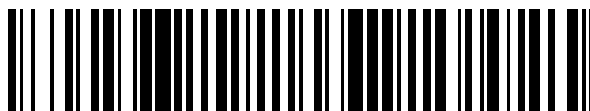


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 702 378**

51 Int. Cl.:

F28F 9/02 (2006.01)

F25B 41/00 (2006.01)

F28F 9/22 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.07.2014 PCT/JP2014/068464**

87 Fecha y número de publicación internacional: **02.04.2015 WO15045564**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.07.2014 E 14846790 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.09.2018 EP 3054255**

54 Título: **Intercambiador de calor y acondicionador de aire**

30 Prioridad:

30.09.2013 JP 2013205783

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

28.02.2019

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:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 702 378 T3

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

DESCRIPCIÓN

Intercambiador de calor y acondicionador de aire

Campo técnico

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

5 Técnica antecedente

En la técnica anterior, se conocen intercambiadores de calor con un diseño que tiene una pluralidad de tubos planos, aletas que están unidas a la pluralidad de tubos planos, y tubos de acumulación de cabecera que están acoplados respectivamente a la pluralidad de tubos planos en un lado extremo y otro lado extremo de los mismos, para causar un intercambio de calor entre un refrigerante que fluye a través del interior de los tubos planos y el aire que fluye al exterior de los tubos planos.

Por ejemplo, el intercambiador de calor descrito en la Literatura de Patentes 1 (patente japonesa N° 2-219966 abierta a consulta pública) está configurado de manera que una pluralidad de tubos de flujo de salida que se extienden en una dirección horizontal estén conectados en cada extremo a los tubos de acumulación de cabecera que se extienden respectivamente en una dirección vertical

15 El intercambiador de calor descrito en la Literatura de Patentes 1 se refiere al problema de que, en el interior de los tubos de acumulación de cabecera que se extienden en la dirección vertical, el refrigerante en fase líquida de alta gravedad específica se acumula hacia el fondo mientras que el refrigerante en fase gaseosa de baja gravedad específica se acumula hacia la parte superior, dando lugar de esta manera a un flujo excéntrico; con el fin de resolver este problema, se propone la característica de formar un estrangulamiento en el interior de los tubos de acumulación de cabecera.

20 El paso del refrigerante a través del estrangulamiento formado de esta manera facilita el mezclado del refrigerante en fase gaseosa y el refrigerante en fase líquida, mientras al mismo tiempo mejora la velocidad del flujo, facilitando que el refrigerante alcance la parte superior en el interior de los tubos de acumulación de cabecera, minimizando de esta manera el flujo excéntrico del refrigerante.

25 Además, el documento JP H11 337293 A, que puede ser considerado como la técnica anterior más cercana, describe un evaporador en una cámara de tanque de cabecera para girar, una cámara del lado del grupo de paso de flujo de intercambio de calor que fluye hacia el interior y una cámara del lado del grupo de paso de flujo de intercambio de calor que fluye hacia el exterior están comunicadas entre sí a través de una sección de paso estrecho formada por un orificio de estrangulamiento, etc., en el que la mezcla de líquido-gas de un refrigerante se acelera debido a que se aumenta la velocidad de flujo del refrigerante. Además, en la cámara se proporciona una placa 13 de distribución deflectora para hacer circular el refrigerante.

30 El documento US 2005/0262872 A1 describe un intercambiador de calor con tubos paralelos que recibe un flujo de refrigerante bifásico desde un colector común y que está provisto de una boquilla de eductor en un extremo del colector para causar que el flujo de refrigerante pase a lo largo de una pata del colector y a otra pata del mismo para volver a entrar al extremo aguas arriba de la primera pata por medio de un tubo cruzado. De esta manera, el flujo de refrigerante bifásico a los tubos paralelos es distribuido de manera más uniforme. En una realización de la invención, el colector es un tubo unitario con una partición que se extiende longitudinalmente, dispuesta centralmente, para definir dos cámaras que se extienden longitudinalmente que se comunican de manera fluida mediante huecos en los extremos de la partición central.

40 El documento WO 2013/099902 A1 describe una unidad exterior para un aparato de refrigeración que suprime un aumento de coste asociado con la conexión de un sensor de temperatura a un intercambiador de calor. Un intercambiador de calor exterior posicionado en una cámara de ventilador tiene un tubo de acumulación de cabecera posicionado en el lado cerca de la cámara de equipo, y un tubo de acumulación de cabecera posicionado más lejos de la cámara de equipo en comparación con el tubo de acumulación de cabecera. Un sensor de temperatura se extiende desde el elemento sensor de temperatura del sensor de temperatura a la cámara de equipo. El cable eléctrico del sensor de temperatura está conectado y soportado en un orificio de tornillo de un accesorio de fijación de la sección superior de una base de motor de ventilador.

Sumario de la invención

<Problema técnico>

50 Sin embargo, en un intercambiador de calor tal como el descrito en la Literatura de Patentes 1 anterior, no se ha contemplado en modo alguno la minimización del flujo excéntrico, tal como puede ocurrir bajo condiciones en las que la velocidad de circulación del refrigerante varía; y no se ha prestado ninguna consideración a una estructura que permitiría

el efecto de minimizar el flujo excéntrico, tanto en casos de velocidad de circulación baja como en casos de velocidad de circulación alta.

5 Específicamente, en el caso de una velocidad de circulación baja, es posible aumentar la velocidad del flujo formando un estrangulamiento, causando que el refrigerante alcance la parte superior en el interior del tubo de acumulación de cabecera, minimizando de esta manera el flujo excéntrico; sin embargo, en el caso de una velocidad de circulación alta, la velocidad de flujo se hace demasiado alta debido al estrangulamiento, y el refrigerante en fase líquida de alta gravedad específica se acumula en una medida excesiva hacia la parte superior, dando lugar en algunos casos a un flujo excéntrico.

10 Por otra parte, mientras, en el caso de una velocidad de circulación alta, es posible minimizar el flujo excéntrico proporcionando un estrangulamiento que ha sido ajustado de manera que la velocidad de flujo no se haga demasiado alta, cuando el estrangulamiento se ajusta de esta manera, en los casos de velocidad de circulación baja, puede ser difícil que el refrigerante alcance la parte superior, dando lugar en algunos casos a un flujo excéntrico.

15 En vista de lo anterior, un objeto de la presente invención es proporcionar un intercambiador de calor y un dispositivo acondicionador de aire, con los que sea posible minimizar el flujo excéntrico del refrigerante, incluso cuando se emplea bajo condiciones en las que la velocidad de circulación varía.

<Solución al problema>

Un intercambiador de calor según la presente invención se define mediante la reivindicación 1. Las reivindicaciones dependientes se refieren a realizaciones preferidas. Un dispositivo acondicionador de aire según la presente invención se define mediante la reivindicación 6.

