor 91.

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

15 La válvula de expansión 33 es un mecanismo para despresurizar el refrigerante en el circuito de refrigerante y es una válvula accionada eléctricamente, cuyo grado de apertura es ajustable. Con el fin de hacer ajustes a la presión de refrigerante y a la velocidad de flujo 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 una operación de enfriamiento de aire como una operación de calentamiento de aire.

20 El ventilador de exterior 95 está dispuesto orientándose 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 el intercambio de calor entre el aire de exterior y el refrigerante haya tenido lugar en el intercambiador de calor de exterior 20, descarga el aire intercambiado de calor al exterior. Este ventilador de exterior 95 es un ventilador en el que es posible ajustar el volumen de flujo 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.

30 (3) Funcionamiento del aparato 1 de acondicionamiento de aire

(3-1) Modo de enfriamiento

35 En 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 toma 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 de manera que se hacen ajustes de grado de apertura para mantener un grado constante de sobrecalentamiento (grado de control de sobrecalentamiento) 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 el refrigerante de gas a baja presión mediante el compresor 91 para pasar a ser refrigerante de gas a alta presión. Este refrigerante de gas 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 de gas a alta presión experimenta el intercambio de calor en el intercambiador de calor de exterior 20 con el aire de exterior suministrado por el ventilador de exterior 95 y se condensa para pasar a ser refrigerante líquido a alta presión. El refrigerante líquido a alta presión, ahora en un estado superenfriado, se alimenta a la válvula de expansión 33 desde el intercambiador de calor de exterior 20. El refrigerante que se ha despresurizado casi a la presión de toma del compresor 91 por la válvula de expansión 33 y entrado en un estado bifásico gas-líquido a baja presión se alimenta al intercambiador de calor de interior 4 y experimenta el intercambio de calor con el aire de interior en el intercambiador de calor de interior 4, evaporándose para pasar a ser refrigerante de gas a baja presión.

55 Este refrigerante de gas 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 aparato de acondicionamiento de aire 1 da lugar a que el intercambiador de calor de exterior 20 funcione como un condensador para el refrigerante comprimido en el compresor 91 y a que el intercambiador de calor de interior 4 funcione como un evaporador para el refrigerante condensado en el intercambiador de calor de exterior 20.

60 En el circuito de refrigerante durante el modo de enfriamiento, mientras tiene lugar el grado de control de sobrecalentamiento mediante la válvula de expansión 33, el compresor 91 se controla mediante inversor a una temperatura establecida (de manera que la carga de enfriamiento puede procesarse), 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.

65 (3-2) Modo de calentamiento

En el modo de calentamiento, la válvula de conmutación de cuatro vías 92 entra en el estado mostrado por 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 toma 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 de manera que se hacen ajustes de grado de apertura para mantener el grado de superenfriamiento del refrigerante en la salida del intercambiador de calor de interior 4 en un grado objetivo de valor de superenfriamiento (grado de control de superenfriamiento). 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 el refrigerante de gas a baja presión mediante el compresor 91 para pasar a ser refrigerante de gas 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 de gas 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 pasar a ser refrigerante líquido a alta presión, entonces, mientras pasa a través de la válvula de expansión 33, se despresuriza hasta un punto proporcional al grado de apertura 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 de gas-líquido a baja presión que ha fluido al interior del intercambiador de calor de exterior 20 experimenta un intercambio de calor con aire de exterior suministrado por el ventilador de exterior 95, se evapora para pasar a ser refrigerante de gas 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 aparato de acondicionamiento de aire 1 da lugar a que el intercambiador de calor de interior 4 funcione como un condensador para el refrigerante comprimido en el compresor 91 y a que el intercambiador de calor de exterior 20 funcione como un evaporador para el refrigerante condensado en el intercambiador de calor de interior 4.

En el circuito de refrigerante durante el modo de calentamiento, mientras tiene lugar un grado de control de superenfriamiento mediante la válvula de expansión 33, el compresor 91 se controla mediante inversor a una temperatura establecida (de manera que la carga de calentamiento puede procesarse), 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, la configuración del intercambiador de calor de exterior 20 se describe en detalle, usando la figura 4 que muestra una vista en perspectiva simplificada exterior del intercambiador de calor de exterior 20, la figura 5 que muestra una vista trasera esquemática del intercambiador de calor de exterior y la figura 6 que es una vista trasera simplificada.

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

(4-2) Parte de intercambio de calor 21

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

La parte de intercambio de aire 21 tiene una zona de intercambio de calor de lado superior X situada en el lado superior y una zona de intercambio de calor de lado inferior Y situada por debajo de la zona de intercambio de calor de lado superior X. De estas zonas, la zona de intercambio de calor de lado superior X tiene una primera parte de intercambio de calor de aire de lado superior X1, una segunda parte de intercambio de aire de lado superior X2 y una tercera parte de intercambio de aire de lado superior X3, dispuestas una al lado de la otra en ese orden desde la parte superior. La zona de intercambio de calor de lado inferior Y tiene una primera parte de intercambio de aire de lado inferior Y1, una segunda parte de intercambio de aire de lado inferior Y2 y una tercera parte de intercambio de aire de lado inferior Y3, dispuestas una al lado de la otra en ese orden desde la parte superior.

Esta parte de intercambio de aire 21 está constituida por una multitud de las aletas de transferencia de calor 21a y por una multitud de los tubos multiperforados planos 21b. Las aletas de transferencia de calor 21a y los tubos

multiperforados planos 21b están ambos fabricados a partir de aluminio o aleación de aluminio.

Las aletas de transferencia de calor 21a son elementos planos y una pluralidad de cortes 21aa que se extienden en una dirección horizontal para la inserción de tubos aplanados están formados uno al lado del otro en una dirección vertical en las aletas de transferencia de calor 21a. Las aletas de transferencia de calor 21a están fijadas de modo que tienen 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 el calor que se mueve 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 y más baja que sirven como superficies de transferencia de calor y una pluralidad de canales internos 21ba a través de los cuales fluye el refrigerante. Los tubos multiperforados planos 21b, que son ligeramente más gruesos en anchura vertical que los cortes 21aa, están organizados separados en una pluralidad de filas con las superficies de transferencia de calor orientándose hacia arriba y hacia abajo y se sujetan temporalmente encajándose en los cortes 21aa de las aletas de transferencia de calor 21a de esta manera, se sueldan las aletas de transferencia de calor 21a y los tubos multiperforados planos 21b. Los tubos multiperforados planos 21b se encajan en cada extremo en el tubo de recogida de colector de salida/entrada 22 y en el tubo de recogida de colector de doble retorno 23, respectivamente, y se sueldan. Al hacer esto, un espacio interno de salida/entrada superior 22a y un espacio interno de salida/entrada inferior 22b en el tubo de recogida de colector de salida/entrada 22, comentados a continuación, y/o los primer a sexto espacios internos 23a, 23b, 23c, 23d, 23e, 23f del tubo de recogida de colector de doble retorno 23 y los canales de flujo internos 21ba de los tubos multiperforados planos 21b, comentados a continuación, están conectados.

Las características que conciernen a los tubos multiperforados planos 21b descritos anteriormente son iguales en un tubo multiperforado plano 121b conectado a un primer espacio de ascensión 61a.

Tal como se muestra en la figura 7, las aletas de transferencia de calor 21a están conectadas 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 hacia abajo a lo largo de las aletas de transferencia de calor 21a y drenarán al exterior a través de una trayectoria formada en el panel inferior 12.

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

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

El tubo de recogida de colector de salida/entrada 22 incluye el espacio interno de salida/entrada superior 22a y el espacio interno de salida/entrada inferior 22b que están divididos en la dirección vertical mediante un primer deflector 22c. La tubería de refrigerante gaseoso 31 está conectada al espacio interno de salida/entrada superior 22a en una parte superior y la tubería de refrigerante líquido 32 está conectada al espacio interno de salida/entrada inferior 22b en una parte inferior.

Tanto el espacio interno de salida/entrada superior 22a en la parte superior del tubo de recogida 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 aire de lado superior X1, la segunda parte de intercambio de aire de lado superior X2 y la tercera parte de intercambio de aire de lado superior X3 de la zona de intercambio de calor de lado superior X están dispuestas de tal manera que se corresponden con el espacio interno de salida/entrada superior 22a en la parte superior del tubo de recogida de colector de salida/entrada 22. La primera parte de intercambio de aire de lado inferior Y1, la segunda parte de intercambio de aire de lado inferior Y2 y la tercera parte de intercambio de aire de lado inferior Y3 de la zona de intercambio de calor de lado inferior Y están dispuestas de tal manera que se corresponden con el espacio interno de salida/entrada inferior 22b en la parte inferior parte del tubo de recogida de colector de salida/entrada 22.

(4-4) Tubo de recogida de colector de doble retorno 23

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

El interior del tubo de recogida de colector de doble retorno 23 se divide en la dirección vertical mediante 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, que forman los primer a sexto espacios internos 23a, 23b, 23c, 23d, 23e, 23f.

De estos, los primer a tercer espacios internos 23a, 23b, 23c del tubo de recogida de colector de doble retorno 23

están conectados a los otros extremos de una multitud de los 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 recogida de colector de salida/entrada 22. Específicamente, la primera parte de intercambio de aire de lado superior X1 de la zona de intercambio de calor de lado superior X está dispuesta de tal manera que corresponde al primer espacio interno 23a del tubo de recogida de colector de doble retorno 23, la segunda parte de intercambio de aire de lado superior X2 de la zona de intercambio de calor de lado superior X de tal manera que corresponde al segundo espacio interno 23b del tubo de recogida de colector de doble retorno 23 y la tercera parte de intercambio de aire de lado superior X3 de la zona de intercambio de calor de lado superior X de tal manera que corresponde al tercer espacio interno 23c del tubo de recogida de colector de doble retorno 23, respectivamente.

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

El primer espacio interno 23a de la fila más superior y el espacio interno 23f de la fila más inferior del tubo de recogida de colector de doble retorno 23 están conectados mediante una tubería de interconexión 24.

El segundo espacio interno 23b de la segunda fila de la parte superior y el quinto espacio interno 23e de la segunda fila de la parte inferior están conectados mediante una tubería de interconexión 25.

El tercer espacio interno 23c de la tercera fila de la parte superior y el cuarto espacio interno 23d de la tercera fila de la parte inferior están divididos mediante la tercera placa de regulación de flujo 43, pero tienen secciones que se comunican verticalmente por medio de un tercer orificio de entrada de flujo 43x dispuesto en la placa de regulación de flujo 43.

El diseño es de manera que el número de tubos multiperforados planos 21b al interior de los cuales se ramifica el refrigerante que fluye desde la tubería de interconexión 24 en el primer espacio interno 23a del tubo de recogida de colector de doble retorno 23 es mayor que el número de tubos multiperforados planos 21b al interior de los cuales se ramifica el refrigerante que fluye desde la tubería de refrigerante líquido 32 en el espacio interno de salida/entrada inferior 22b del tubo de recogida de colector de salida/entrada 22 mientras el refrigerante avanza al sexto espacio interno 23f (lo mismo se mantiene 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 se pueden emplear 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. De igual 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.

(4-5) Estructura de bucle de tubo de recogida de colector de doble retorno 23

En el tubo de recogida de colector de doble retorno 23, los tres primeros espacios internos superiores 23a, 23b, 23c están provistos de una estructura de bucle y con una estructura de regulación de flujo.

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

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

El primer espacio interno superior 23a del tubo de recogida de colector de doble retorno 23 está dotado de una primera placa de regulación de flujo 41, una primera placa de división 51 y una primera placa de bloqueo 61, 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.

La primera placa de regulación de flujo 41 es un elemento en forma de placa sustancialmente discoidal que divide el primer espacio interno 23a en un primer espacio de ascensión 61a y en un primer espacio de entrada de flujo 61b

por debajo, y en un primer espacio de salida de flujo 51a y en un primer espacio de bucle 51b por encima. El primer espacio de ascensión 61a y el primer espacio de entrada de flujo 61b son espacios que están por encima del segundo deflector 23g que divide el primer espacio interno 23a y por encima de la segunda parte de intercambio de aire principal 23b y bajo la primera placa de regulación de flujo 41 proporcionada a una posición más alta que el tubo multiperforado plano 121b directamente por encima del segundo deflector 23g. La tubería de interconexión 24, que se extiende desde el sexto espacio interno inferior 23f del tubo de recogida de colector de doble retorno 23, está comunicada con el primer espacio de entrada de flujo 61b. El tubo multiperforado plano 121b está conectado al primer espacio de ascensión 61a. Los tubos multiperforados planos 21b y el tubo multiperforado plano 121b tienen la misma configuración, y la única diferencia son las posiciones de conexión.

La primera placa de división 51 es un elemento en forma de placa sustancialmente cuadrado, que divide el espacio en el primer espacio interno 23a, que es superior que el primer espacio de ascensión 61a, y el primer espacio de entrada de flujo 61b en el primer espacio de salida de flujo 51a y el primer espacio de bucle 51b. Aunque no particularmente limitado, la primera placa de división 51 en la presente realización está proporcionada en el centro del primer espacio interno 23a, dividiendo de este modo el espacio por encima del primer espacio de ascensión 61a y por encima del primer espacio de entrada de flujo 61b de modo que el primer espacio de salida de flujo 51a y el primer espacio de bucle 51b tienen la misma anchura en una vista desde arriba. La primera placa de división 51 está sujeta de manera que las superficies laterales de la misma entran en contacto con una superficie periférica interna del tubo de recogida de colector de doble retorno 23. El primer espacio de salida de flujo 51a es un espacio situado en el lado en el que los tubos multiperforados planos 21b 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 división 51 del primer espacio de salida de flujo 51a en el primer espacio interno 23a.

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

En la parte más baja del primer espacio interno 23a está dispuesto un primer conducto 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 conducto de comunicación inferior 51y se extiende en una dirección horizontal desde el lado de primer espacio de bucle 51b hacia el lado de primer espacio de salida de flujo 51a. Una salida en el lado del primer espacio de salida de flujo 51a de este primer conducto de comunicación inferior 51y está ubicado más abajo de la ubicación de la parte más inferior de los tubos multiperforados planos 21b conectados al primer espacio de salida de flujo 51a.

Tal como se muestra en la figura 9, la primera placa de regulación de flujo 41 está provista de dos primeros orificios de entrada de flujo 41x; estos son aberturas que están dispuestas en el primer espacio de salida de flujo 51a y en el primer espacio de ascensión 61a 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 entrada de flujo 41x están dispuestos alejados hacia el lado aguas arriba y hacia el lado aguas abajo en la dirección del flujo de aire, es decir, la dirección de entrada de flujo de aire con respecto al intercambiador de calor de exterior 20. Los primeros orificios de entrada de flujo 41x están formados de modo que son mayores en anchura más cerca del lado de la primera placa de división 51 en la dirección de flujo de aire y más estrechos en anchura más cerca del lado del tubo multiperforado plano 21b en la dirección de flujo de aire. Los primeros orificios de entrada de flujo 41x tienen formas que se conforman a la superficie periférica interna del tubo de recogida de colector de doble retorno 23.

El primer espacio interno 23a tiene una estructura de regulación de flujo en el que la zona de conducto de refrigerante (la zona de un plano horizontal) en los primeros orificios de entrada de flujo 41x es suficientemente inferior a la zona de conducto de refrigerante del primer espacio de ascensión 61a y del primer espacio de entrada de flujo 61b (la zona del plano horizontal del primer espacio de ascensión 61a y del primer espacio de entrada de flujo 61b). Esta estructura de regulación de flujo puede regular suficientemente el flujo de refrigerante desde el primer espacio de ascensión 61a hacia el primer espacio de salida de flujo 51a y puede aumentar la velocidad de flujo de refrigerante hacia arriba en la vertical.

Al dividir 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, la zona de conducto de refrigerante en el lado de primer espacio de salida de flujo 51a (la zona de conducto del flujo de refrigerante ascendente dentro del primer espacio de salida de flujo 51a) puede hacerse menor que la zona horizontal total del primer espacio de salida de flujo 51a y del primer espacio de bucle 51b. Al hacer esto, es fácil mantener la velocidad de ascensión de refrigerante que entra fluyendo en el primer espacio de salida de flujo 51a por medio de los primeros orificios de entrada de flujo 41x, haciendo más fácil que el refrigerante alcance la sección superior del primer espacio de salida de flujo 51a, incluso a una velocidad de circulación baja.

Tal como se muestra en la vista simplificada desde arriba de la figura 11, los tubos multiperforados planos 21b están empotrados dentro del primer espacio de salida de flujo 51a, de tal manera que llenan por la mitad o más la zona

horizontal en ubicaciones en altura en el primer espacio de salida de flujo 51a en las que los tubos multiperforados planos 21b están ausentes.

Esta disposición es de manera que "la zona horizontal de secciones de tubos multiperforados planos 21b que se extienden hacia dentro del primer espacio de salida de flujo 51a" se sustrae de "la zona horizontal en ubicaciones en altura dentro del primer espacio de salida de flujo 51a donde no hay tubos multiperforados planos 21b", la zona restante (la zona de secciones en la que el refrigerante evita los tubos multiperforados planos 21b en el primer espacio de salida de flujo 51a) es mayor que la zona de conducto de refrigerante del primer conducto de comunicación inferior 51y. Al hacer esto, es posible que el refrigerante que entra fluyendo en el primer espacio de salida de flujo 51a por medio de los primeros orificios de entrada de flujo 41x no se pase hacia el lado de primer espacio de bucle 51b a través del primer conducto de comunicación inferior 51y, que es más estrecho y difícil de pasar a través, sino que en su lugar se guíe para ascender a través de secciones que excluyan los tubos multiperforados planos 21b en el primer espacio de salida de flujo 51a, que son más anchas y más fáciles de pasar a través.

El primer espacio interno 23a tiene una estructura de bucle que incluye los primeros orificios de entrada de flujo 41x, la primera placa de división 51, el primer conducto de comunicación superior 51x y el primer conducto de comunicación inferior 51y. Por este motivo, tal como muestran las flechas en la figura 10, el refrigerante que alcanza la parte superior en el primer espacio de salida de flujo 51a sin entrar fluyendo en los tubos multiperforados planos 21b se guía hacia dentro del primer espacio de bucle 51b por medio del primer conducto 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 salida de flujo 51a por medio del primer conducto de comunicación inferior 51y bajo la primera placa de división 51. Al hacer esto, es posible que el refrigerante que alcanza la parte superior del primer espacio de salida de flujo 51a gire en bucles dentro del primer espacio interno 23a.

En las inmediaciones medias de la primera placa de regulación de flujo 41, la primera placa de bloqueo 61 divide el primer espacio de ascensión 61a al que está conectado el tubo multiperforado plano 121b y el primer espacio de entrada de flujo 61b al que está conectada la tubería de interconexión 24, mientras permite que estos dos espacios estén comunicados a través de un primer orificio de comunicación inferior 61x en la parte inferior. El extremo superior de la primera placa de bloqueo 61 se extiende hacia la superficie inferior de la primera placa de regulación de flujo 41. El primer orificio de comunicación inferior 61x está dispuesto entre el extremo inferior de la primera placa de bloqueo 61 y la superficie superior del segundo regulador 23g. En la presente realización, se presenta un ejemplo de un caso en el que solo hay un tubo multiperforado plano 121b conectado al primer espacio de ascensión 61a, pero una pluralidad de tubos multiperforados planos 121b dispuestos uno al lado del otro en la dirección vertical pueden estar conectados al primer espacio de ascensión 61a.

En la presente realización, tal como se ve desde la dirección en la que se extiende el tubo multiperforado plano 121b, el tubo multiperforado plano 121b está situado de modo que la abertura en el extremo del canal de flujo interno 21ba se superpone a la abertura en el extremo de la tubería de interconexión 24 en el lado conectado al primer espacio de entrada de flujo 61b.

En la presente realización, tal como se ve desde la dirección en la que se extiende el tubo multiperforado plano 121b, la primera placa de bloqueo 61 está dispuesta para extenderse incluso más abajo que la parte de extremo inferior de la abertura en el extremo de la tubería de interconexión 24 conectada al primer espacio de entrada de flujo 61b. Específicamente, el primer orificio de comunicación inferior 61x y la abertura en el extremo de la tubería de interconexión 24 están situados de modo que se superponen.

En la presente realización, tal como se ve desde la dirección en la que se extiende el tubo multiperforado plano 121b, la primera placa de bloqueo 61 está dispuesta de modo que se extiende incluso más abajo que la parte de extremo inferior de la abertura en el extremo del canal de flujo interno 21ba del tubo multiperforado plano 121b conectado al primer espacio de entrada de flujo 61b. Específicamente, el primer orificio de comunicación inferior 61x y la abertura en el extremo del canal de flujo interno 21ba del tubo multiperforado plano 121b están situados de modo que no se superponen.

Aunque no particularmente limitado, en la presente realización, la disposición es de manera que cuando "la zona horizontal de la sección del tubo multiperforado plano 121b que se extiende hacia dentro del primer espacio de ascensión 61a" se sustrae de "la zona horizontal en ubicaciones en altura dentro del primer espacio de ascensión 61a en el que el tubo multiperforado plano 121b no está presente", la zona restante (la zona de secciones en la que el refrigerante evita el tubo multiperforado plano 121b en el primer espacio de ascensión 61a) es mayor que la zona de conducto de refrigerante del primer orificio de comunicación inferior 61x.

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

El segundo espacio interno 23b, que es el segundo espacio hacia abajo desde la parte superior del tubo de recogida de colector de doble retorno 23, tiene la misma configuración que el primer espacio interno superior 23a, y dentro del segundo espacio interno están provistas una segunda placa de regulación de flujo 42, una segunda placa de división

52 y una segunda placa de bloqueo 62, tal como se muestra en la figura 6 y en la vista de sección transversal simplificada de la figura 12.

5 La segunda placa de regulación de flujo 42 es un elemento sustancialmente en forma de placa discoidal que divide el segundo espacio interno 23b en un segundo espacio de ascensión 62a y en un segundo espacio de entrada de flujo por debajo 62b, y en un segundo espacio de salida de flujo 52a y en un segundo espacio de bucle 52b por encima. El segundo espacio de ascensión 62a y el segundo espacio de entrada de flujo 62b son espacios que están por encima del tercer deflector 23h que divide el segundo espacio interno 23b y el tercer espacio interno 23c y debajo de la segunda placa de regulación de flujo 42 proporcionada a una posición más alta que un tubo multiperforado plano 121b directamente por encima del tercer deflector 23h. La tubería de interconexión 25, que se extiende desde el quinto espacio interno 23e que es el segundo desde la parte inferior del tubo de recogida de colector de doble retorno 23, se comunica con el segundo espacio de entrada de flujo 62b. El tubo multiperforado plano 121b se conecta al segundo espacio de ascensión 62a. Los tubos multiperforados planos 21b y el tubo multiperforado plano 121b tienen la misma configuración y solo se conectan a diferentes cosas.

15 La segunda placa de división 52 es un elemento en forma de placa sustancialmente cuadrada, que divide el espacio en el segundo espacio interno 23b que es superior que el segundo espacio de ascensión 62a y en el segundo espacio de entrada de flujo 62b en el segundo espacio de salida de flujo 52a y en el segundo espacio de bucle 52b. El segundo espacio de salida de flujo 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 interno 23b. El segundo espacio de bucle 52b es un espacio situado en el lado opuesto de la segunda placa de división 52 desde el segundo espacio de salida de flujo 52a en el segundo espacio interno 23b.

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

25 En la parte inferior del segundo espacio interno 23b se dispone un segundo conducto 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 conducto de comunicación inferior 52y se extiende en una dirección horizontal desde el segundo lado de espacio de bucle 52b hacia el segundo lado de espacio de salida de flujo 52a. Una salida en el segundo lado del espacio de salida de flujo 52a de este segundo conducto de comunicación inferior 52y está ubicada más abajo de la ubicación de la parte más inferior de los tubos multiperforados planos 21b conectados al segundo espacio de salida de flujo 52a.

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

35 Tal como el primer espacio interno 23a, el segundo espacio interno 23b también tiene una estructura de regulación de flujo en la que la zona de conducto de refrigerante (la zona de un plano horizontal) en los segundos orificios de entrada de flujo 42x es suficientemente menor que la zona de conducto de refrigerante del segundo espacio de ascensión 62a y del segundo espacio de entrada de flujo 62b (la zona de un plano horizontal del segundo espacio de ascensión 62a y del segundo espacio de entrada de flujo 62b).

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

45 En las inmediaciones medias de la segunda placa de regulación de flujo 42, la segunda placa de bloqueo 62 divide el segundo espacio de ascensión 62a al que se conecta el tubo multiperforado plano 121b y el segundo espacio de entrada de flujo 62b al que se conecta la tubería de interconexión 24, mientras permite que estos dos espacios se comuniquen a través de un segundo orificio de comunicación inferior en la parte inferior 62x. El extremo superior de la segunda placa de bloqueo 62 se extiende hacia la superficie de parte inferior de la segunda placa de regulación de flujo 42. El segundo orificio de comunicación inferior 62x se dispone entre el extremo de parte inferior de la segunda placa de bloqueo 62 y la superficie superior del tercer deflector 23h.

50 En la presente realización, tal como se ve desde la dirección en la que se extiende el tubo multiperforado plano 121b, el tubo multiperforado plano 121b se sitúa de modo que la abertura en el extremo del canal de flujo interno 21ba se superpone a la abertura en el extremo de la tubería de interconexión 25 en los lados conectados al segundo espacio de entrada de flujo 62b.

55 En la presente realización, tal como se ve desde la dirección en la que se extiende el tubo multiperforado plano 121b, la segunda placa de bloqueo 62 se dispone de modo que se extiende aún más abajo que la parte inferior de extremo de la abertura en el extremo de la tubería de interconexión 25 conectada al segundo espacio de entrada de flujo 62b. Además tal como se ve desde la dirección en la que se extiende el tubo multiperforado plano 121b, la

- segunda placa de bloqueo 62 se dispone de modo que se extiende aún más abajo que la abertura en el extremo del canal de flujo interno 21ba del tubo multiperforado plano 121b conectado al segundo espacio de entrada de flujo 62b. Esta disposición es, aunque no particularmente limitada, de manera que, cuando “la zona horizontal de la sección del tubo multiperforado plano 121b que se extiende hacia dentro del segundo espacio de ascensión 62a” se sustrae desde “la zona horizontal en ubicaciones en altura dentro del segundo espacio de ascensión 62a en el que no se presenta el tubo multiperforado plano 121b”, la zona restante (la zona de secciones en la que el refrigerante evita el tubo multiperforado plano 121b en el segundo espacio de ascensión 62a) es mayor que la zona de conducto de refrigerante del segundo orificio de comunicación inferior 62x.
- 5
- 10 Los detalles de la configuración de disposición son de otro modo los mismos que con el primer espacio interno 23a, y por consiguiente se omiten a continuación.
- (4-5-3) Tercer espacio interno 23c
- 15 El tercer espacio interno 23c, que es tercero de la parte superior del tubo de recogida de colector de doble retorno 23, está provisto de una tercera placa de regulación de flujo 43 y 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.
- 20 La tercera placa de regulación de flujo 43 es un elemento de placa generalmente en forma de disco que divide el tercer espacio interno 23c en un cuarto espacio interno 23d (espacio ubicado debajo), que es el tercero de la parte inferior del tubo de recogida de colector de doble retorno 23 y en un tercer espacio de flujo de salida 53a y un tercer espacio de bucle 53b que se ubican por encima.
- 25 La tercera placa de división 53 es un elemento de placa generalmente 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 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.
- 30 En la parte superior del tercer espacio interno 23c se dispone un tercer conducto de comunicación superior 53x constituido por un hueco vertical entre la superficie de parte inferior de la tercera placa de deflector 23h y una sección de extremo superior de la tercera placa de división 53.
- 35 En la parte más baja del tercer espacio interno 23c se dispone un tercer conducto 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 conducto de comunicación inferior 53y se extiende en una dirección horizontal desde el tercer lado de espacio de bucle 53b hacia el tercer lado de espacio de flujo de salida 53a. Una salida en el tercer lado de espacio de flujo de salida 53a de este tercer conducto de comunicación inferior 53y está ubicada más abajo de la ubicación de la parte más inferior de los tubos multiperforados planos 21b conectados al tercer espacio de flujo de salida 53a.
- 40
- 45 Tal como la primera placa de regulación de flujo 41 y la segunda placa de regulación de flujo 42, la tercera placa de regulación de flujo 43 está provista de dos terceros orificios de entrada de flujo 43x, aberturas que se disponen 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.
- 50 Además, tal 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 la zona de conducto de refrigerante (la zona de un plano horizontal) en los terceros orificios de entrada de flujo 43x es suficientemente menor que la zona de conducto de refrigerante del cuarto espacio interno 23d (la zona del plano horizontal del cuarto espacio interno 23d).
- 55 Además, tal 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 entrada de flujo 43x, la tercera placa de división 53, el tercer conducto de comunicación superior 53x y el tercer conducto de comunicación inferior 53y.
- 60 En esta estructura, el tercer espacio interno 23c no está conectado a ninguna tubería de interconexión, tal como la tubería de interconexión 24 conectada al primer espacio interno 23a o la tubería de interconexión 25 conectada al segundo espacio interno 23b, y se suministra el refrigerante suministrado desde el cuarto lado de espacio interno 23d debajo directamente al tercer espacio interno 23c sin pasar a través de una tubería de interconexión o similar; por tanto, no existen estructuras provistas que se correspondan con la primera placa de bloqueo 61, con el primer espacio de ascensión 61a, con el primer espacio de entrada de flujo 61b, con el primer orificio de comunicación inferior 61x, con la segunda placa de bloqueo 62, con el segundo espacio de ascensión 62a, con el segundo espacio de entrada de flujo 62b o con el segundo orificio de comunicación inferior 62x.
- 65 Los detalles de la configuración de disposición son de otro modo los mismos que con el primer espacio interno 23a y

con el segundo espacio interno 23b, y por consiguiente se omiten a continuación.

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

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

10 Tal como se muestra mediante una flecha en la figura 5, durante el modo de calentamiento, se suministra refrigerante en un estado bifásico de gas-líquido al espacio interno de salida/entrada inferior 22b en la parte inferior del tubo de recogida 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 entra fluyendo en este espacio interno de salida/entrada inferior 22b se asume que es un estado bifásico de gas-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 entra fluyendo puede estar en un estado líquido de fase única sustancialmente.