20 El intercambiador de calor según un primer aspecto de la presente invención está provisto de una pluralidad de tubos planos, un tubo de acumulación de cabecera y una pluralidad de aletas. Los múltiples tubos planos están dispuestos mutuamente. El tubo de acumulación de cabecera tiene uno de los extremos de los tubos planos conectado al mismo, y se extiende en una dirección vertical. Las múltiples aletas están unidas a los tubos planos. El tubo de acumulación de cabecera tiene una estructura de bucle. La estructura de bucle incluye miembros de partición, puertos de flujo de entrada, conductos comunicantes superiores y conductos comunicantes inferiores. Los miembros de partición dividen los espacios interiores en primeros espacios que son espacios en el lado donde se conectan los tubos planos, y segundos espacios que son espacios en el lado opuesto al lado donde los tubos planos están conectados al primer espacio. Los puertos de flujo de entrada están situados en las partes inferiores de los primeros espacios, y en el caso de un funcionamiento como un evaporador de refrigerante, causan un flujo de entrada de refrigerante para generar un flujo ascendente en el interior de los primeros espacios. Los conductos comunicantes superiores están situados en las partes superiores de los primeros espacios y de los segundos espacios, y proporcionan comunicación entre las partes superiores de los primeros espacios y de los segundos espacios, guiando de esta manera el refrigerante que ha ascendido en el interior de los primeros espacios a los segundos espacios. Los conductos comunicantes inferiores están situados en las partes inferiores de los primeros espacios y de los segundos espacios, proporcionan comunicación entre las partes inferiores de los primeros espacios y de los segundos espacios, y al guiar el refrigerante en una dirección distinta de la vertical desde los segundos espacios hacia los espacios por encima de los puertos de flujo de entrada en los primeros espacios, guían el refrigerante desde los primeros espacios a los segundos espacios y devuelven el refrigerante que ha descendido a través de los segundos espacios desde los segundos espacios a los primeros espacios. En la presente memoria, "puerto de entrada" se usa de manera que incluya no solo las aberturas proporcionadas en los miembros delgados con forma de placa, sino que, cuando se proporcionan conductos de entrada formados en forma de conducto, también las salidas de los mismos. La "dirección distinta de la vertical" en la presente memoria no está particularmente limitada, siempre que la dirección sea una dirección que conduce desde los segundos espacios a los espacios por encima de los puertos de flujo de entrada en los primeros espacios, y puede incluir, por ejemplo, una dirección horizontal que conduce desde el lado de los segundos espacios hacia el lado de los primeros espacios; una dirección inclinada hacia el lado de los primeros espacios desde el lado de los segundos espacios sería también aceptable. Una inclinación de 60 grados o menos con respecto a la dirección horizontal sería una inclinación aceptable, al igual que una de 30 grados o menos; y una inclinación de -60 grados o más con respecto a la dirección horizontal sería aceptable, al igual que una de -30 grados o más.

50 Con este intercambiador de calor, los espacios interiores del tubo de acumulación de cabecera están divididos por los miembros de partición en los primeros espacios y los segundos espacios, de manera que el área a través de la cual pasa el refrigerante que ha fluido al interior de los primeros espacios desde los puertos de flujo de entrada mientras asciende a través de los primeros espacios puede hacerse más pequeña, en comparación con el caso en el que los miembros de la partición no dividen los primeros espacios y los segundos espacios. Por esta razón, incluso cuando la velocidad de circulación del refrigerante es una velocidad de circulación baja, puede hacerse que el refrigerante que ha fluido al interior de los primeros espacios desde los puertos de flujo de entrada ascienda solo a través de los espacios estrechos de los primeros espacios, de manera que el refrigerante puede alcanzar fácilmente las partes superiores de los espacios interiores de los tubos de acumulación de cabecera sin experimentar una caída significativa en la velocidad de ascenso

del refrigerante a través de los primeros espacios. Por esta razón, 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.

5 Además, en este intercambiador de calor, el tubo de acumulación de cabecera tiene una estructura de bucle que incluye los puertos de flujo de entrada, los miembros de partición, los conductos comunicantes superiores y los conductos comunicantes inferiores. Por esta razón, incluso cuando la velocidad de flujo del refrigerante que entra a los primeros espacios desde los puertos de flujo de entrada es rápida, tal como puede encontrarse a altas velocidades de circulación, y el refrigerante de alta gravedad específica pasa de manera forzada mientras atraviesa los tubos planos situados hacia la parte inferior conduciendo a una tendencia a acumularse en las partes superiores de los primeros espacios, es posible
10 que el refrigerante de alta gravedad específica que ha alcanzado las secciones superiores de los primeros espacios sea devuelto a las partes inferiores de los primeros espacios por medio de la estructura de bucle. Específicamente, con esta estructura de bucle, es posible que el refrigerante que ha alcanzado las secciones superiores de los primeros espacios pase a través de los conductos comunicantes superiores y sea alimentado al lado de los segundos espacios, y a continuación descienda a través de los segundos espacios y fluya a través de los conductos comunicantes inferiores a las partes inferiores de los primeros espacios, y sea guiado de esta manera al interior de los tubos planos que están presentes en las partes inferiores de los primeros espacios. Por esta razón, incluso cuando la velocidad de flujo del refrigerante que entra a los primeros espacios es rápida, tal como puede encontrarse a altas velocidades de circulación, y el refrigerante de alta gravedad específica pasa de manera forzada mientras atraviesa los tubos planos situados hacia la parte inferior conduciendo a una tendencia a acumularse en las partes superiores de los primeros espacios, es posible un
20 flujo suficiente de refrigerante a los tubos planos en la parte inferior.

Haciendo esto, es posible mantener el flujo excéntrico del refrigerante a los tubos planos situados a diferentes alturas para mantenerlo a un mínimo, incluso en momentos de velocidad de circulación alta o en momentos de velocidad de circulación baja.

25 Hay formados espacios de regulación de flujo en las partes inferiores de los primeros espacios y de los segundos espacios entre los espacios interiores. Los espacios primero y segundo y los espacios de regulación de flujo están divididos por miembros de regulación de flujo. Los miembros de regulación de flujo están provistos de puertos de flujo de entrada, de manera que el área de sección transversal del conducto del refrigerante que va desde los espacios de regulación de flujo hacia los primeros espacios pueda ser estrangulada.

30 Con este intercambiador de calor, el refrigerante que fluye desde los espacios de regulación de flujo de abajo a los primeros espacios de arriba puede hacerse pasar a través de los puertos de flujo de entrada que están dispuestos para estrangular el área de la sección transversal del conducto. Haciendo esto, la velocidad de flujo del flujo de refrigerante que pasa desde los espacios de regulación de flujo a los primeros espacios a través de los puertos de entrada puede aumentarse, y puede producirse fácilmente un flujo ascendente del refrigerante a través de los primeros espacios. Además, debido a que los primeros espacios, los segundos espacios y los espacios de regulación de flujo están
35 dispuestos en el interior del tubo de acumulación de cabecera, no es necesario proporcionar ninguna disposición, excepto el tubo de acumulación de cabecera, con el fin de producir un flujo ascendente del refrigerante a través de los primeros espacios.

40 Según algunas realizaciones preferidas, los conductos comunicantes inferiores están dispuestos por encima de los puertos de flujo de entrada, cerca de los tubos planos más bajos por encima de los puertos de flujo de entrada. Los tubos planos más bajos por encima de los puertos de flujo de entrada son aquellos que están situados en las ubicaciones más bajas de entre los tubos planos situados por encima de los puertos de flujo de entrada. Siempre que los conductos comunicantes inferiores de este intercambiador de calor estén situados por encima de los puertos de flujo de entrada y cerca de los tubos planos más bajos por encima de los puertos de entrada, los conductos pueden estar dispuestos por encima de los puertos de flujo de entrada en ubicaciones a la misma altura que los tubos planos más bajos por encima de los puertos de flujo de entrada, o en ubicaciones más bajas. También es aceptable que solo las salidas de los conductos comunicantes inferiores estén situadas por encima del puerto de flujo de entrada y cerca de los tubos planos más bajos por encima de los puertos de flujo de entrada.
45

50 Con este intercambiador de calor, en los casos en los que la velocidad de flujo del refrigerante que pasa a través de los puertos de flujo de entrada es rápida, tal como se encuentra en los casos de velocidad de circulación alta, en algunos casos el refrigerante con velocidad particularmente alta que acaba de pasar a través de los puertos de flujo de entrada pasa de manera forzada a través de los tubos planos inferiores por encima de los puertos de flujo de entrada, que de entre los situados por encima de los puertos de flujo de entrada están situados más alejados de la parte inferior, lo que dificulta el flujo de entrada a los tubos planos inferiores por encima de los puertos de flujo de entrada. Sin embargo, con este intercambiador de calor, incluso en dichos casos, el refrigerante que ha pasado de manera forzada a través de los puertos de entrada es guiado al interior de los segundos espacios a través de los conductos comunicantes superiores en las partes superiores de los primeros espacios, y después de descender a través de los segundos espacios, pasa a través de los conductos comunicantes inferiores y hacia las partes inferiores de los primeros espacios, haciendo posible que sea
55

guiado de manera suficiente al interior de los tubos planos más bajos por encima de los puertos de flujo de entrada.