15 El refrigerante suministrado al espacio interno de salida/entrada inferior 22b en la parte inferior del tubo de recogida 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 aire 21 conectada al espacio interno de salida/entrada inferior 22b y se suministra respectivamente a los tres cuarto al sexto espacios internos 23d, 23e, 23f en la parte inferior del tubo de recogida de colector de doble retorno 23. Mientras el refrigerante suministrado a los tres cuarto al sexto espacios internos 23d, 23e, 23f en la parte inferior del tubo de recogida 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 aire 21, una parte del componente de fase de líquido del refrigerante se evapora en el estado bifásico de gas-líquido, conduciendo de ese modo a un estado en el que se aumenta el componente de fase de gas.

20 El refrigerante suministrado al sexto espacio interno 23f en la parte inferior del tubo de recogida de colector de doble retorno 23 pasa a través de la tubería de interconexión 24 y se suministra al primer espacio interno 23a (primero al primer espacio de entrada de flujo 61b) en la parte superior del tubo de recogida de colector de doble retorno 23. El refrigerante suministrado al primer espacio interno 23a entra fluyendo respectivamente en la pluralidad de tubos multiperforados planos 21b conectados al primer espacio interno 23a (el flujo de refrigerante dentro del primer espacio interno 23a se comentará a continuación). El refrigerante que fluye a través de la pluralidad de tubos multiperforados planos 21b se evapora además en un estado de fase de gas y se suministra al espacio interno de salida/entrada superior 22a en la parte superior del tubo de recogida de colector de salida/entrada 22.

30 El refrigerante suministrado al quinto espacio interno 23e en la parte inferior del tubo de recogida de colector de doble retorno 23 pasa a través de la tubería de interconexión 25 para suministrarse al segundo espacio interno 23b (primero al segundo espacio de entrada de flujo 62b) en la parte superior del tubo de recogida de colector de doble retorno 23. El refrigerante suministrado al segundo espacio interno 23b entra fluyendo respectivamente en la pluralidad de tubos multiperforados planos 21b conectados al segundo espacio interno 23b (el flujo de refrigerante dentro del segundo espacio interno 23b se comentará a continuación). El refrigerante que fluye a través de la pluralidad de tubos multiperforados planos 21b se evapora además en un estado de fase de gas y se suministra al espacio interno de salida/entrada superior 22a en la parte superior del tubo de recogida de colector de salida/entrada 22.

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

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

En el modo de enfriamiento, el flujo de refrigerante es a la inversa del flujo indicado por flechas en la figura 5.

45 (6) Flujo de refrigerante en el intercambiador de calor de exterior 20 en caso de 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 caso de velocidad de circulación baja durante el modo de calentamiento, tomando el ejemplo del primer espacio interno 23a del tubo de recogida de colector de doble retorno 23.

5 El refrigerante que entra fluyendo en el espacio interno de salida/entrada inferior 22b del tubo de recogida de colector de salida/entrada 22 se despresuriza en la válvula de expansión 33 y entra de ese modo en un estado bifásico de gas-líquido. Una parte del componente de fase de líquido en el refrigerante en el estado bifásico de gas-líquido que ha fluido hacia dentro del primer espacio interno 23 del tubo de recogida de colector de doble retorno 23 se evapora en el curso del conducto a través de los tubos multiperforados planos 21b del espacio interno de salida/entrada inferior 22b del tubo de recogida de colector de salida/entrada 22 hacia el sexto espacio interno 23f del tubo de recogida de colector de doble retorno 23. Por tanto, el estado del refrigerante que entra fluyendo a través de la tubería de interconexión 24 en el primer espacio interno 23a (primero al primer espacio de entrada de flujo 61b) del tubo de recogida de colector de doble retorno 23 es uno de aditamento de un componente de fase de gas y de un componente de fase de líquido que difieren en gravedad específica.

15 Cuando la velocidad de circulación es baja, una pequeña cantidad de refrigerante por unidad de tiempo fluye en el primer espacio de ascensión 61a a través del primer espacio de entrada de flujo 61b y del primer orificio de comunicación inferior 61x, y la velocidad de flujo de refrigerante que entra fluyendo en el primer espacio de ascensión 61a es relativamente lenta. Por esta razón, en la medida en que esta velocidad de flujo permanece sin cambios, el componente de fase de líquido de alta gravedad específica en el refrigerante asciende con dificultad y solo con dificultad puede alcanzar los tubos en la parte superior entre la pluralidad de tubos multiperforados planos 21b conectados al primer espacio interno 23a, que puede en algunos casos conducir a velocidades irregulares de conducto a través de la pluralidad de tubos multiperforados planos 21b, dependiendo de sus ubicaciones en altura, y que presenta 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 de fase de gas de baja gravedad específica en el refrigerante fluye principalmente al primer lado de extremo de los tubos multiperforados planos 21b que se sitúan 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 lograrse suficientemente la capacidad de intercambio de calor. Mientras tanto, cuando el componente de fase de líquido de alta gravedad específica en el refrigerante fluye principalmente hacia dentro del primer lado de extremo de los tubos multiperforados planos 21b que se sitúan relativamente hacia la parte inferior, el refrigerante que fluye hacia fuera del otro lado de extremo de estos tubos multiperforados planos 21b no alcanza fácilmente el sobrecalentamiento y, en algunos casos, alcanzará el otro lado de extremo de los tubos multiperforados planos 21b sin evaporación, de modo que finalmente no puede lograrse suficientemente la capacidad de intercambio de calor.

A diferencia de esto, con el intercambiador de calor de exterior 20 de la presente realización, cuando el refrigerante suministrado al primer espacio de ascensión 61a pasa a través de los primeros orificios de entrada de flujo 41x de la primera placa de regulación de flujo 41, teniendo los primeros orificios de entrada de flujo una función de regulación, se aumenta la velocidad de flujo del flujo de refrigerante en la vertical. Además, puesto 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, la zona de conducto de refrigerante del espacio en el lado en el que se disponen los primeros orificios de entrada de flujo 41x (el primer espacio de salida de flujo 51a) se constituye de modo que es más estrecha en comparación con el caso en que está ausente la primera placa de división 51, y por tanto la velocidad de flujo ascendente no se declina fácilmente. Por esta razón, incluso en caso de velocidad de circulación baja, el componente de fase de líquido de alta gravedad específica en el refrigerante puede guiarse fácilmente a la parte superior dentro del primer espacio de salida de flujo 51a.

50 Mientras el refrigerante que entra fluyendo en el primer espacio de salida de flujo 51a por medio de los primeros orificios de entrada de flujo 41x asciende dentro del primer espacio de salida de flujo 51a, el flujo se divide entre los tubos multiperforados planos 21b, pero una pequeña parte del refrigerante se guía al extremo superior del primer espacio de salida de flujo 51a sin fluir hacia dentro de los tubos multiperforados planos 21b.

55 El refrigerante que ha alcanzado el extremo superior del primer espacio de salida de flujo 51a de esta manera se guía al interior del primer espacio de bucle 51b por medio del primer conducto de comunicación superior 51x y, a través 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 pasa a través del primer conducto de comunicación inferior 51y que se extiende en la dirección horizontal y de nuevo retorna a la parte más baja del primer espacio de salida de flujo 51a.

60 El refrigerante que ha retornado al primer espacio de salida de flujo 51a por medio del conducto de comunicación inferior 51y se arrastra por el flujo ascendente del refrigerante que pasa a través de los primeros orificios de entrada de flujo 41x y de nuevo asciende dentro del primer espacio de salida de flujo 51a y, según las circunstancias puede hacerse entrar fluyendo en los tubos multiperforados planos 21b después de distribuirse a través del primer espacio interno 23a.

De ese modo, en el intercambiador de calor de exterior 20 de la presente realización, incluso en momentos de una velocidad de circulación baja, es posible para el estado del refrigerante que fluye en la pluralidad de tubos multiperforados planos 21b dispuestos en secciones de diferentes alturas traerse en aproximación con el estado descrito en el diagrama descriptivo de la figura 15, que muestra un ejemplo de referencia durante una velocidad de circulación de medio, y reproducido lo más uniforme posible.

Tal como puede verse desde la dirección longitudinal del tubo multiperforado plano 121b conectado al primer espacio de entrada de flujo 61b, el primer orificio de comunicación inferior 61x y la abertura en el extremo del canal de flujo interno 21ba del tubo multiperforado plano 121b están dispuestos de modo que no se superponen. Por tanto, después de que el refrigerante ha pasado a través del primer orificio de comunicación inferior 61x desde el primer lado de espacio de entrada de flujo 61b hasta el primer lado de espacio de ascensión 61a, puede suprimirse el flujo colectivo de refrigerante al tubo multiperforado plano 121b.

El tubo multiperforado plano 121b conectado al primer espacio de ascensión 61a se dispone de modo que la abertura en el extremo del canal de flujo interno 21ba del mismo está en la misma ubicación en altura que la abertura en el extremo de la tubería de interconexión 24, pero, puesto que la primera placa de bloqueo 61 está ubicada entre la abertura en el extremo del canal de flujo interno 21ba del tubo multiperforado plano 121b y la abertura en el extremo de la tubería de interconexión 24, el flujo de refrigerante que ha pasado a través del extremo de la tubería de interconexión 24 no procede directamente de la abertura en el extremo del canal de flujo interno 21ba del tubo multiperforado plano 121b, pero se bloquea por la primera placa de bloqueo 61. Por tanto, el flujo colectivo de refrigerante al tubo multiperforado plano 121b dispuesto en la misma altura que la tubería de interconexión 24 puede suprimirse.

El segundo espacio interno 23b del tubo de recogida de colector de doble retorno 23 es el mismo que el primer espacio interno 23a y por tanto no se describe.

El tercer espacio interno 23c del tubo de recogida de colector de doble retorno 23, a diferencia del primer espacio interno 23a y del segundo espacio interno 23b descritos anteriormente, no están provistos de estructuras que corresponden a la primera placa de bloqueo 61, al primer espacio de ascensión 61a, al primer espacio de entrada de flujo 61b, al primer orificio de comunicación inferior 61x, a la segunda placa de bloqueo 62, al segundo espacio de ascensión 62a, al segundo espacio de entrada de flujo 62b y al segundo orificio de comunicación inferior 62x; por tanto, no se producen los efectos proporcionados por estas estructuras, pero otras características son las mismas y por tanto no se describen.

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

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

En este caso, igual que en el caso de una velocidad de circulación baja, el estado del refrigerante que entra fluyendo en el primer espacio interno 23a del tubo de recogida de colector de doble retorno 23 es una de las mezclas de un componente de fase de gas y un componente de fase de líquido que difieren en la gravedad específica.

Cuando la velocidad de circulación es alta, una cantidad de refrigerante grande por unidad de tiempo fluye en el primer espacio de ascensión 61a a través de la tubería de interconexión 24, del primer espacio de entrada de flujo 61b y del primer orificio de comunicación inferior 61x, y la velocidad de flujo de refrigerante que entra fluyendo en el primer espacio de ascensión 61a es relativamente rápida. Además, la velocidad de flujo se aumenta incluso más allá por la adopción de la función de regulación de los primeros orificios de entrada de flujo 41x como la contramedida de flujo de circulación baja discutida anteriormente. Además, debido al conducto estrecho de zona de refrigerante del primer espacio de salida de flujo 51a, la zona de conducto de refrigerante de la que está constreñida por la primera placa de división 51 como la contramedida de flujo de circulación baja discutida anteriormente, no hay casi ninguna decepción en la velocidad de ascensión del refrigerante. Por esta razón, en casos de una velocidad de circulación alta, el componente de fase de líquido de alta gravedad específica del refrigerante que pasa enérgicamente a través de los primeros orificios de entrada de flujo 41x tiende a pasar a través del primer espacio de salida de flujo 51a sin entrada de flujo en los tubos multiperforados planos 21b y tiende a acumularse en la parte superior. En tales casos, el componente de fase de líquido de alta gravedad específica tiende a acumularse en la parte superior mientras el componente de fase de gas de gravedad específica baja tiende a acumularse en la parte más baja y, últimamente, surge el 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 esa en instantes de una velocidad de circulación baja.

En contraste con 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 alcanza el extremo superior del primer

espacio de salida de flujo 51a se guía en el primer espacio de bucle 51b por medio del primer conducto de comunicación superior 51x y, después de descender por el primer espacio de bucle 51b, se hace retornar de nuevo al primer espacio de salida de flujo 51a por medio del primer conducto de comunicación inferior 51y, y de ese modo puede guiarse en los tubos multiperforados planos 21b ubicados hacia la parte más baja del primer espacio de salida de flujo 51a.

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

De ese modo, en el intercambiador de calor de exterior 20 de la presente realización, incluso en instantes de una velocidad de circulación alta, es posible que el estado del refrigerante que fluye hacia dentro de la pluralidad de tubos multiperforados planos 21b dispuestos en secciones de diferentes alturas se aproxime al estado descrito en el diagrama descriptivo de la figura 15, que muestra un ejemplo de referencia durante una velocidad de circulación de medio, y reproducirse lo más uniforme posible.

Tal como puede verse desde la dirección longitudinal del tubo multiperforado plano 121b conectado al primer espacio de entrada de flujo 61b, el primer orificio de comunicación inferior 61x y la abertura en el extremo del canal de flujo interno 21ba del tubo multiperforado plano 121b están dispuestos de modo que no se superponen. Por tanto, de manera similar a cuando la velocidad de circulación es baja tal como se describe anteriormente, después de que el refrigerante haya pasado a través del primer orificio de comunicación inferior 61x desde el primer lado de espacio de entrada de flujo 61b al primer lado de espacio de ascensión 61a, puede suprimirse el flujo colectivo de refrigerante al tubo multiperforado plano 121b. Este efecto de supresión es más aparente durante instantes de una velocidad de circulación alta con una velocidad de flujo alta.

El tubo multiperforado plano 121b conectado al primer espacio de ascensión 61a también se dispone de modo que la abertura en el extremo del canal de flujo interno 21ba del mismo está en la misma ubicación en altura que la abertura en el extremo de la tubería de interconexión 24, pero de manera similar a cuando la velocidad de circulación es baja tal como se describe anteriormente, puesto que la primera placa de bloqueo 61 está ubicada entre la abertura en el extremo del canal de flujo interno 21ba del tubo multiperforado plano 121b y la abertura en el extremo de la tubería de interconexión 24, el flujo de refrigerante que ha pasado a través del extremo de la tubería de interconexión 24 no procede directamente a la abertura en el extremo del canal de flujo interno 21ba del tubo multiperforado plano 121b, pero se bloquea por la primera placa de bloqueo 61. El efecto de bloqueo de la primera placa de bloqueo 61 es más aparente durante instantes de una velocidad de circulación alta con una velocidad de flujo alta. Es por tanto posible suprimir el flujo colectivo de refrigerante en el tubo multiperforado plano 121b dispuesto en la misma altura que la tubería de interconexión 24 durante instantes de una velocidad de circulación alta.

El segundo espacio interno 23b del tubo de recogida de colector de doble retorno 23 es el mismo que el primer espacio interno 23a y por tanto no se describe.

El tercer espacio interno 23c del tubo de recogida de colector de doble retorno 23, a diferencia del primer espacio interno 23a y del segundo espacio interno 23b descritos anteriormente, no está provisto de estructuras que corresponden a la primera placa de bloqueo 61, con el primer espacio de ascensión 61a, con el primer espacio de entrada de flujo 61b, con el primer orificio de comunicación inferior 61x, con la segunda placa de bloqueo 62, con el segundo espacio de ascensión 62a, con el segundo espacio de entrada de flujo 62b y con el segundo orificio de comunicación inferior 62x; por tanto, no se producen los efectos proporcionados por estas estructuras, pero otras características son las mismas y por tanto no se describen.