Según algunas realizaciones preferidas, los conductos comunicantes inferiores están constituidos por secciones inferiores de los miembros de partición y secciones superiores de los miembros de regulación de flujo.

5 Con este intercambiador de calor, debido a que los conductos comunicantes inferiores están constituidos por secciones inferiores de los miembros de partición y por secciones superiores de los miembros de regulación de flujo, incluso si el refrigerante en fase líquida se acumula en los segundos espacios, se hace que el refrigerante en fase líquida fluya, debido a la gravedad, hacia el lado de los primeros espacios a lo largo de las secciones superiores de los miembros de regulación de flujo y pase a través de los conductos comunicantes inferiores, haciendo posible de esta manera que vuelva fácilmente a los primeros espacios.

10 Según algunas realizaciones preferidas, la estructura de bucle está dispuesta en ubicaciones de manera que, cuando se realiza una función como evaporador para el refrigerante, es posible que el refrigerante, después de haber pasado a través de una parte de la pluralidad de tubos planos, fluya de manera distribuida a otra parte de la pluralidad de tubos planos.

15 Con este intercambiador de calor, cuando se realiza una función como evaporador para el refrigerante, parte del refrigerante se evapora durante el paso a través de parte de la pluralidad de tubos planos. Por esta razón, el refrigerante, después de haber pasado a través de parte de la pluralidad de tubos planos, es una mezcla de un componente en fase gaseosa y un componente en fase líquida. A diferencia de los casos que implican solo una fase gaseosa o solo una fase líquida, cuando el refrigerante, que contiene una mezcla de un componente en fase gaseosa y un componente en fase líquida que difieren en gravedad específica, pasa a través de un tubo de acumulación de cabecera de un intercambiador de calor de construcción convencional, cuando la velocidad de flujo es baja, el componente en fase líquida tiende a acumularse abajo y el componente en fase gaseosa tiende a acumularse arriba, mientras que cuando la velocidad del flujo es alta, el componente en fase líquida tiende a acumularse arriba y el componente en fase gaseosa tiende a acumularse abajo, haciendo que un flujo excéntrico entre la pluralidad de tubos planos dispuestos a diferentes alturas sea particularmente probable.

20 Por el contrario, con este intercambiador de calor, la estructura de bucle está dispuesta en una ubicación tal que el refrigerante que contiene una mezcla de un componente en fase gaseosa y un componente en fase líquida que difieren en gravedad específica experimenta un flujo adicional de manera distribuida a otra parte de la pluralidad de tubos planos, de manera que es posible minimizar efectivamente el flujo excéntrico de los flujos de refrigerante.

25 Según algunas realizaciones preferidas, la pluralidad de tubos planos están conectados en unos de sus extremos a un tubo de acumulación de cabecera con doble retorno que incluye el tubo de acumulación de cabecera y que duplica el retorno del flujo de refrigerante, y en los otros extremos están conectados a un tubo de acumulación de cabecera opuesto dispuesto frente al tubo de acumulación de cabecera con doble retorno. La pluralidad de tubos planos están agrupados en un área de intercambio de calor del lado superior y un área de intercambio de calor del lado inferior situada debajo del área de intercambio de calor del lado superior. El área de intercambio de calor del lado superior está constituida por una o una pluralidad de partes de intercambio de calor del lado superior agrupadas. El área de intercambio de calor del lado inferior está constituida por una o una pluralidad de partes de intercambio de calor del lado inferior dispuestas verticalmente. Un espacio interno del lado inferior opuesto, correspondiente a las partes de intercambio de calor del lado inferior que constituyen el área de intercambio de calor del lado inferior, se forma en el lado inferior del interior del tubo de acumulación de cabecera opuesto.

30 El interior del tubo de acumulación de cabecera con doble retorno está dividido en la dirección vertical en espacios interiores del lado superior con doble retorno y espacios interiores del lado inferior con doble retorno. Los espacios interiores del lado superior con doble retorno corresponden en número al número de partes de intercambio de calor del lado superior que constituyen el área de intercambio de calor del lado superior. Los espacios interiores del lado inferior con doble retorno corresponden en número al número de partes de intercambio de calor del lado inferior que constituyen el área de intercambio de calor del lado inferior. Los espacios interiores de la parte superior con doble retorno y los espacios interiores de la parte inferior con doble retorno se comunican entre sí. La estructura del bucle está dispuesta en los espacios interiores de la parte superior con doble retorno.

35 Con este intercambiador de calor, debido a que una estructura de bucle está dispuesta en los espacios interiores del lado superior con doble retorno, es posible que un flujo excéntrico de un refrigerante gas-líquido bifásico que contiene un componente en fase gaseosa que se ha evaporado al pasar a través del área de intercambio de calor del lado inferior, y que es alimentado desde los espacios interiores del lado inferior con doble retorno a los espacios interiores del lado superior con doble retorno, sea minimizado efectivamente cuando el refrigerante fluye hacia la partes de intercambio de calor del lado superior.

40 Un dispositivo acondicionador de aire según la presente invención está provisto de un circuito de refrigerante. El circuito de refrigerante está constituido por la conexión del intercambiador de calor según cualquiera de las realizaciones descritas anteriormente y un compresor de capacidad variable.

55

- 5 Con este dispositivo acondicionador de aire, el accionamiento mediante el compresor de capacidad variable causa que la velocidad a la que circula el refrigerante que fluye a través del circuito de refrigerante fluctúe, y que la cantidad de refrigerante que pasa a través del intercambiador de calor fluctúe. En los casos en los que el intercambiador de calor funciona como un evaporador, será posible mantener un flujo excéntrico del refrigerante en el interior del intercambiador de calor en un mínimo, incluso cuando la cantidad de refrigerante que pasa a través del mismo aumenta y la proporción de mezcla de refrigerante en fase líquida aumenta, o la velocidad de flujo aumenta.
- <Efectos ventajosos de la invención>
- 10 Con el intercambiador de calor según la presente invención, es posible minimizar el flujo excéntrico del refrigerante a tubos planos situados a diferentes alturas, tanto durante los momentos de velocidad de circulación baja como durante los momentos de velocidad de circulación alta.
- El tubo de acumulación de cabecera produce fácilmente, por sí mismo, un flujo ascendente de refrigerante en los primeros espacios.
- Según algunas realizaciones preferidas, es posible que el refrigerante sea guiado suficientemente a los tubos planos más bajos por encima de los puertos de flujo de entrada.
- 15 Según algunas realizaciones preferidas, es posible que el refrigerante en fase líquida que se acumula en los segundos espacios sea devuelto fácilmente a los primeros espacios.
- Según algunas realizaciones preferidas, es posible minimizar eficazmente el flujo excéntrico del flujo de refrigerante.
- Según algunas realizaciones preferidas, es posible minimizar eficazmente el flujo excéntrico del flujo de refrigerante a medida que un refrigerante gas-líquido bifásico en los primeros espacios interiores del lado superior fluye hacia las partes de intercambio de calor del lado superior.
- 20 Con el dispositivo acondicionador de aire según la presente invención, en los casos en los que el intercambiador de calor funciona como un evaporador, es posible mantener el flujo excéntrico del refrigerante en el interior del intercambiador de calor en un mínimo, incluso cuando la cantidad del refrigerante que pasa a través del mismo aumenta y la proporción de la mezcla de refrigerante en fase líquida aumenta, o la velocidad de flujo aumenta.
- 25 **Breve descripción de los dibujos**
- La Fig. 1 es un diagrama de circuito de una vista general del esquema de un dispositivo acondicionador de aire según una realización;
- La Fig. 2 es una vista en perspectiva del exterior de una unidad acondicionadora de aire exterior;
- 30 La Fig. 3 es una vista esquemática en sección transversal de una vista general de la colocación de la maquinaria de una unidad acondicionadora de aire exterior;
- La Fig. 4 es una vista en perspectiva exterior simplificada de un intercambiador de calor exterior, una tubería de refrigerante gaseoso y una tubería de refrigerante líquido;
- La Fig. 5 es una vista posterior esquemática de una configuración simplificada de un intercambiador de calor exterior;
- La Fig. 6 es una vista posterior simplificada de una configuración de un intercambiador de calor exterior;
- 35 La Fig. 7 es una vista en sección transversal ampliada fragmentaria de una configuración de una parte de intercambio de calor de un intercambiador de calor exterior;
- La Fig. 8 es una vista en perspectiva simplificada de las aletas de transferencia de calor fijadas a un intercambiador de calor exterior;
- La Fig. 9 es una vista en perspectiva de una configuración simplificada de una sección cerca de la parte superior de un tubo de acumulación de cabecera con doble retorno;
- 40 La Fig. 10 es una vista en sección transversal simplificada de las proximidades de un primer espacio interior de un tubo de acumulación de cabecera con doble retorno;
- La Fig. 11 es una vista superior simplificada de las proximidades de un primer espacio interior de un tubo de acumulación de cabecera con doble retorno;
- 45 La Fig. 12 es una vista en sección transversal simplificada de las proximidades de un segundo espacio interior de un tubo de acumulación de cabecera con doble retorno;

La Fig. 13 es una vista en sección transversal simplificada de las proximidades de un tercer espacio interior de un tubo de acumulación de cabecera con doble retorno;

La Fig. 14 es un diagrama descriptivo con propósitos de referencia, que muestra una condición de distribución de refrigerante a una velocidad de circulación baja;

5 La Fig. 15 es un diagrama descriptivo para propósitos de referencia, que muestra una condición de distribución de refrigerante a una velocidad de circulación media;

La Fig. 16 es un diagrama descriptivo para propósitos de referencia, que muestra una condición de distribución de refrigerante a una velocidad de circulación alta;

10 La Fig. 17 es una vista en perspectiva de la configuración simplificada de una sección cerca de la parte superior de un tubo de acumulación de cabecera con doble retorno según otra realización F; y

La Fig. 18 es una vista en perspectiva de una configuración simplificada de una sección cerca de la parte superior de un tubo de acumulación de cabecera con doble retorno según otra realización G.

Descripción de las realizaciones

(1) Configuración general del dispositivo 1 acondicionador de aire

15 La Fig. 1 es un diagrama de circuito que describe una vista general de una configuración de un dispositivo 1 acondicionador de aire según una realización de la presente invención.

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

20 El circuito de refrigerante constituido por la conexión de la unidad 2 acondicionadora de aire exterior, la unidad 3 acondicionadora de aire interior y las tuberías 6, 7 de interconexión de refrigerante está constituido además por la conexión de un compresor 91, una válvula 92 de conmutación de cuatro vías, un intercambiador 20 de calor exterior, una válvula 33 de expansión, un intercambiador 4 de calor interior, un acumulador 93, etc., mediante tuberías de refrigerante. Un refrigerante está sellado en el interior 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 por una re-compresión. Como refrigerante, puede emplearse uno seleccionado, por ejemplo, de entre R410A, R32, R407C, R22, R134a, dióxido de carbono, y similares.

30 (2) Configuración detallada del dispositivo 1 acondicionador de aire

(2-1) Unidad 3 acondicionadora de aire interior

35 La unidad 3 acondicionadora de aire interior se instala siendo montada en la pared en una pared interior o similar, o siendo empotrada en el interior o suspendida de un techo interior de un edificio o similar. La unidad 3 acondicionadora de aire interior incluye el intercambiador 4 de calor interior y un ventilador 5 interior. El intercambiador 4 de calor interior es, por ejemplo, un intercambiador de calor de aletas y tubos del tipo de aletas transversales, constituido por un tubo de transferencia de calor y una multitud de aletas. En el modo de refrigeración, el intercambiador de calor funciona como un evaporador para que el refrigerante enfríe el aire interior, y en el modo de calentamiento funciona como un condensador para que el refrigerante caliente el aire interior.

(2-2) Unidad 2 acondicionadora de aire exterior

40 La unidad 2 acondicionadora de aire exterior se instala fuera de un edificio o similar, y es conectada a la unidad 3 acondicionadora de aire interior mediante las tuberías 6, 7 de interconexión de refrigerante. Tal como se muestra en la Fig. 2 y la Fig. 3, la unidad 2 acondicionadora de aire exterior tiene una carcasa 10 de unidad de forma sustancialmente cuboidal.

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

gaseoso y una tubería 32 de refrigerante líquido que están dispuestas en el interior de la cámara S2 de maquinaria de la carcasa 10 de unidad.

5 La carcasa 10 de unidad constituye un chasis y está provista de un panel 12 inferior, un panel 11 superior, un panel 13 lateral en el lado de la cámara de soplador, un panel 14 lateral en el lado de la cámara de maquinaria, un panel 15 frontal del lado de la cámara de soplador y un panel 16 frontal del lado de la cámara de maquinaria.

10 La unidad 2 acondicionadora de aire exterior está configurada de manera que el aire exterior sea aspirado al interior de la cámara S1 de soplador en el interior de la carcasa 10 de unidad desde partes de la superficie posterior y de la superficie lateral de la carcasa 10 de unidad, y el aire exterior aspirado sea ventilado desde la superficie frontal de la carcasa 10 de unidad. En términos específicos, hay formados un puerto 10a de admisión y un puerto 10b de admisión orientados hacia la cámara S1 de soplador en el interior de la carcasa 10 de unidad entre el extremo posterior del lado lateral del panel 13 lateral en el lado de la cámara de soplador y el extremo del lado de la cámara S1 de soplador del panel 14 lateral en el lateral de la cámara de maquinaria. El panel 15 frontal del lado de la cámara de soplador está provisto de un respiradero u orificio de ventilación 10c, cuyo lado frontal está cubierto por una rejilla 15a de ventilación.

15 El compresor 91 es, por ejemplo, un compresor sellado accionado por un motor de compresor, y está configurado de manera que la capacidad operativa pueda ser variada mediante el control de un inversor.

20 La válvula 92 de conmutación de cuatro vías es un mecanismo para conmutar la dirección de flujo del refrigerante. En el modo de refrigeración, la válvula 92 de conmutación de cuatro vías conecta una tubería de refrigerante que se extiende desde el lado de descarga del compresor 91 y la tubería 31 de refrigerante gaseoso que se extiende desde un extremo (el extremo del lado de gas) del intercambiador 20 de calor exterior, además de conectar, a través del acumulador 93, la tubería 7 de interconexión de refrigerante para el gas refrigerante y la tubería de refrigerante en el lado de admisión del compresor 91 (véanse las líneas continuas de la válvula 92 de conmutación de cuatro vías en la Fig. 1). En el modo de calentamiento, la válvula 92 de conmutación de cuatro vías conecta la tubería de refrigerante que se extiende desde el lado de descarga del compresor 91 y la tubería 7 de interconexión de refrigerante para el refrigerante gaseoso, y conecta además, a través del acumulador 93, el lado de admisión del compresor 91 y la tubería 31 de refrigerante gaseoso que se extiende desde un extremo (el extremo del lado de gas) del intercambiador 20 de calor exterior (véanse las líneas discontinuas de la válvula 92 de conmutación de cuatro vías en la Fig. 1).