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

(8-1)

Con el intercambiador de calor de exterior 20 de la presente realización, incluso en caso de una velocidad de circulación baja, la velocidad ascendente del refrigerante en el primer espacio interior 23a del tubo de recogida de colector de doble retorno 23 se mantiene por las configuraciones de los primeros orificios de entrada de flujo 41x y del primer espacio de salida de flujo 51a constreñido por la primera placa de división 51, de modo que el refrigerante puede alcanzar más fácilmente la parte superior del primer espacio de salida de flujo 51a (el diseño del segundo espacio interno 23b y del tercer espacio interno 23c es el mismo).

Adicionalmente, con el intercambiador de calor de exterior 20 de la presente realización, incluso en caso de velocidad de circulación alta, el refrigerante gira en bucles dentro del primer espacio interno 23a debido a la estructura de bucle adoptada en el primer espacio interno 23a del tubo de recogida de colector de doble retorno 23, por lo cual el refrigerante puede guiarse en los tubos multiperforados planos 21b.

En la manera anterior, con el intercambiador de calor de exterior 20 de la presente realización, tanto en casos de una velocidad de circulación baja como en casos de una velocidad de circulación alta, puede mantenerse en un mínimo el flujo excéntrico del refrigerante a la pluralidad de tubos multiperforados planos 21b dispuestos uno al lado del otro en la dirección vertical.

(8-2)

En el intercambiador de calor de exterior 20 de la presente realización, la estructura de bucle y la estructura de regulación de flujo se adoptan no en el espacio interno de salida/entrada superior 22a y en el espacio interno de salida/entrada inferior 22b del tubo de recogida de colector de salida/entrada 22, y no en los cuarto al sexto espacios internos 23d, 23e, 23f del tubo de recogida de colector de doble retorno 23, sino en los primer al tercer espacios internos 23a, 23b, 23c del tubo de recogida de colector de doble retorno 23. Específicamente, la estructura de bucle y la estructura de regulación de flujo se adoptan en los primer al tercer espacios internos 23a, 23b, 23c del tubo de recogida de colector de doble retorno 23, en el que el refrigerante que fluye a través del mismo en el modo de calentamiento contiene grandes cantidades de componentes de fase de gas y de fase de líquido mezcladas, que dan como resultado una tendencia marcada por el flujo excéntrico para surgir entre los tubos multiperforados planos 21b en diferente alturas.

Por tanto, es posible para el efecto de supresión de flujo excéntrico del refrigerante realizarse de manera suficiente.

(8-3)

El refrigerante que ha pasado a través de los primeros orificios de entrada de flujo 41x del intercambiador de calor de exterior 20 de la presente realización y acaba de fluir en el primer espacio de salida de flujo 51a está en su velocidad de ascensión 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 salida de flujo 51a.

A diferencia de esto, con el intercambiador de calor de exterior 20 de la presente realización, la salida en el primer lado del espacio de salida de flujo 51a del primer conducto de comunicación inferior 51y se dispone de manera que el refrigerante que desciende en el primer espacio de bucle 51b en el primer espacio interno 23a del tubo de recogida de colector de doble retorno 23 puede guiarse en los tubos multiperforados planos 21b que están conectados a la parte más baja del primer espacio de salida de flujo 51a.

Por esta razón, los tubos multiperforados planos 21b que se ubican en la parte más baja, a través de la que el refrigerante de velocidad de flujo alta que entra fluyendo en el primer espacio de salida de flujo 51a por medio de los primeros orificios de entrada de flujo 41x tiende a no pasar, puede suministrarse fácilmente con el refrigerante que se ha retornado al primer espacio de salida de flujo 51a por medio del primer conducto de comunicación inferior 51y.

La característica anterior es la misma para el segundo espacio interno 23b así como para el tercer espacio interno 23c.

(8-4)

Con el intercambiador de calor de exterior 20 de la presente realización, no solo están los tubos multiperforados planos 21b conectados al primer espacio de salida de flujo 51a, sino que el tubo multiperforado plano 121b está conectado al primer espacio de ascensión 61a también. Por tanto, puede agrandarse la zona usada para el intercambio de calor en la parte de intercambio de aire 21 del intercambiador de calor de exterior 20.

Además, con el intercambiador de calor de exterior 20 de la presente realización, tal como se ve desde la dirección longitudinal del tubo multiperforado plano 121b conectado al primer espacio de entrada de flujo 61b, el primer orificio de comunicación inferior 61x y la abertura en el extremo del canal de flujo interno 21ba del tubo multiperforado plano 121b están dispuestos de modo que no se superponen, y por tanto es posible suprimir el flujo colectivo de refrigerante que ha pasado a través del primer orificio de comunicación inferior 61x al interior del tubo multiperforado plano 121b. Además, cuando la velocidad de circulación es alta con una velocidad de flujo alta, el efecto de supresión puede exhibirse incluso de manera más aparente.

La abertura en el extremo del canal de flujo interno 21ba del tubo multiperforado plano 121b conectado al primer espacio de ascensión 61a está dispuesta de modo que se orienta hacia la abertura en el extremo de la tubería de interconexión 24 en la misma ubicación en altura, pero, puesto que la primera placa de bloqueo 61 está ubicada entre estas aberturas, la primera placa de bloqueo 61 puede bloquear el flujo de refrigerante que pasa a través del extremo de la tubería de interconexión 24 e intentar dirigirse a la abertura en el extremo del canal de flujo interno 21ba del tubo multiperforado plano 121b. De ese modo, puede suprimirse el flujo colectivo de refrigerante al tubo multiperforado plano 121b dispuesto a la misma altura tal como la tubería de interconexión 24. Además, cuando la velocidad de circulación es alta con una velocidad de flujo alta, el efecto de supresión de la primera placa de bloqueo 61 puede exhibirse incluso de manera más aparente.

La característica anterior es igual también para el segundo espacio interno 23b.

(9) Realizaciones adicionales

5 La realización anterior se ha descrito como un solo ejemplo de realización de la presente invención, pero de ninguna manera pretende limitar la invención de la presente solicitud, que no está limitada a la realización descrita anteriormente. El alcance de la invención de la presente solicitud de hecho incluirá modificaciones apropiadas que no se apartan del espíritu de la misma.

10 (9-1) Realización adicional A

15 En la realización descrita anteriormente, se describió un ejemplo de un caso en el que la abertura en el extremo del canal de flujo interno 21ba del tubo multiperforado plano 121b conectado al primer espacio de ascensión 61a y la abertura en el extremo de la tubería de interconexión 24 estaban dispuestas de modo que se orientan la una hacia la otra mientras se superponen tal como se ve desde la dirección longitudinal del tubo multiperforado plano 121b (similar al tubo multiperforado plano 121b y a la tubería de interconexión 25 en el segundo espacio de ascensión 62a).

20 Además, la presente invención no está limitada a esta disposición y, si la abertura en el extremo del canal de flujo interno 21ba del tubo multiperforado plano 121b conectado al primer espacio de ascensión 61a y el primer orificio de comunicación inferior 61x están dispuestos de modo que no se superponen tal como se ve desde la dirección longitudinal del tubo multiperforado plano 121b, la abertura en el extremo del canal de flujo interno 21ba del tubo multiperforado plano 121b y la abertura en el extremo de la tubería de interconexión 24 pueden disponerse de modo que no se superpongan, y el primer orificio 61x de comunicación inferior y la abertura en el extremo de la tubería de interconexión 24 también pueden disponerse de modo que se superpongan.

25 La característica anterior también es igual para el tubo multiperforado plano 121b y la tubería de interconexión 25 en el segundo espacio de ascensión 62a.

30 (9-2) Realización adicional B

35 En la realización descrita anteriormente, se describió un ejemplo de un tubo de recogida de colector de doble retorno 23 que tiene un primer orificio de comunicación inferior 61x configurado por la sección de extremo inferior de la primera placa de bloqueo 61 y por la sección de superficie superior del segundo regulador 23g (el segundo orificio de comunicación inferior 62x es igual).

40 Sin embargo, la presente invención no está limitada a esta disposición; sería aceptable adoptar, por ejemplo, un tubo de recogida de colector de doble retorno 123 como el mostrado en la figura 17, en lugar del tubo de recogida de colector de doble retorno 23 de la realización descrita anteriormente.

45 El tubo de recogida de colector de doble retorno 123 está provisto de un primer orificio de comunicación inferior 161x que pasa a través de la dirección de grosor de placa de modo que conecta el primer espacio de entrada de flujo 61b y el primer espacio de ascensión 61a, por debajo de una primera placa de bloqueo 161. Toda la sección de extremo inferior de la primera placa de bloqueo 161 se soporta estando en contacto con la superficie superior del segundo deflector 23g. En esta realización también, tal como se ve desde la dirección en la que se extiende el tubo multiperforado plano 121b, la abertura en el extremo de la tubería de interconexión 24 en el lado conectado al primer espacio de entrada de flujo 61b está dispuesta de modo que no se superpone al primer orificio de comunicación inferior 161x.

50 Este caso difiere de la realización descrita anteriormente en la que no existe ninguna necesidad de ajustar la ubicación en altura de la primera placa de bloqueo 161 con el fin de ajustar la zona de conducto de refrigerante del primer orificio de comunicación inferior 161x, y la estructura puede simplificarse puesto que el primer orificio de comunicación inferior 161x de la primera placa de bloqueo 161 puede diseñarse de modo que tenga una zona de canal de flujo de refrigerante deseada.

55 (9-3) Realización adicional C

60 Sería aceptable adoptar, por ejemplo, un tubo de recogida de colector de doble retorno 223 como el mostrado en la figura 18, en lugar del tubo de recogida de colector de doble retorno 23 de la realización descrita anteriormente.

65 El tubo de recogida de colector de doble retorno 223 está configurado de modo que parte de la sección de extremo inferior de una primera placa de bloqueo 261 se rebaja hacia arriba. Por tanto, con la primera placa de bloqueo 261 colocada en la superficie superior del segundo deflector 23g, un primer orificio de comunicación inferior 261x puede configurarse por la superficie superior (una superficie plana) del segundo deflector 23g y por la sección rebajada hacia arriba de la sección de extremo inferior de la primera placa de bloqueo 261.

Este caso difiere de la realización descrita anteriormente en la que no existe necesidad de ajustar la ubicación en altura de la primera placa de bloqueo 261 con el fin de ajustar la zona de conducto de refrigerante del primer orificio de comunicación inferior 261x, el tamaño de la sección rebajada de la sección de extremo inferior de la primera placa de bloqueo 261 puede diseñarse de antemano de modo que tenga una zona de canal de flujo de refrigerante deseada, y la estructura puede simplificarse. Además, la sección no rebajada en la sección de extremo inferior de la primera placa de bloqueo 261 puede soportarse disponiéndose para estar en contacto con la superficie superior del segundo deflector 23g.

10 (9-4) Realización adicional D

En la realización descrita anteriormente, tal como se ve desde la dirección longitudinal del tubo multiperforado plano 121b, se describió un ejemplo de un caso en el que el primer orificio de comunicación inferior 61x estaba dispuesto incluso inferior que la sección situada más baja del tubo multiperforado plano 121b conectado al primer espacio de ascensión 61a (el segundo orificio de comunicación inferior 62x es igual).

Sin embargo, la presente invención no está limitada a esta disposición; por ejemplo, tal como se ve en la dirección longitudinal del tubo multiperforado plano 121b, si la abertura en el extremo del canal de flujo interno 21ba del tubo multiperforado plano 121b conectado al primer espacio de ascensión 61a y el primer orificio de comunicación inferior 61x están dispuestos de modo que no se superponen, el tubo multiperforado plano 121b que tiene el canal de flujo interno 21ba puede disponerse inferior que el primer orificio de comunicación inferior 61x.

La característica anterior es igual para el tubo multiperforado plano 121b y para el segundo orificio de comunicación inferior 62x en el segundo espacio de ascensión 62a también.

25 (9-5) Realización adicional E

En la realización descrita anteriormente, se describió un ejemplo de un caso en la que la primera placa de división 51 y la primera placa de bloqueo 61 estaban dispuestas separadamente, por encima y por debajo de la primera placa de regulación de flujo 41 (la segunda placa de división 52 y la segunda placa de bloqueo 62 por encima y por debajo de la segunda placa de regulación de flujo 42 son las mismas).

Sin embargo, la presente invención no está limitada a esta disposición y, por ejemplo, la primera placa de división 51 y la primera placa de bloqueo 61 pueden configurarse de manera solidaria de modo que sean continuas en la dirección vertical.

Esta característica es igual para la segunda placa de división 52 y para la segunda placa de bloqueo 62 por encima y por debajo de la segunda placa de regulación de flujo 42.

40 (9-6) Realización adicional F

En la realización descrita 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 entrada de flujo 41x que se abren en la dirección de grosor (tal como hacen los segundos orificios de entrada de flujo 42x y los terceros orificios de entrada de flujo 43x).

Sin embargo, la presente invención no está limitada a esta disposición, y, por ejemplo, un conducto de entrada de flujo cilíndrico que se extienda en la dirección vertical podría proveerse en lugar de orificios de entrada de flujo formados mediante aberturas en un elemento en forma de placa. En este caso, será posible estimular adicionalmente la velocidad del refrigerante que salga fluyendo verticalmente hacia arriba cuando el refrigerante pase a través del conducto de entrada de flujo cilíndrico.

La característica anterior podría implementarse de manera análoga en los segundos orificios de entrada de flujo 42x y en los terceros orificios de entrada de flujo 43x también.

55 (9-7) Realización adicional G

En la realización descrita 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 similares en forma.

Sin embargo, la presente invención no está limitada a esta disposición; sería aceptable que las formas difieran entre sí.

65 (9-8) Realización adicional H

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

5 Sin embargo, la presente invención no está limitada a esta disposición, y también será posible una aplicación, por ejemplo, a un intercambiador de calor que emplee aletas de transferencia de calor de tipo corrugadas, tales como aquellas empleadas principalmente en intercambiadores de calor de automoción.