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

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

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

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

45 El ventilador 95 exterior está dispuesto frente al intercambiador 20 de calor exterior en la cámara S1 de soplador. El ventilador 95 exterior aspira aire exterior al interior de la unidad, y después de producirse el intercambio de calor entre el aire exterior y el refrigerante en el intercambiador 20 de calor exterior, descarga el aire usado en el intercambio de calor al exterior. Este ventilador 95 exterior es un ventilador en el que es posible ajustar el volumen de aire del aire suministrado al intercambiador 20 de calor exterior, y podría ser, por ejemplo, un ventilador de hélice accionado por un motor, tal como un motor de ventilador de CC o similar.

(3) Funcionamiento del dispositivo 1 acondicionador de aire

(3-1) Modo de refrigeración

En el modo de refrigeración, la válvula 92 de conmutación de cuatro vías entra al estado mostrado mediante las líneas

continuas en la Fig. 1, es decir, un estado en el que el lado de descarga del compresor 91 está conectado al lado de gas del intercambiador 20 de calor exterior a través de la tubería 31 de refrigerante gaseoso, y el lado de admisión del compresor 91 está conectado al lado de gas del intercambiador 4 de calor interior a través del acumulador 93 y la tubería 7 de interconexión de refrigerante. El diseño de la válvula 33 de expansión es tal que se realizan ajustes de apertura de la válvula para mantener un grado constante de sobrecalentamiento (grado de control de sobrecalentamiento) del refrigerante en la salida del intercambiador 4 de calor interior (es decir, el lado de gas del intercambiador 4 de calor interior). Con el circuito de refrigerante en este estado, cuando el compresor 91, el ventilador 95 exterior y el ventilador 5 interior están funcionando, el compresor 91 comprime el refrigerante gaseoso a baja presión para que se convierta en refrigerante gaseoso a alta presión. Este refrigerante gaseoso a alta presión es alimentado al intercambiador 20 de calor exterior a través de la válvula 92 de conmutación de cuatro vías. Posteriormente, el refrigerante gaseoso a alta presión experimenta un intercambio de calor en el intercambiador 20 de calor exterior con aire exterior suministrado por el ventilador 95 exterior, y se condensa para convertirse en refrigerante líquido a alta presión. El refrigerante líquido a alta presión, ahora en un estado sobreenfriado, es alimentado a la válvula 33 de expansión desde el intercambiador 20 de calor exterior. El refrigerante que ha sido despresurizado hasta cerca de la presión de admisión del compresor 91 por la válvula 33 de expansión y que ha entrado a un estado gas-líquido bifásico a baja presión, es alimentado al intercambiador 4 de calor interior, y experimenta un intercambio de calor con el aire interior en el intercambiador 4 de calor interior, evaporándose para convertirse en refrigerante gaseoso a baja presión.

Este refrigerante gaseoso a baja presión es alimentado a la unidad 2 acondicionadora de aire exterior a través de la tubería 7 de interconexión de refrigerante, y es aspirado de nuevo al compresor 91. En este modo de refrigeración, el dispositivo 1 acondicionador de aire hace que el intercambiador 20 de calor exterior funcione como un condensador para el refrigerante comprimido en el compresor 91, y que el intercambiador 4 de calor interior funcione como un evaporador para el refrigerante condensado en el intercambiador 20 de calor exterior.

En el circuito de refrigerante durante el modo de refrigeración, mientras la válvula 33 de expansión realiza el control de sobrecalentamiento, el compresor 91 es controlado mediante un inversor a una temperatura establecida (de manera que la carga de refrigeración pueda ser procesada) y, por lo tanto, la velocidad de circulación del refrigerante puede ser una velocidad de circulación alta en algunos casos y una velocidad de circulación baja en otros.

(3-2) Modo de calentamiento

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

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

En el circuito de refrigerante durante el modo de calentamiento, mientras la válvula 33 de expansión realiza el control del grado de sobreenfriamiento, el compresor 91 es controlado mediante un inversor a una temperatura establecida (de manera que la carga de calentamiento pueda ser procesada) y, por lo 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 20 de calor exterior

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

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

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

(4-2) Parte 21 de intercambio de calor

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

- 15 La parte 21 de intercambio de calor tiene un área X de intercambio de calor del lado superior situada en el lado superior, y un área Y de intercambio de calor del lado inferior situada debajo del área X de intercambio de calor del lado superior. De entre éstas, el área X de intercambio de calor del lado superior tiene una primera parte X1 de intercambio de calor del lado superior, una segunda parte X2 de intercambio de calor del lado superior y una tercera parte X3 de intercambio de calor del lado superior, dispuestas en ese orden desde arriba. El área Y de intercambio de calor del lado inferior tiene una primera parte Y1 de intercambio de calor del lado inferior, y una segunda parte Y2 de intercambio de calor del lado inferior, y una tercera parte Y3 de intercambio de calor del lado inferior, dispuestas en ese orden desde la parte superior.

- 20 Esta parte 21 de intercambio de calor está constituida por una multitud de aletas 21a de transferencia de calor y una multitud de tubos 21b perforados planos. Las aletas 21a de transferencia de calor y los tubos 21b planos perforados están fabricados en aluminio o aleación de aluminio.

- 25 Las aletas 21a de transferencia de calor son miembros planos, y hay una pluralidad de recortes 21aa, que se extienden en una dirección horizontal para la inserción de tubos aplanados, formados lado a lado en una dirección vertical en las aletas 21a de transferencia de calor. Las aletas 21a de transferencia de calor están unidas de manera que tengan innumerables secciones que sobresalen hacia el lado aguas arriba del flujo de aire.

- 30 Los tubos 21b perforados planos funcionan como tubos de transferencia de calor para transferir el calor que se mueve entre las aletas 21a de transferencia de calor y el aire exterior al refrigerante que fluye a través del interior. Los tubos 21b perforados planos tienen superficies planas superior e inferior que sirven como superficies de transferencia de calor, y una pluralidad de canales 21ba interiores a través de los cuales fluye el refrigerante. Los tubos 21b perforados planos, que son ligeramente más gruesos en anchura vertical que los recortes 21aa, están dispuestos separados en una pluralidad de niveles con las superficies de transferencia de calor orientadas hacia arriba y hacia abajo, y se sujetan temporalmente encajándolas en los recortes 21aa. Con los tubos 21b perforados planos fijados temporalmente al encajarlos en los recortes 21aa de las aletas 21a de transferencia de calor de esta manera, las aletas 21a de transferencia de calor y los tubos 21b perforados planos se sueldan. Los tubos 21b perforados planos se encajan en cada extremo en el tubo 22 de acumulación de cabecera de salida/entrada y el tubo 23 de acumulación de cabecera con doble retorno, respectivamente, y se sueldan. Haciendo esto, se vinculan un espacio 22a interior de salida/entrada superior y un espacio 22b interior de salida/entrada inferior en el tubo 22 de acumulación de cabecera de salida/entrada, descritos a continuación, y/o espacios 23a, 23b, 23c, 23d, 23e, 23f interiores primero a sexto del tubo 23 de acumulación de cabecera con doble retorno, y los canales 21ba de flujo interiores de los tubos 21b perforados planos, descritos a continuación.

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

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

El tubo 22 de acumulación de cabecera de salida/entrada es un miembro cilíndrico realizado en aluminio o aleación de aluminio, dispuesto en un extremo de la parte 21 de intercambio de calor, y que se extiende en la dirección vertical.

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

Tanto el espacio 22a interior de salida/entrada superior en la parte superior del tubo 22 de acumulación de cabecera de salida/entrada como el espacio 22b interior de salida/entrada inferior en la parte inferior están conectados a unos extremos de la pluralidad de tubos 21b perforados planos. Más específicamente, la primera parte X1 de intercambio de calor del lado superior, la segunda parte X2 de intercambio de calor del lado superior y la tercera parte X3 de intercambio de calor del lado superior del área X de intercambio de calor del lado superior están dispuestas de manera que correspondan al espacio 22a interior de salida/entrada superior en la parte superior del tubo 22 de acumulación de cabecera de salida/entrada. La primera parte Y1 de intercambio de calor del lado inferior, la segunda parte Y2 de intercambio de calor del lado inferior y la tercera parte Y3 de intercambio de calor del lado inferior del área Y de intercambio de calor del lado inferior están dispuestas de manera que correspondan al espacio 22b interior de salida/entrada inferior en la parte inferior del tubo 22 de acumulación de cabecera de salida/entrada.

(4-4) Tubo 23 de acumulación de cabecera con doble retorno

El tubo 23 de acumulación de cabecera con doble retorno es un miembro cilíndrico realizado en aluminio o aleación de aluminio, dispuesto en el otro extremo de la parte 21 de intercambio de calor, y que se extiende en la dirección vertical.

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

De estos, los tres espacios 23a, 23b, 23c interiores primero a tercero del tubo 23 de acumulación de cabecera con doble retorno están conectados a los otros extremos de una multitud de tubos 21b perforados planos que están conectados en sus extremos al espacio 22a interior de salida/entrada superior en la parte superior del tubo 22 de acumulación de cabecera de salida/entrada. Específicamente, la primera parte X1 de intercambio de calor del lado superior del área X de intercambio de calor del lado superior está dispuesta de manera que corresponda al primer espacio 23a interior del tubo 23 de acumulación de cabecera con doble retorno, la segunda parte X2 de intercambio de calor del lado superior del área X de intercambio de calor del lado superior de manera que corresponda al segundo espacio 23b interior del tubo 23 de acumulación de cabecera con doble retorno, y la tercera parte X3 de intercambio de calor del lado superior del área X de intercambio de calor del lado superior de manera que corresponda al tercer espacio 23c interior del tubo 23 de acumulación de cabecera con doble retorno, respectivamente.

La multitud de tubos 21b perforados planos conectados en sus extremos al espacio 22b interior de salida/entrada inferior en la parte inferior del tubo 22 de acumulación de cabecera de salida/entrada se conectan en sus otros extremos a los tres cuartos espacios 23d, 23e, 23f interiores del tubo 23 de acumulación de cabecera con doble retorno. Específicamente, la primera parte Y1 de intercambio de calor del lado inferior del área Y de intercambio de calor del lado inferior está dispuesta de manera que corresponda al cuarto espacio 23d interior del tubo 23 de acumulación de cabecera con doble retorno, la segunda parte Y2 de intercambio de calor del lado inferior del área Y de intercambio de calor del lado inferior de manera que corresponda al quinto espacio 23e interior del tubo 23 de acumulación de cabecera con doble retorno, y la tercera parte Y3 de intercambio de calor del lado inferior del área Y de intercambio de calor del lado inferior de manera que corresponda al sexto espacio 23f interior del tubo 23 de acumulación de cabecera con doble retorno, respectivamente.

El primer espacio 23a interior del nivel más superior y el espacio 23k interior del nivel más inferior del tubo 23 de acumulación de cabecera con doble retorno están conectados mediante una tubería 24 de interconexión.

El segundo espacio 23b interior del segundo nivel desde la parte superior y el quinto espacio 23e interior del segundo nivel desde la parte inferior están conectados mediante un conducto 25 de interconexión.

El tercer espacio 23c interior del tercer nivel desde la parte superior y el cuarto espacio 23d interior del tercer nivel desde la parte inferior están separados por la tercera placa 43 de regulación de flujo, pero tienen secciones que se comunican verticalmente a través de un tercer puerto 43x de entrada dispuesto en la tercera placa 43 de regulación de flujo.

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

conectados al quinto el espacio 23e interior, y el número de los tubos 21b perforados planos conectados al sexto espacio 23f interior son sustancialmente iguales.

(4-5) Estructura de bucle del tubo 23 de acumulación de cabecera con doble retorno

5 En el tubo 23 de acumulación de cabecera con doble retorno, los tres espacios 23a, 23b, 23c interiores superiores primero a tercero están equipados con una estructura de bucle y con una estructura de regulación de flujo.

A continuación, se describen la estructura de bucle y una estructura de regulación de flujo de los espacios 23a, 23b, 23c interiores primero a tercero, respectivamente.

(4-5-1) Primer espacio 23a interior.

10 Tal como se muestra en la Fig. 6, en una vista en perspectiva simplificada en la Fig. 9, en una vista en sección transversal simplificada en la Fig. 10 y en una vista superior simplificada en la Fig. 11, respectivamente, el primer espacio 23a interior más superior en el tubo 23 de acumulación de cabecera con doble retorno está equipado con una primera placa 41 de regulación de flujo y una primera placa 51 de partición.

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

25 La primera placa 51 de partición es un miembro de placa generalmente cuadrado que divide un espacio por encima del primer espacio 41a de regulación de flujo en el primer espacio 23a interior en un primer espacio 51a de flujo de salida y un primer espacio 51b de bucle. Aunque no hay limitaciones particulares, la primera placa 51 de partición en la presente realización está dispuesta en el centro del primer espacio 23a interior para dividir el espacio por encima del primer espacio 41a de regulación de flujo de manera que el primer espacio 51a de flujo de salida y el primer espacio 51b de bucle sean iguales en anchura en la vista superior. La primera placa 51 de partición es sujeta de manera que las superficies laterales de la misma contacten con una superficie periférica interior del tubo 23 de acumulación de cabecera con doble retorno. El primer espacio 51a de flujo de salida es un espacio situado en el lado en el que los tubos 21b perforados planos se conectan en sus extremos en el primer espacio 23a interior. El primer espacio 51b de bucle es un espacio situado en el 30 lado opuesto de la primera placa 51 de partición desde el primer espacio 51a de flujo de salida en el primer espacio 23a interior.

En la parte superior del primer espacio 23a interior hay dispuesto un primer conducto 51x comunicante superior constituido por un hueco vertical entre el interior del extremo superior del tubo 23 de acumulación de cabecera con doble retorno, y una sección del extremo superior de la primera placa 51 de partición.

35 En la parte inferior del primer espacio 23a interior hay dispuesto un primer conducto 51y comunicante inferior constituido por un hueco vertical entre la superficie superior de la primera placa 41 de regulación de flujo y una sección de extremo inferior de la primera placa 51 de partición. En la presente realización, el primer conducto 51y comunicante inferior se extiende en una dirección horizontal desde el lado del primer espacio 51b de bucle hacia el lado del primer espacio 51a de salida. Una salida en el lado del primer espacio 51a de flujo de salida de este primer conducto 51y comunicante inferior está situada más abajo que la situación de la parte más inferior de los tubos 21b perforados planos conectados al primer espacio 51a de flujo de salida. 40

45 Tal como se muestra en la Fig. 9, la primera placa 41 de regulación de flujo está equipada con dos primeros puertos 41x de flujo de entrada; estas son aberturas que están dispuestas en el primer espacio 51a de flujo de salida que constituye el espacio en el lado en el que los tubos 21b perforados planos se extienden en el primer espacio 23a interior, y que proporcionan comunicación en la dirección vertical. Los dos puertos 41x de flujo de entrada están dispuestos hacia el lado aguas arriba y el lado aguas abajo en la dirección del flujo de aire, es decir, la dirección de flujo de entrada de aire con respecto al intercambiador 20 de calor exterior. Los primeros puertos 41x de flujo de entrada están formados de manera que tengan una mayor anchura cuando se acerca hacia el lado de la primera placa 51 de partición en la dirección del flujo de aire, y una menor anchura hacia el lado del tubo 21b perforado plano en la dirección del flujo de aire. Los primeros 50 puertos 41x de flujo de entrada tienen formas que se adaptan a la superficie periférica interior del tubo 23 de acumulación de cabecera con doble retorno.