10 **Lista de signos de referencia**

- 1 Aparato de acondicionamiento de aire
- 2 Unidad de exterior de acondicionamiento de aire
- 15 3 Unidad de interior de acondicionamiento de aire
- 10 Carcasa de unidad
- 20 20 Intercambiador de calor de exterior (intercambiador de calor)
- 21 Parte de intercambio de aire
- 21a Aleta de transferencia de calor (aleta)
- 25 21b Tubo multiperforado plano (tubo plano)
- 21ba Canal de flujo interno (conducto de refrigerante)
- 30 22 Tubo de recogida de colector de salida/entrada
- 23 Tubo de recogida de colector de doble retorno (tubo de recogida de colector)
- 22a Espacio interno de salida/entrada superior
- 35 22b Espacio interno de salida/entrada inferior
- 23a, 23b, 23c, 23d, 23e, 23f Primer a sexto espacios internos (espacio internos)
- 40 23g Segundo deflector (sección inferior de espacio interno de tubo de recogida de colector)
- 23h Tercer deflector (sección inferior de espacio interno de tubo de recogida de colector)
- 24 Tubería de interconexión (tubería de entrada de flujo)
- 45 25 Tubería de interconexión (tubería de entrada de flujo)
- 31 Tubería de refrigerante gaseoso
- 50 32 Tubería de refrigerante líquido
- 33 Válvula de expansión
- 41 Primera placa de regulación de flujo (primer elemento de división)
- 55 41x Primer orificio de entrada de flujo (orificio de entrada de flujo)
- 42 Segunda placa de regulación de flujo (primer elemento de división)
- 60 42x Segundo orificio de entrada de flujo (orificio de entrada de flujo)
- 51 Primera placa de división (segundo elemento de división)
- 51a Primer espacio de salida de flujo (espacio interno superior, primer espacio)
- 65 51b Primer espacio de bucle (espacio interno superior, segundo espacio)

ES 2 662 907 T3

	51x Primer conducto de comunicación superior (conducto de comunicación superior)
5	51y Primer conducto de comunicación inferior (conducto de comunicación inferior)
	52 Segunda placa de división (segundo elemento de división)
	52a Segundo espacio de salida de flujo (espacio interno superior, primer espacio)
10	52b Segundo espacio de bucle (espacio interno superior, segundo espacio)
	52x Segundo conducto de comunicación superior (conducto de comunicación superior)
15	52y Segundo conducto de comunicación inferior (conducto de comunicación inferior)
	61 Primera placa de bloqueo (tercer elemento de división)
	61a Primer espacio de ascensión (espacio interno inferior, espacio de ascensión)
20	61b Primer espacio de entrada de flujo (espacio interno inferior, espacio de entrada de flujo)
	61x Primer orificio de comunicación inferior (orificio de comunicación inferior)
25	62 Segunda placa de bloqueo (tercer elemento de división)
	62a Segundo espacio de ascensión (espacio interno inferior, espacio de ascensión)
	62b Segundo espacio de entrada de flujo (espacio interno inferior, espacio de entrada de flujo)
30	62x Segundo orificio de comunicación inferior (orificio de comunicación inferior)
	91 Compresor
35	121b Tubo multiperforado plano (tubo plano, tubo plano conectado a espacio interno inferior)
	123 Tubo de recogida de colector de doble retorno (tubo de recogida de colector)
	161 Primera placa de bloqueo (tercer elemento de división)
40	161x Primer orificio de comunicación inferior (orificio de comunicación inferior)
	223 Tubo de recogida de colector de doble retorno (tubo de recogida de colector)
45	261 Primera placa de bloqueo (tercer elemento de división)
	261x Primer orificio de comunicación inferior (orificio de comunicación inferior)
	X Zona de intercambio de calor de lado superior
50	X1, X2, X3 Partes de intercambio de calor de lado superior
	Y Zona de intercambio de calor de lado inferior
55	Y1, Y2, Y3 Partes de intercambio de calor de lado inferior

REIVINDICACIONES

1. Intercambiador de calor (20), que comprende:

5 una pluralidad de tubos planos (21b, 121b) dispuestos mutuamente uno al lado del otro, teniendo cada tubo plano una pluralidad de conductos de refrigerante (21ba) que se extienden en la dirección longitudinal;

un tubo de recogida de colector (23) que tiene un extremo de cada tubo plano conectado al mismo, y que se extiende en una dirección vertical; y

10 una pluralidad de aletas unidas (21a) a los tubos planos; teniendo el tubo de recogida de colector (23, 123, 223) una estructura de bucle que incluye:

15 un primer elemento de división (41, 42) para dividir el espacio interno (23a, 23b) en el espacio interno superior (51a, 51b, 52a, 52b) y el espacio interno inferior (61a, 61b, 62a, 62b);

un segundo elemento de división (51, 52) para dividir el espacio interno superior en el primer espacio (51a, 52a) y en el segundo espacio (51b, 52b);

20 caracterizado porque

el primer espacio es un espacio para el lado en el que los tubos planos están conectados y

25 el segundo espacio es un espacio para el lado opuesto desde el lado en el que los tubos planos están conectados al primer espacio;

30 un orificio de entrada de flujo (41x, 42x) está formado en el primer elemento de división en la parte inferior del primer espacio, permitiendo que el orificio de entrada de flujo pase el refrigerante desde el espacio interno inferior hasta el espacio interno superior de modo que un flujo ascendente surge en el primer espacio cuando el intercambiador de calor está funcionando como un evaporador de refrigerante;

35 un conducto de comunicación superior (51x, 52x) está ubicado en la parte superior del primer espacio y del segundo espacio, proporcionando el conducto de comunicación superior la 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

40 un conducto de comunicación inferior (51y, 52y) está ubicado en la parte más baja del primer espacio y del segundo espacio, proporcionando el conducto de comunicación inferior comunicación entre la parte más baja del primer espacio y el segundo espacio y guiando 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;

45 el tubo de recogida de colector tiene un tercer elemento de división (61, 62, 161, 261) para dividir el espacio interno inferior en el espacio de ascensión (61a, 62a) que es el espacio para el lado en el que los tubos planos están conectados y en el espacio de entrada de flujo (61b, 62b) que es el espacio para el lado opuesto desde el lado en el que los tubos planos están conectados al espacio de ascensión, y al interior del cual fluye el refrigerante cuando el intercambiador de calor está funcionando como un evaporador de refrigerante; y un orificio de comunicación inferior (61x, 62x, 161x, 261x) permite que pase el refrigerante desde el espacio de entrada de flujo hasta el espacio de ascensión; y

50 el orificio de comunicación inferior (61x, 62x) y el conducto de refrigerante de los tubos planos (121b) que están conectados al espacio interno inferior están dispuestos de modo que no se superponen entre sí tal como se ve desde la dirección longitudinal de los tubos planos conectados al espacio interno inferior.

55 2. Intercambiador de calor según la reivindicación 1, en el que

60 el orificio de comunicación inferior (61x, 62x, 161x, 261x), tal como se ve desde la dirección longitudinal de los tubos planos (121b) conectados al espacio interno inferior, está ubicado incluso inferior que la parte más baja de los tubos planos (121b) conectados al espacio interno inferior.

3. Intercambiador de calor según la reivindicación 1 o 2, en el que

65 el extremo distal de una tubería de entrada de flujo (24, 25) para permitir que fluya el refrigerante al interior del espacio de entrada de flujo (61b, 62b) está dispuesto de modo que se superpone a al menos parte del conducto de refrigerante de los tubos planos (121b) conectados al espacio interno inferior, tal como se ve

desde la dirección longitudinal de los tubos planos (121b) conectados al espacio interno inferior.

4. Intercambiador de calor según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que
- 5 el orificio de comunicación inferior (61x, 62x, 261x) está ubicado entre el extremo inferior del tercer elemento de división (61, 62, 261) y la sección inferior (23g, 23h) del espacio interno del tubo de recogida de colector.
5. Intercambiador de calor según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que
- 10 el espacio interno inferior (61a, 61b, 62a, 62b) está ubicado de modo que abarca por debajo de tanto el primer espacio (51a, 52a) como el segundo espacio (51b, 52b).
6. Aparato de acondicionamiento de aire (1), dotado de un circuito de refrigerante constituido mediante la conexión del intercambiador de calor (20) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, y de un compresor de capacidad variable (91).
- 15

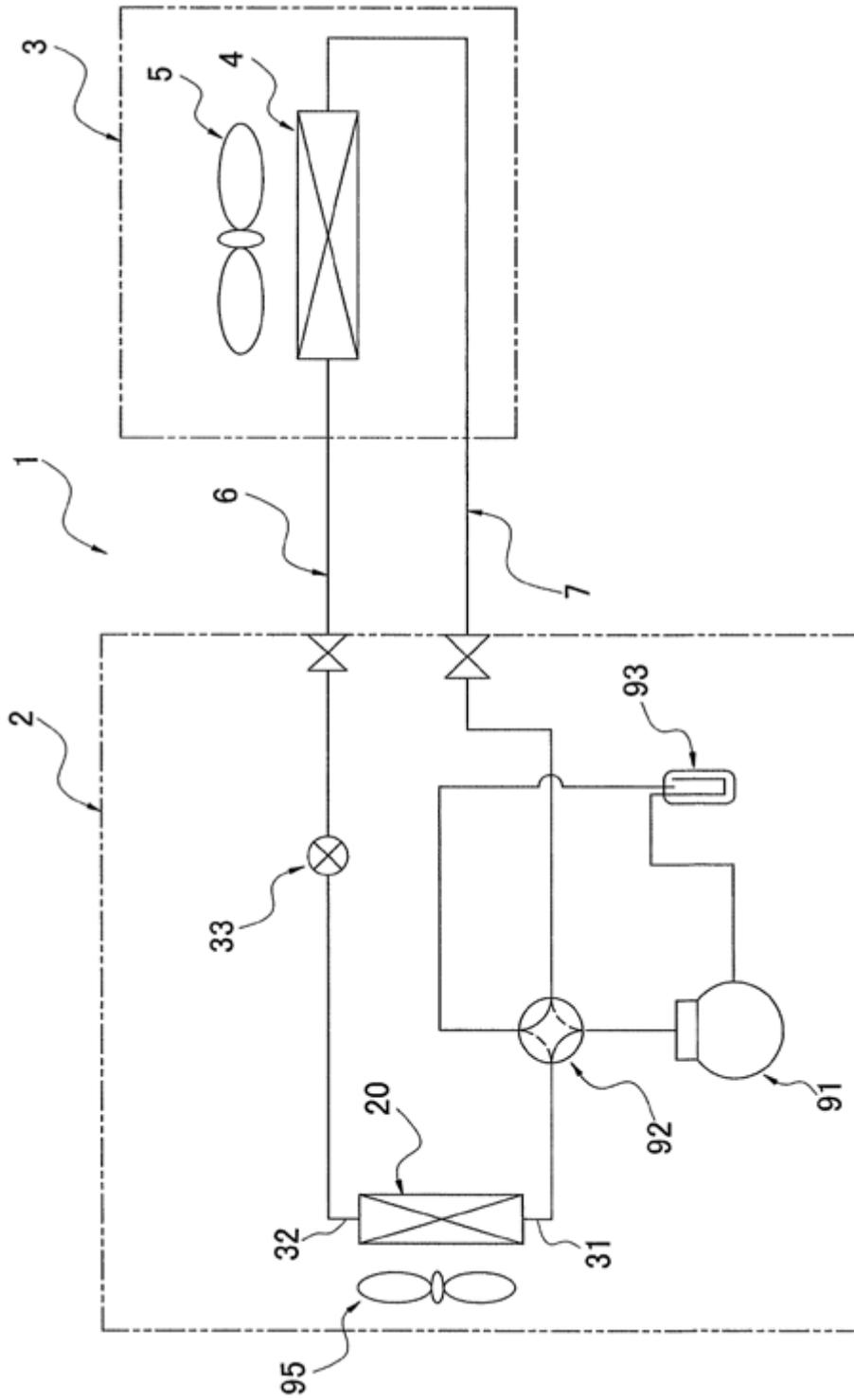


FIG. 1

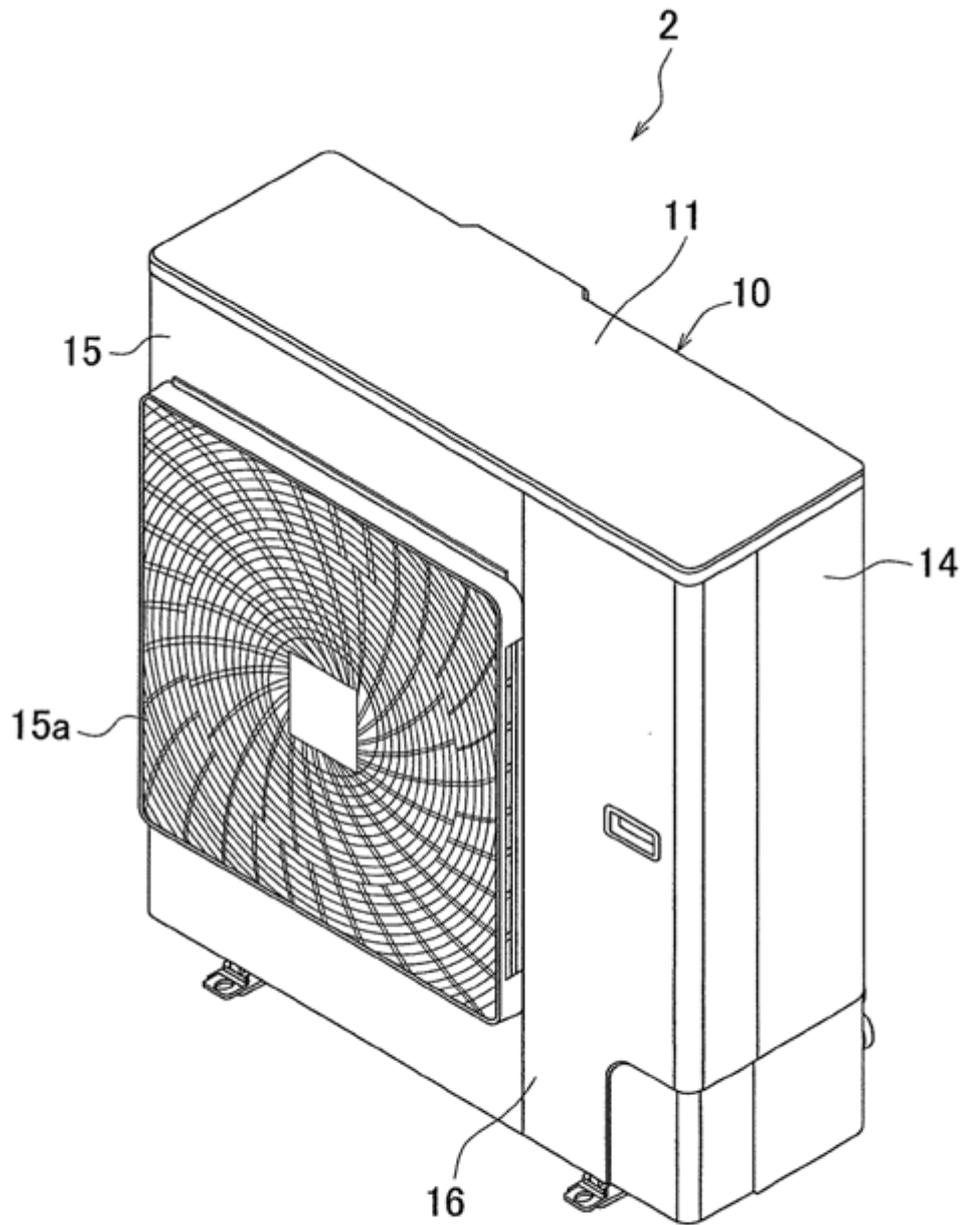


FIG. 2

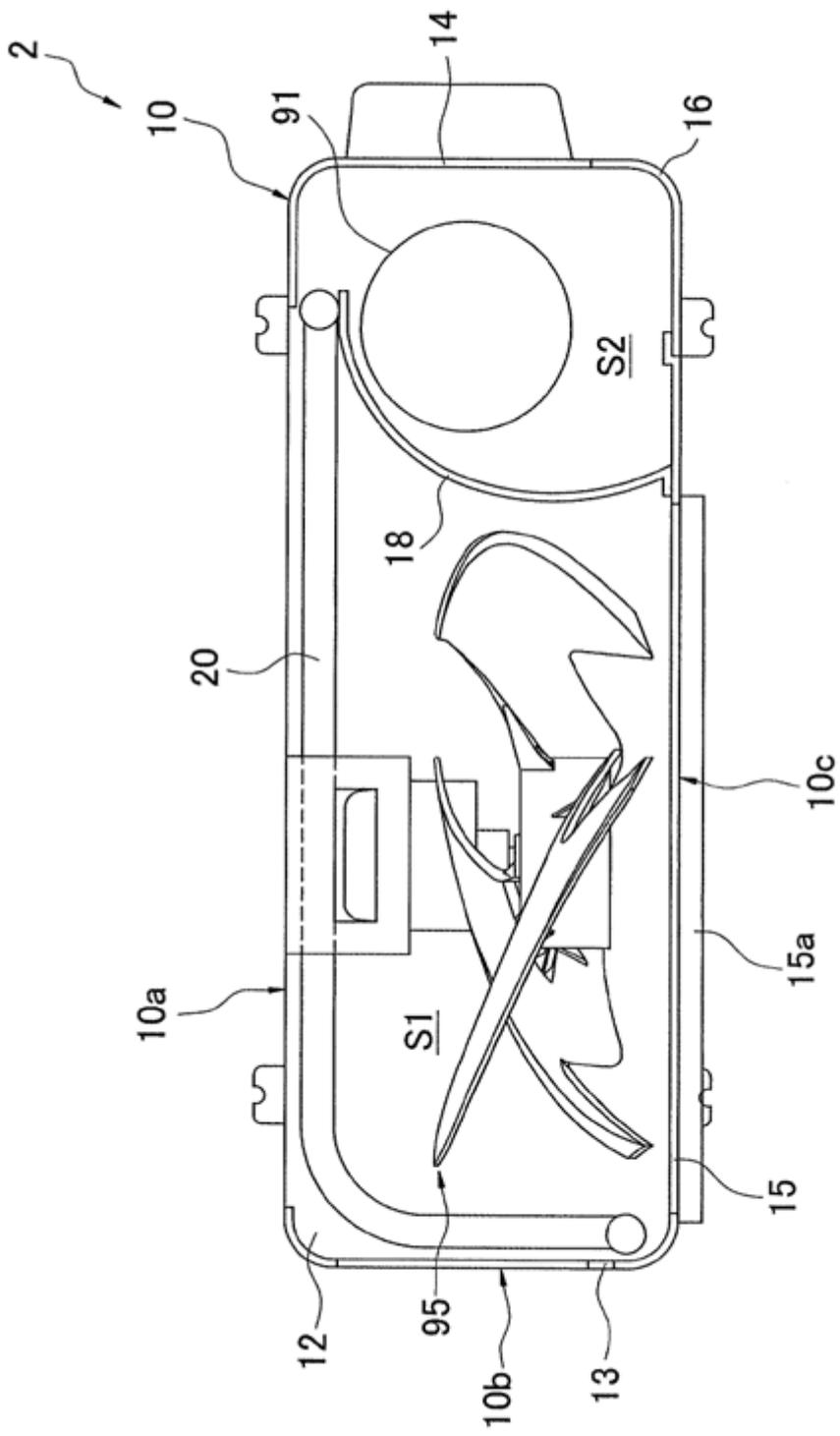


FIG. 3

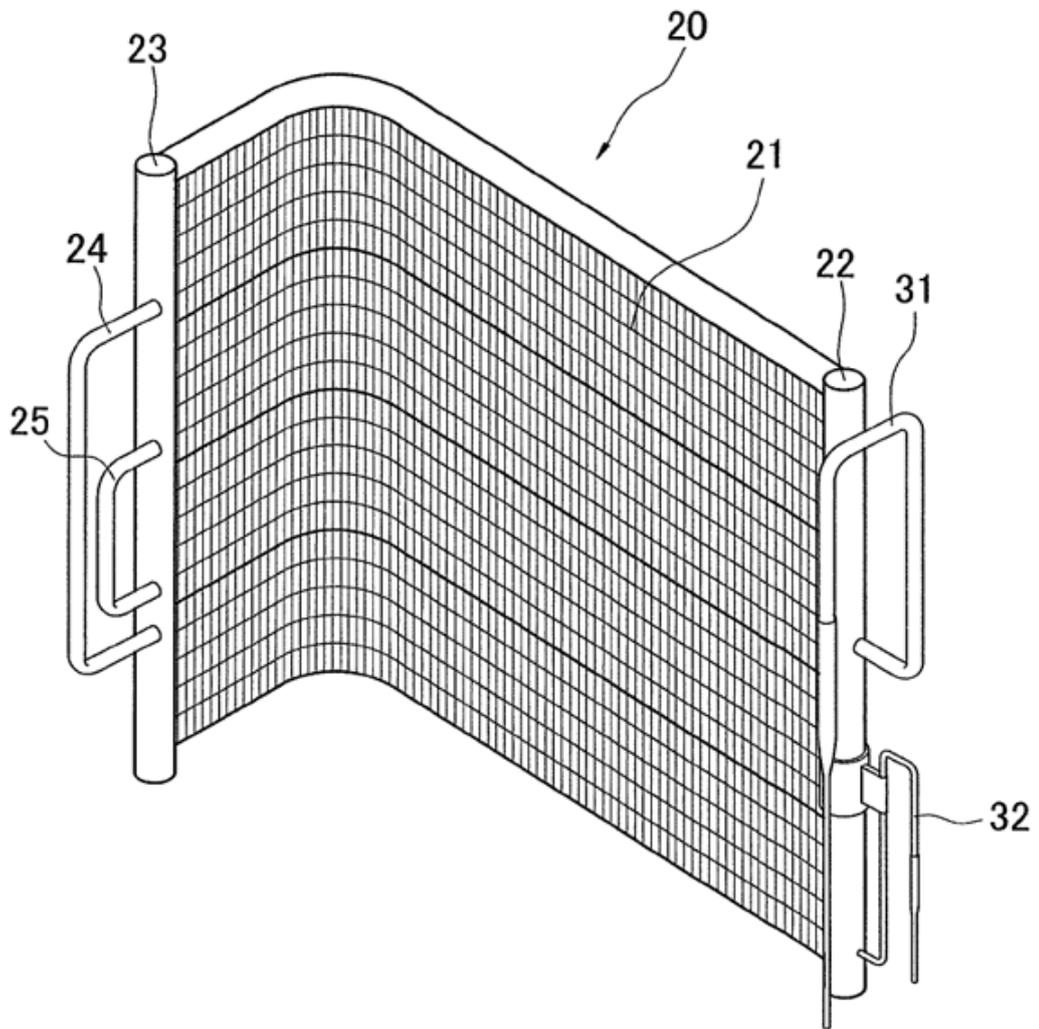


FIG. 4

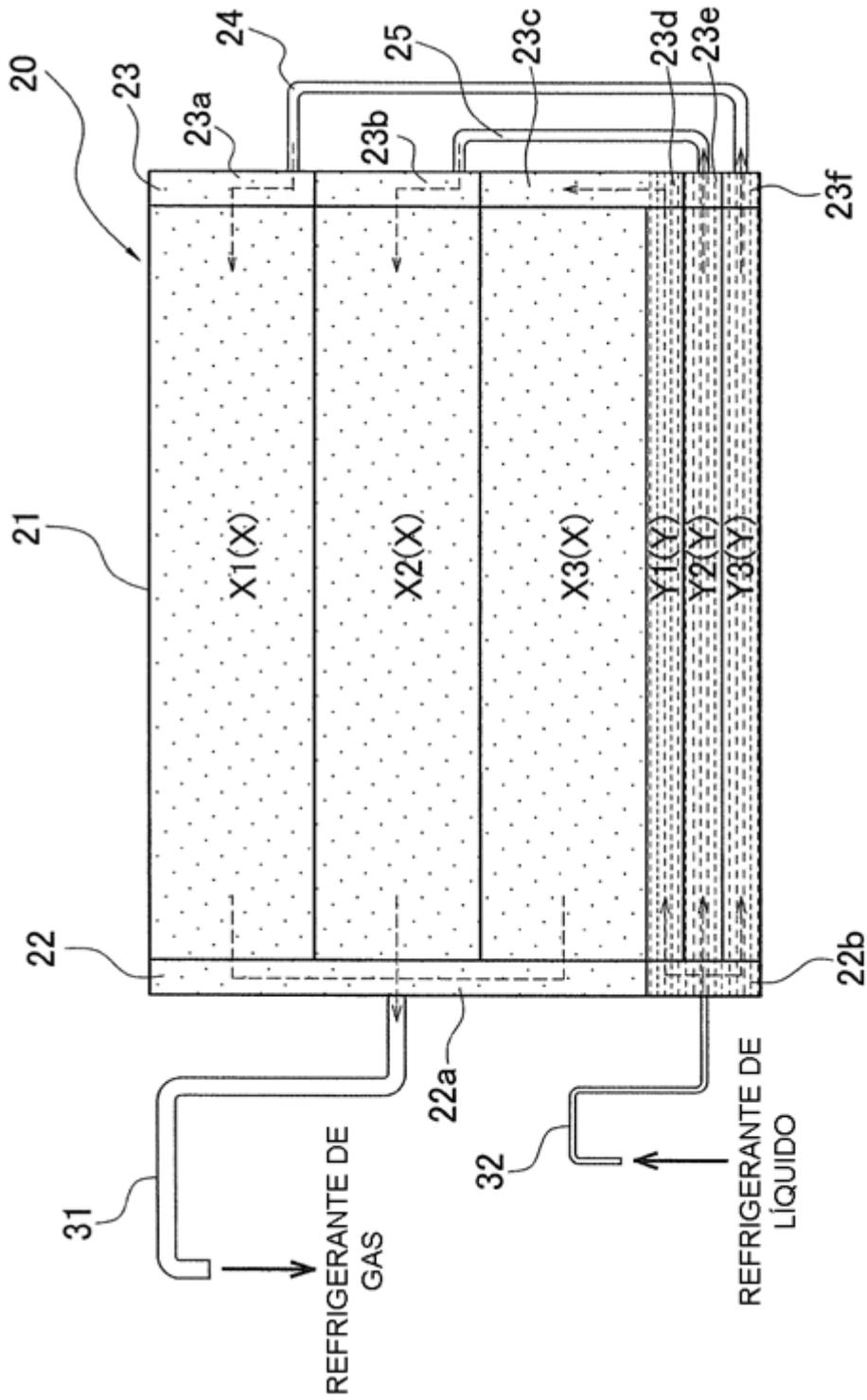


FIG. 5

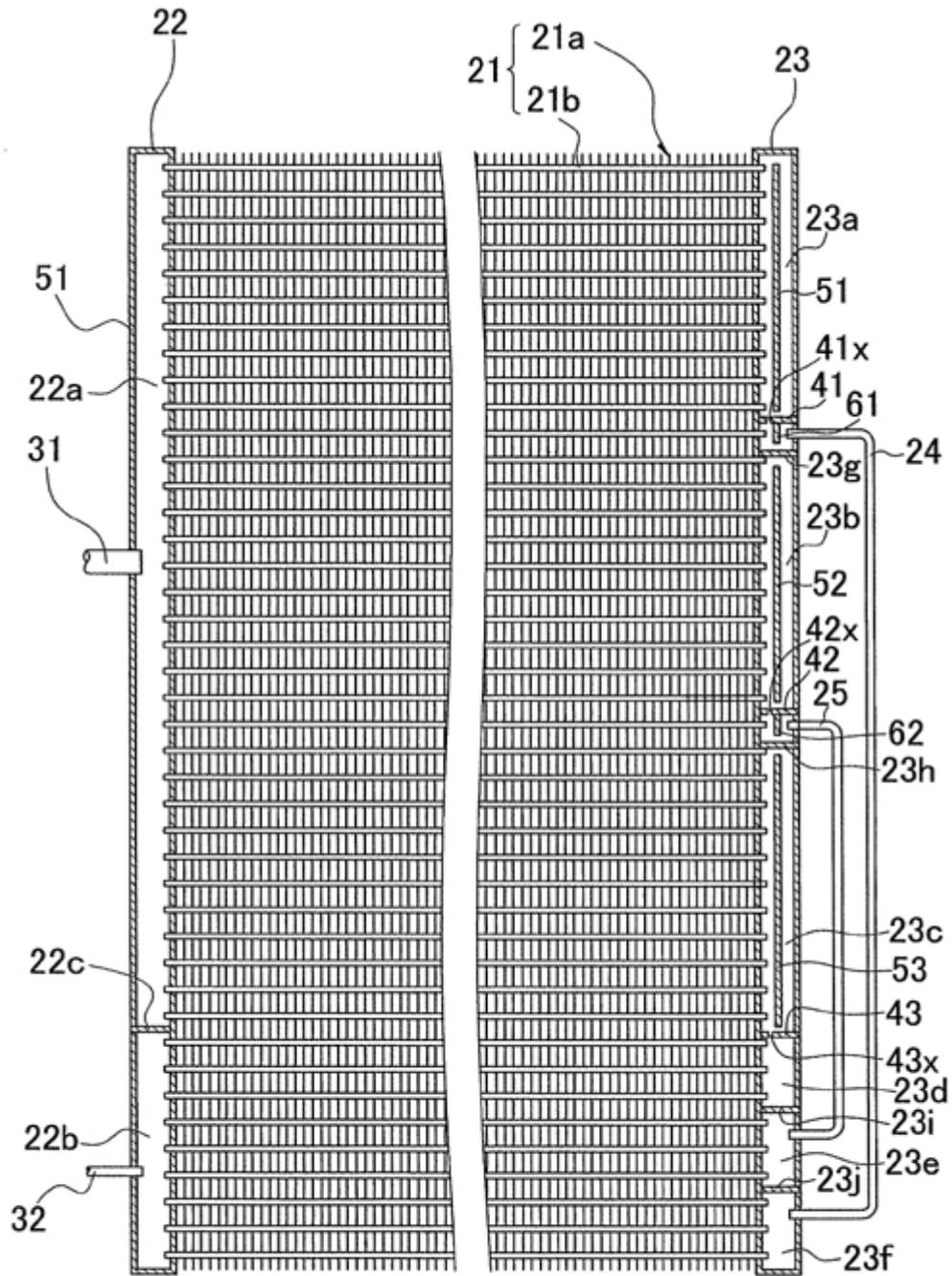


FIG. 6