El primer espacio 23a interior tiene una estructura de regulación de flujo en la que el área de paso de refrigerante (el área de un plano horizontal) en los primeros puertos 41x de flujo de entrada es suficientemente menor que el área de paso de

refrigerante del primer espacio 41a de regulación de flujo (el área del plano horizontal del primer espacio 41a de regulación de flujo). Adoptando esta estructura de regulación de flujo, el flujo de refrigerante que va desde el primer espacio 41a de regulación de flujo hacia el primer espacio 51a de flujo de salida puede ser estrangulado de manera suficiente, y puede aumentarse la velocidad de flujo de refrigerante ascendente en la dirección vertical.

5 Separando el espacio por encima la primera placa 41 de regulación de flujo en el interior del primer espacio 23a interior por medio de la primera placa 51 de partición, el área de paso de refrigerante en el lado del primer espacio 51a de flujo de salida (el área de paso del flujo de refrigerante ascendente en el interior del primer espacio 51a de flujo de salida) puede hacerse más pequeño que el área horizontal total del primer espacio 51a de flujo de salida y el primer espacio 51b de bucle. Haciendo esto, es fácil mantener la velocidad de ascenso del flujo de entrada de refrigerante al primer espacio 51a de flujo de salida a través de los primeros puertos 41x de flujo de entrada, facilitando que el refrigerante alcance la sección superior del primer espacio 51a de flujo de salida, incluso a una velocidad de circulación baja.

10 Tal como se muestra en la vista superior simplificada de la Fig. 11, los tubos 21b perforados planos están incorporados en el interior del primer espacio 51a de flujo de salida, de manera que llenen la mitad o más del área horizontal en ubicaciones en altura en el primer espacio 51a de flujo de salida donde los tubos 21b perforados planos están ausentes. Los tubos 21b perforados planos y los primeros puertos 41x de flujo de entrada de la primera placa 41 de regulación de flujo están dispuestos en ubicaciones parcialmente solapadas en la vista superior.

15 Sin embargo, esta disposición es tal que cuando "el área horizontal de las secciones de los tubos 21b perforados planos que se extienden al interior del primer espacio 51a de flujo de salida" se resta del "área horizontal en ubicaciones en altura en el interior del primer espacio 51a de flujo de salida donde no hay presente un tubo 21b perforado plano", el área restante (el área de secciones en la que el refrigerante navega alrededor de los tubos 21b perforados planos y asciende en el primer espacio 51a de flujo de salida) es mayor que el área de paso de refrigerante del primer conducto 51y comunicante inferior. Haciendo esto, es posible que el flujo de entrada de refrigerante al primer espacio 51a de flujo de salida a través de los primeros puertos 41x de flujo de entrada no sea pasado hacia el lado del primer espacio 51b de bucle a través del primer conducto 51y comunicante inferior, que es más estrecho y cuyo paso a través del mismo es difícil, sino que en su lugar sea guiado para ascender a través de secciones que excluyen los tubos 21b perforados planos en el primer espacio 51a de flujo de salida, que son más anchas y que es más fácil pasar a través de las mismas.

20 El primer espacio 23a interior tiene una estructura de bucle que incluye los primeros puertos 41x de flujo de entrada, la primera placa 51 de partición, el primer conducto 51x comunicante superior y el primer conducto 51y comunicante inferior. Por esta razón, tal como se muestra mediante las flechas en la Fig. 10, el refrigerante que llega a la parte superior en el primer espacio 51a de flujo de salida sin flujo de entrada a los tubos 21b perforados planos es guiado al interior del primer espacio 51b de bucle a través del primer conducto 51x comunicante superior por encima de la primera placa 51 de partición, desciende por gravedad en el primer el espacio 51b de bucle, y vuelve a la parte inferior del primer espacio 51a de flujo de salida a través del primer conducto 51y comunicante inferior por debajo de la primera placa 51 de partición. Haciendo esto, es posible que el refrigerante que llega a la parte superior del primer espacio 51a de flujo de salida se haga circular en bucle en el interior del primer espacio 23a interior.

35 (4-5-2) Segundo espacio 23b interior

El segundo espacio 23b interior, que es el segundo desde la parte superior del tubo 23 de acumulación de cabecera con doble retorno, tiene una configuración similar al primer espacio 23a interior más superior y, tal como se muestra en la Fig. 6, y en la vista en sección transversal simplificada en la Fig. 12, respectivamente, está equipado con una segunda placa 42 de regulación de flujo y una segunda placa 52 de partición.

40 La segunda placa 42 de regulación de flujo es un miembro de placa generalmente con forma de disco que divide el segundo espacio 23b interior en un segundo espacio 42a de regulación de flujo abajo, y un segundo espacio 52a de flujo de salida y un segundo espacio 52b de bucle arriba. El segundo espacio 42a de regulación de flujo es un espacio situado por encima del tercer deflector 23h que divide el segundo espacio 23b interior y el tercer espacio 23c interior, y debajo de la segunda placa 42 de regulación de flujo dispuesta en una ubicación más baja que el tubo 21b perforado plano inmediatamente por encima del tercer deflector 23h. La tubería 25 de interconexión que se extiende desde el quinto espacio 23e segundo desde la parte inferior en el tubo 23 de acumulación de cabecera con doble retorno se comunica con este segundo espacio 42a de regulación de flujo.

45 La segunda placa 52 de partición es un miembro de placa generalmente cuadrado que divide un espacio por encima de la segunda placa 42a de regulación de flujo en el segundo espacio 23b interior en un segundo espacio 52a de flujo de salida y un segundo espacio 52b de bucle. El segundo espacio 52a de flujo de salida es un espacio situado en el lado en el que los tubos 21b perforados planos se conectan en sus extremos, en el segundo espacio 23b interior. El segundo espacio 52b de bucle es un espacio situado en el lado opuesto de la segunda placa 52 de partición desde el lado del segundo espacio 52a de flujo de salida en el segundo espacio 23b interior.

50 En la parte superior del segundo espacio 23b interior hay dispuesto un segundo conducto 52x comunicante superior

constituido por un hueco vertical entre la superficie inferior del segundo deflector 23g y una sección de extremo superior de la segunda placa 52 de partición.

5 En la parte inferior del primer espacio 23b interior hay dispuesto un segundo conducto 52y comunicante inferior constituido por un hueco vertical entre la superficie superior de la segunda placa 42 de regulación de flujo y una sección de extremo inferior de la segunda placa 52 de partición. En la presente realización, el segundo conducto 52y comunicante inferior se extiende en una dirección horizontal desde el lado del segundo espacio 52b de bucle hacia el lado del segundo espacio 52a de flujo de salida. Una salida en el segundo espacio 52a de flujo de salida lado de este segundo conducto 52y comunicante inferior está situada más abajo que la ubicación de la parte más inferior de los tubos 21b perforados planos conectados al segundo espacio 52a de flujo de salida.

10 De manera similar a la primera placa 41 de regulación de flujo, la segunda placa 42 de regulación de flujo está equipada con dos segundos puertos 42x de flujo de entrada, que son aberturas que se comunican verticalmente dispuestas en el lado desde el que los tubos 21b perforados planos se extienden en el segundo espacio 23b interior.