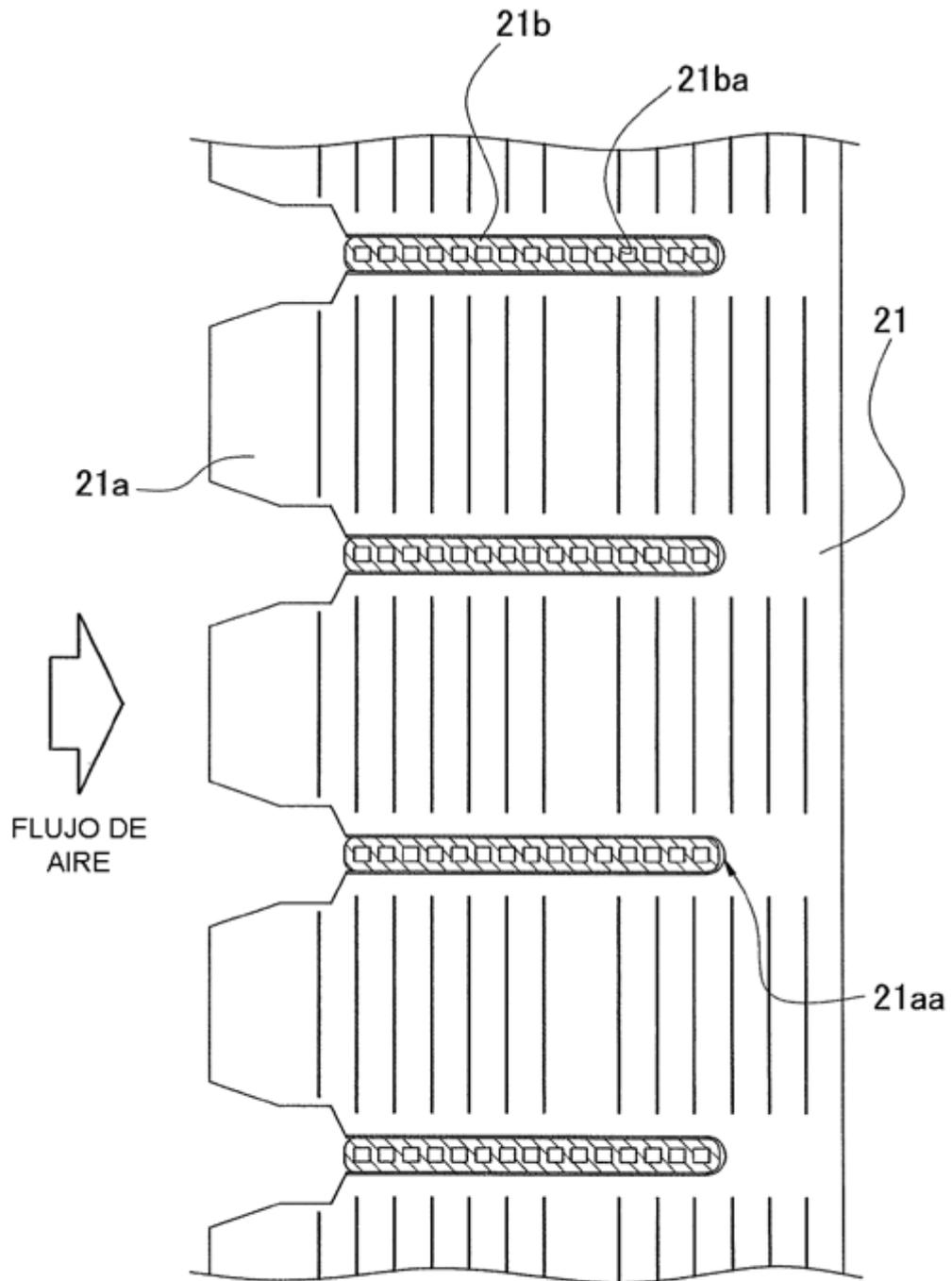


FIG. 7

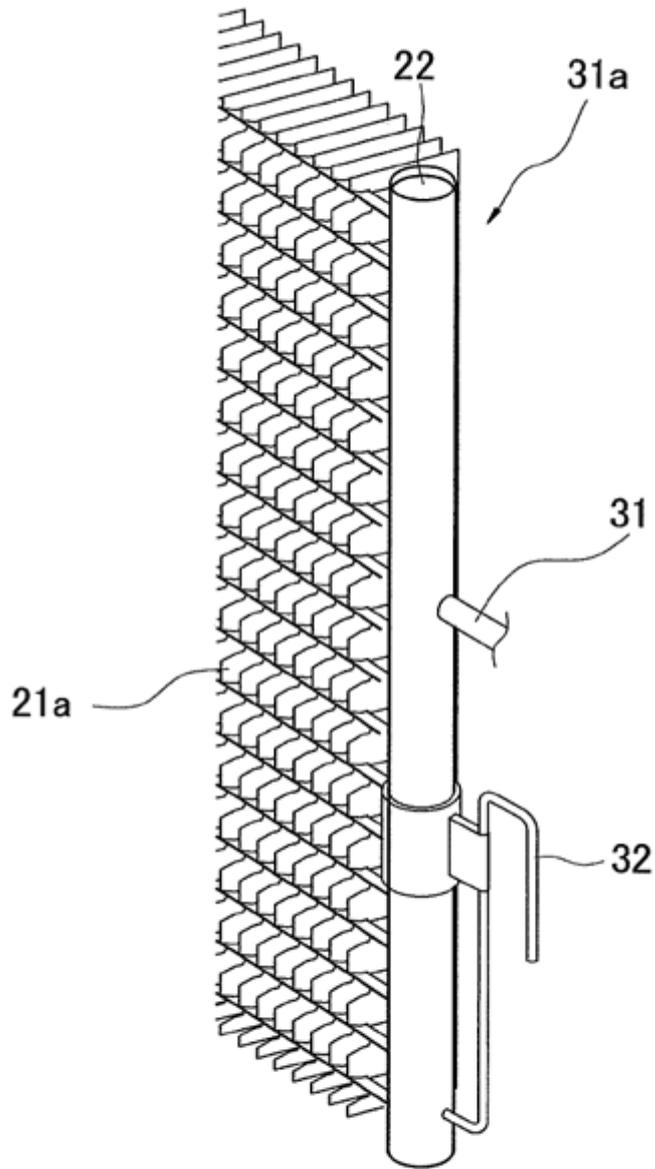


FIG. 8

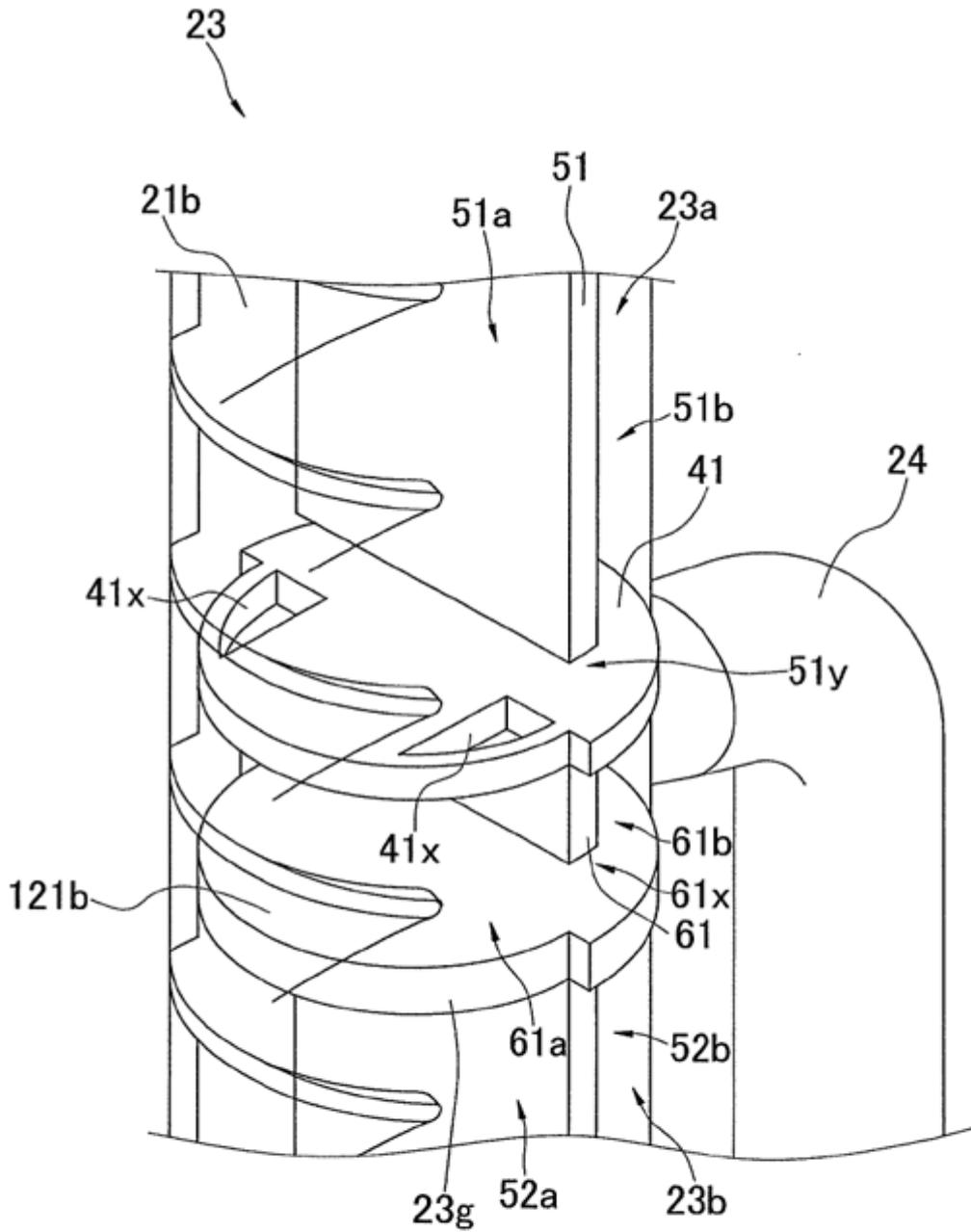


FIG. 9

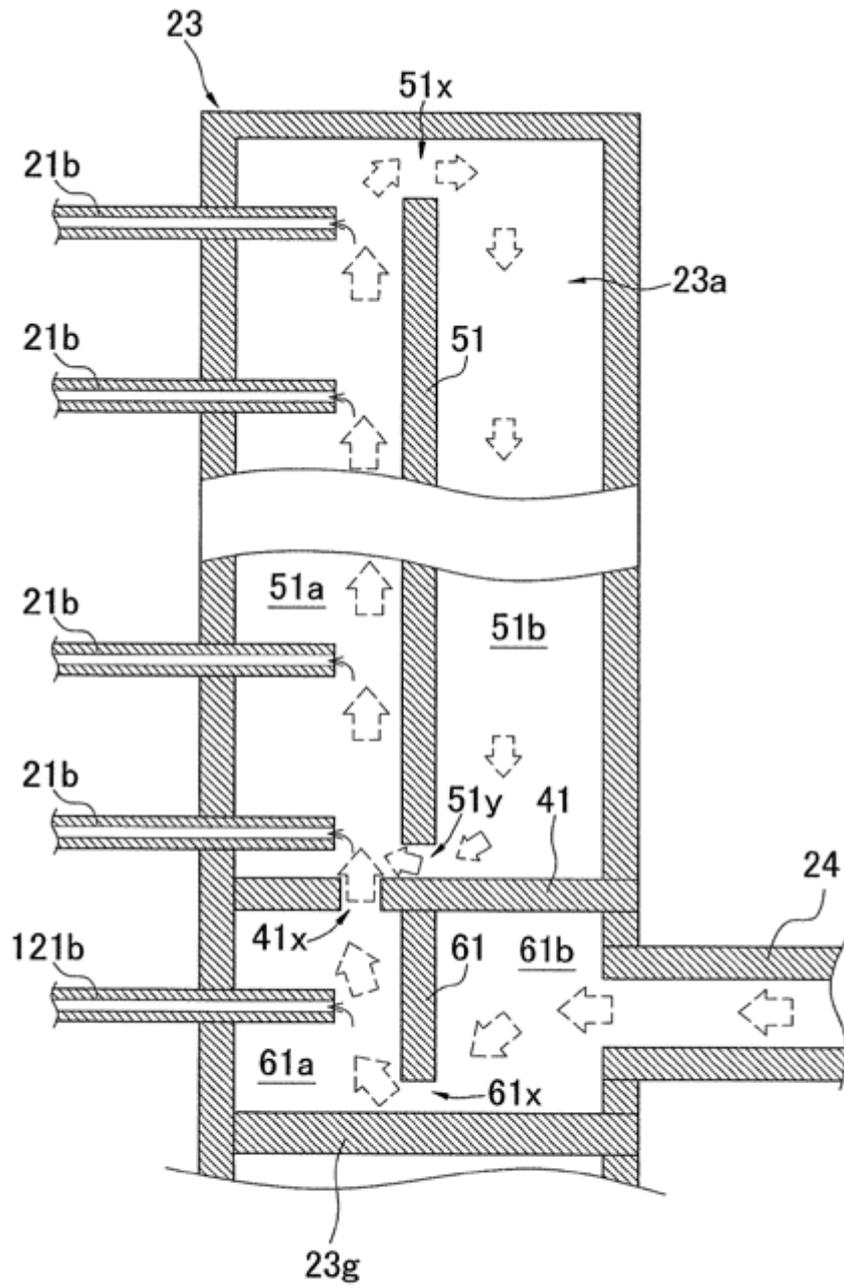


FIG. 10

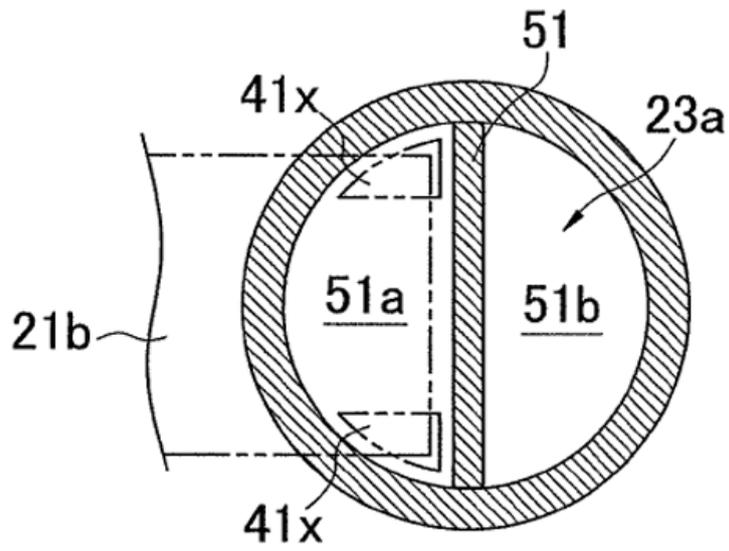


FIG. 11

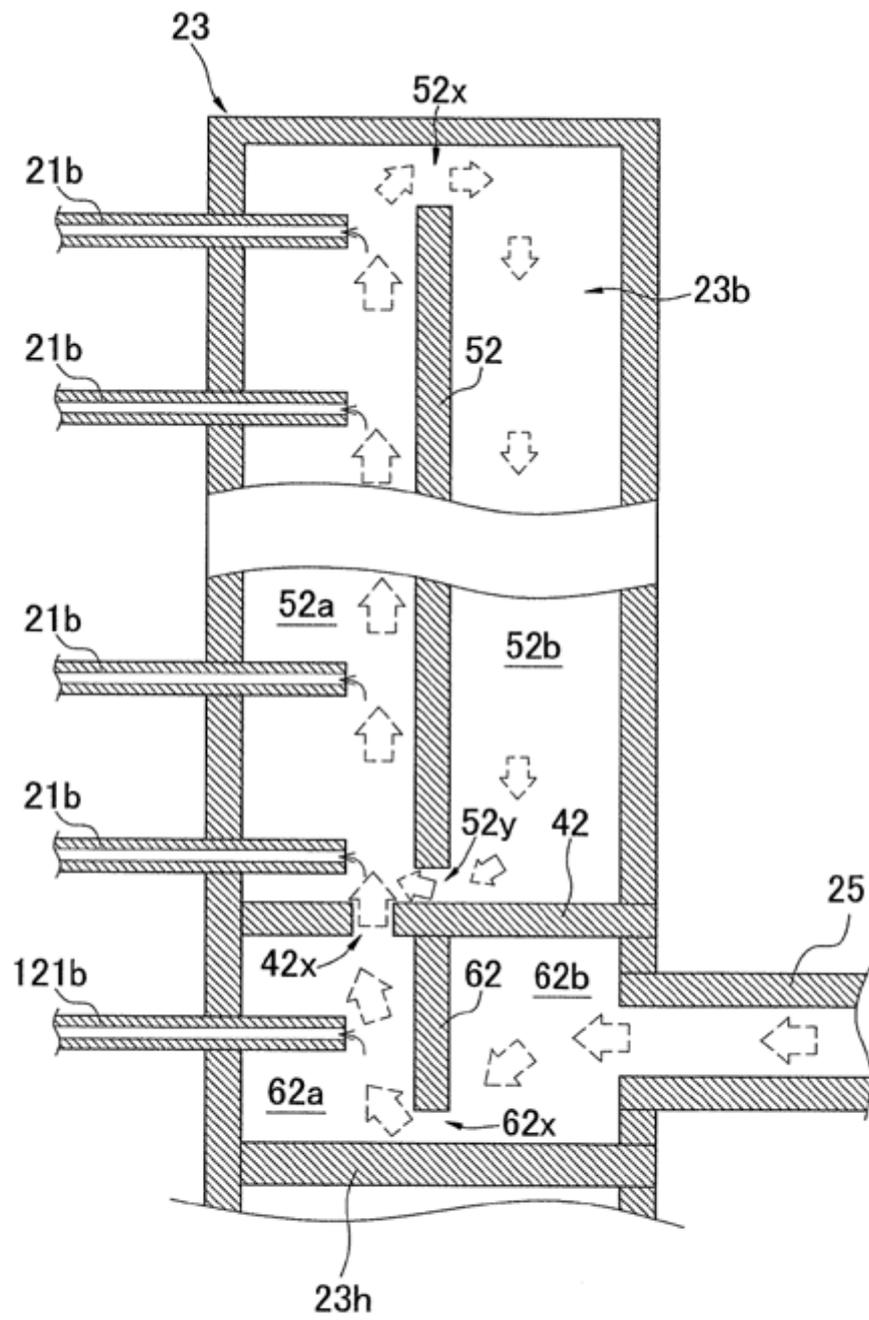


FIG. 12

FIG. 13

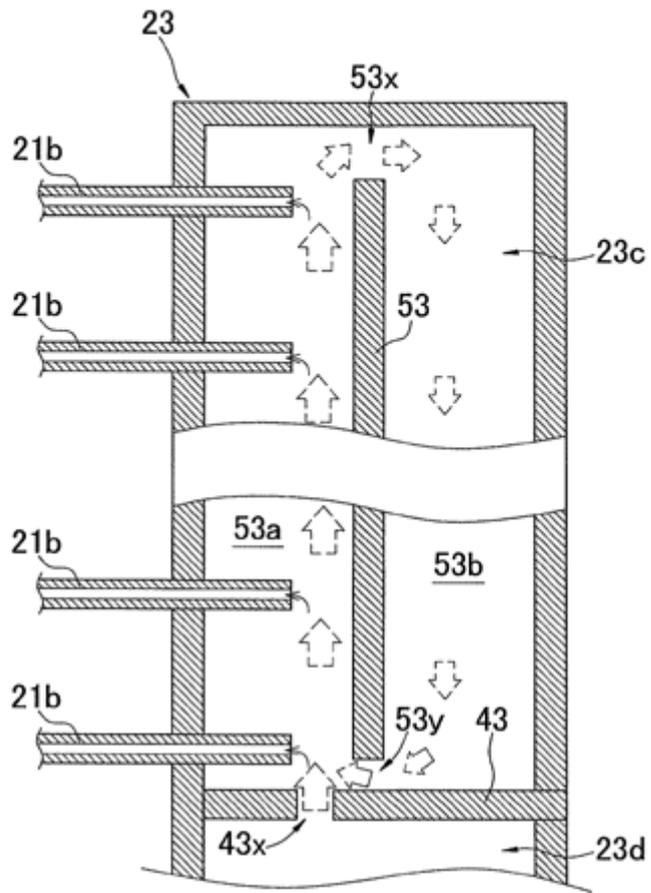


FIG. 14

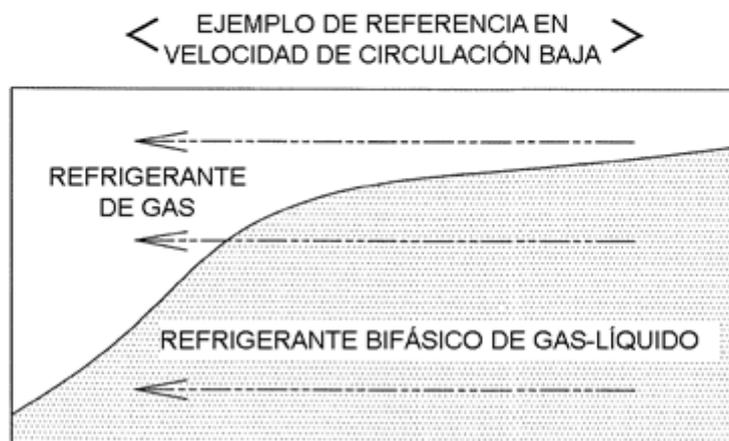


FIG. 15

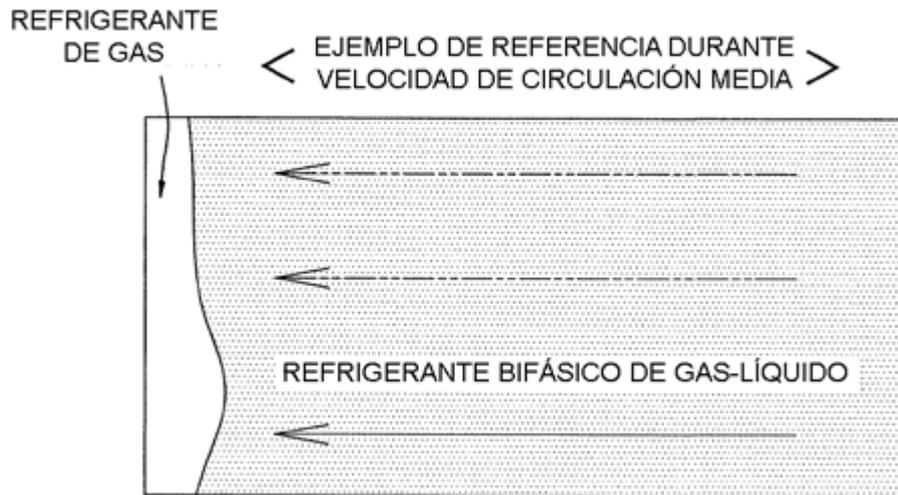
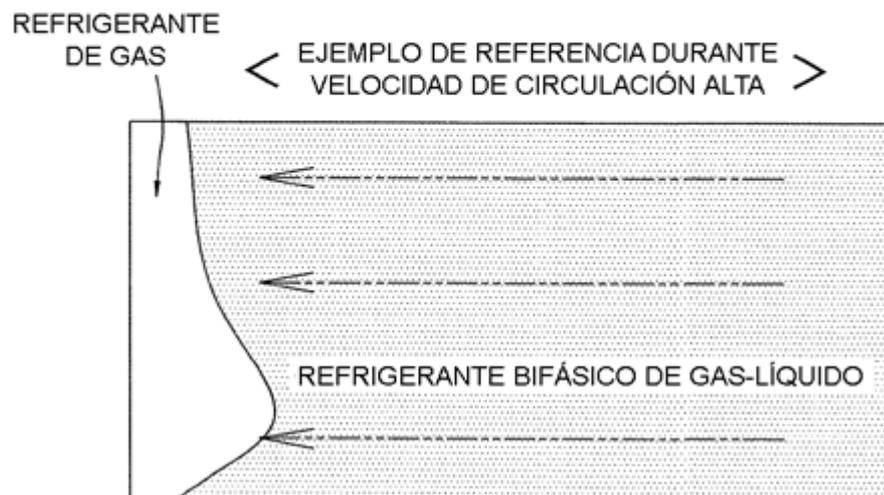


FIG. 16



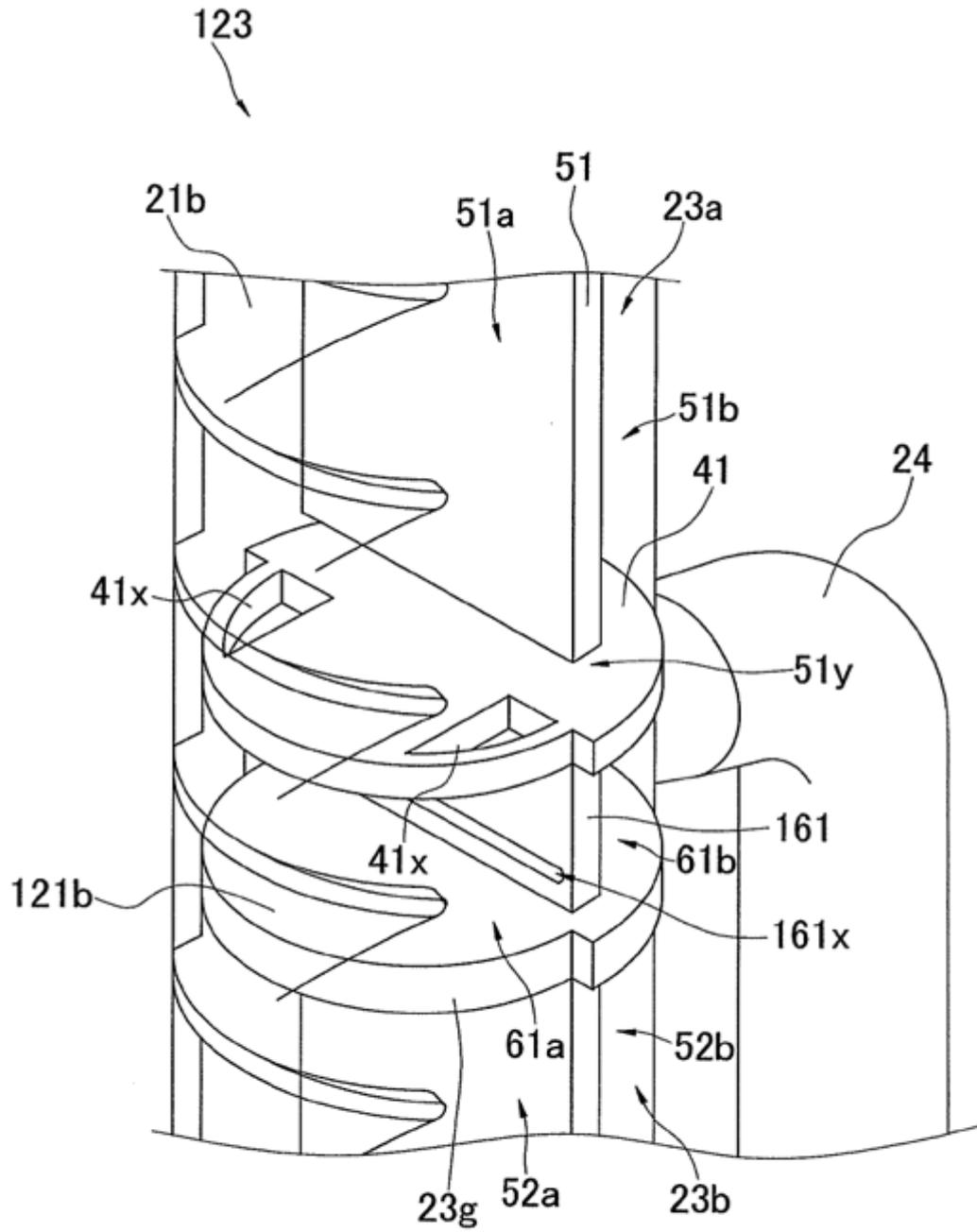


FIG. 17

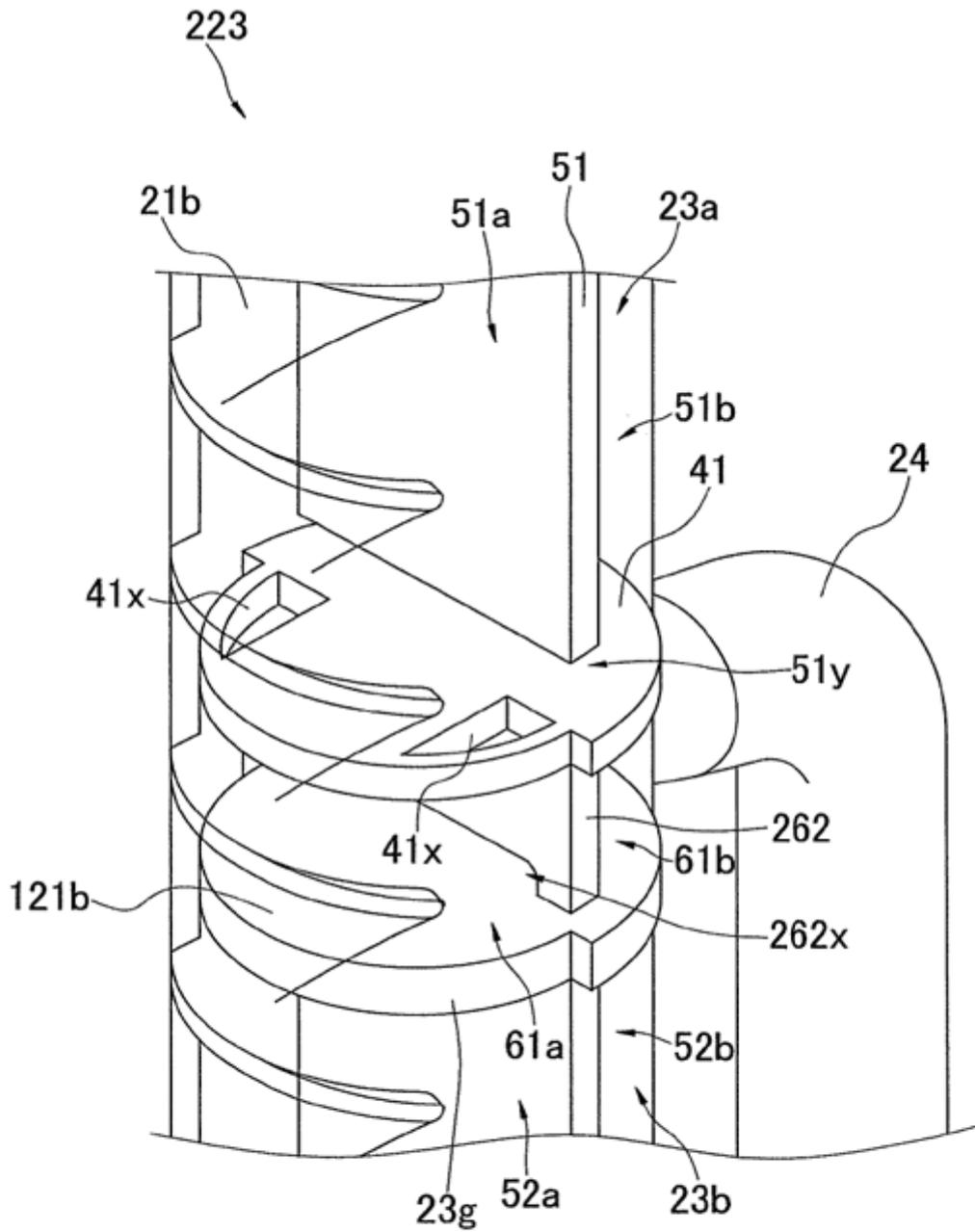


FIG. 18