15 De manera similar al primer espacio 23a interior, el segundo espacio 23b interior tiene una estructura de regulación de flujo en la que el área de paso de refrigerante (el área de un plano horizontal) en los segundos puertos 42x de entrada de flujo es suficientemente menor que el área de paso de refrigerante del segundo espacio 42a de regulación de flujo (el área del plano horizontal del primer espacio 42a de regulación de flujo).

Además, de manera similar al primer espacio 23a interior, el segundo espacio 23b interior tiene una estructura de bucle que incluye los segundos puertos 42x de flujo de entrada, la segunda placa 52 de partición, el segundo conducto 52x comunicante superior y el segundo conducto 52y comunicante inferior.

20 Por lo demás, los detalles de la configuración de la disposición son los mismos que con el primer espacio 23a interior y, por consiguiente, se omiten aquí.

(4-5-3) Tercer espacio 23c interior.

25 El tercer espacio 23c interior, que es el tercero desde la parte superior del tubo 23 de acumulación de cabecera con doble retorno, está equipado con una tercera placa 43 de regulación de flujo y una tercera placa 53 de partición, tal como se muestra en la Fig. 6, y en la vista en sección transversal simplificada en la Fig. 13, respectivamente.

La tercera placa 43 de regulación de flujo es un miembro de placa generalmente con forma de disco que divide el tercer espacio 23c interior en un cuarto espacio 23d interior (espacio situado debajo) que es el tercero desde la parte inferior del tubo 23 de acumulación de cabecera con doble retorno, y un tercer espacio 53a de salida y un tercer espacio 53b de bucle que están situados arriba.

30 La tercera placa 53 de partición es un miembro de placa generalmente cuadrado que divide un espacio por encima del cuarto espacio 23d interior en el tercer espacio 23c interior en un tercer espacio 53a de salida de flujo y un tercer espacio 53b de bucle. El tercer espacio 53a de salida de flujo es un espacio situado en el lado en el que los tubos 21b perforados planos se conectan en sus extremos en el tercer espacio 23c interior. El tercer espacio 53b de bucle es un espacio situado en el lado opuesto de la tercera placa 53 de partición desde el tercer espacio 53a de salida en el tercer espacio 23c interior.

35 En la parte superior del tercer espacio 23c interior hay dispuesto un tercer conducto 53x comunicante superior constituido por un hueco vertical entre la superficie inferior de la tercera placa 23h deflectora y una sección de extremo superior de la tercera placa 53 de partición.

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

45 De manera similar a la primera placa 41 de regulación de flujo y a la segunda primera placa 42 de regulación de flujo, la tercera placa 43 de regulación de flujo está equipada con dos terceros puertos 43x de entrada de flujo, aberturas que están dispuestas en el lado desde el que los tubos 21b perforados planos se extienden en el tercer espacio 23c interior, y que proporcionan comunicación en la dirección vertical.

50 De manera similar al primer espacio 23a interior y al segundo espacio 23b interior, el tercer espacio 23c interior tiene una estructura de regulación de flujo en la que el área de paso de refrigerante (el área de un plano horizontal) en los puertos 43x de flujo de entrada es suficientemente menor que el área de paso de refrigerante del cuarto espacio 23d interior (el

área del plano horizontal del cuarto espacio 23d interior).

Además, de manera similar al primer espacio 23a interior y al segundo espacio 23b interior, el tercer espacio 23c interior tiene una estructura de bucle que incluye los terceros puertos 43x de flujo de entrada, la tercera placa 53 de partición, el tercer conducto 53x comunicante superior y el tercer conducto 53y comunicante inferior.

- 5 Por lo demás, los detalles de la configuración de la disposición son los mismos que con el primer espacio 23a interior y el segundo espacio 23b interior y, por consiguiente, se omiten aquí.

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

El flujo de refrigerante en el intercambiador 20 de calor exterior constituido tal como se ha mostrado anteriormente se describe a continuación, principalmente en términos del flujo durante el modo de calentamiento.

- 10 Tal como se muestra mediante una flecha en la Fig. 5, durante el modo de calentamiento, el refrigerante en un estado gas-líquido bifásico es suministrado al espacio 22b interior de salida/entrada inferior del tubo 22 de acumulación de cabecera de salida/entrada a través de la tubería 32 de refrigerante líquido. En la descripción de la presente realización, se supone que el estado del refrigerante que entra a este espacio 22b interior de salida/entrada inferior es un estado gas-líquido bifásico; sin embargo, dependiendo de la temperatura exterior y/o la temperatura interior y/o el estado operativo, el refrigerante entrante puede estar en un estado líquido sustancialmente monofásico.

- 15 El refrigerante suministrado al espacio 22b interior de salida/entrada inferior en la parte inferior del tubo 22 de acumulación de cabecera de salida/entrada pasa a través de la pluralidad de tubos 21b perforados planos en la parte inferior de la parte 21 de intercambio de calor conectada al espacio 22b interior de salida/entrada inferior, y es suministrado respectivamente a tres de los cuatro espacios 23d, 23e, 23f interiores en la parte inferior del tubo 23 de acumulación de cabecera con doble retorno. A medida que el refrigerante suministrado a los tres espacios 23d, 23e, 23f interiores cuarto a sexto en la parte inferior del tubo 23 de acumulación de cabecera de doble retorno pasa a través de los tubos 21b perforados planos en la parte inferior de la parte 21 de intercambio de calor, una parte del componente en fase líquida del refrigerante en el estado gas-líquido bifásico se evapora, conduciendo de esta manera a un estado en el que se aumenta el componente en fase gaseosa.

- 20 El refrigerante suministrado al sexto espacio 23f interior en la parte inferior del tubo 23 de acumulación de cabecera con doble retorno pasa a través de la tubería 24 de interconexión, y es suministrado al primer espacio 23a interior en la parte superior del tubo 23 de acumulación de cabecera con doble retorno. El refrigerante suministrado al primer espacio 23a interior entra, respectivamente, a la pluralidad de tubos 21b perforados planos conectados al primer espacio 23a interior (el flujo de refrigerante en el interior del primer espacio 23a interior se explicará más adelante). El refrigerante que fluye a través de la pluralidad de tubos 21b perforados planos se evapora adicionalmente a un estado de fase gaseosa, y es suministrado al espacio 22a interior de salida/entrada superior en la parte superior del tubo 22 de acumulación de cabecera de salida/entrada.

- 25 El refrigerante suministrado al quinto espacio 23e interior en la parte inferior del tubo 23 de acumulación de cabecera con doble retorno pasa a través de la tubería 25 de interconexión y es suministrado al segundo espacio 23b interior en la parte superior del tubo 23 de acumulación de cabecera con doble retorno. El refrigerante suministrado al segundo espacio 23b interior entra, respectivamente, a la pluralidad de tubos 21b perforados planos conectados al segundo espacio 23b interior (el flujo de refrigerante en el interior del segundo espacio 23b interior se explicará más adelante). El refrigerante que fluye a través de la pluralidad de tubos 21b perforados planos se evapora adicionalmente a un estado de fase gaseosa, y es suministrado al espacio 22a interior de salida/entrada superior en la parte superior del tubo 22 de acumulación de cabecera de salida/entrada.

- 30 El refrigerante suministrado al cuarto espacio 23d interior en la parte inferior del tubo 23 de acumulación de cabecera con doble retorno pasa hacia arriba en la vertical a través de los terceros puertos 43x de flujo de entrada proporcionados a la tercera placa 43 de regulación de flujo, y es suministrado al espacio interior del tercer espacio 23c interior en la parte superior del tubo 23 de acumulación de cabecera con doble retorno. El refrigerante suministrado al tercer espacio 23c interior entra, respectivamente, a la pluralidad de tubos 21b perforados planos conectados al tercer espacio 23c interior (el flujo de refrigerante en el interior del tercer espacio 23c interior se explicará más adelante). El refrigerante que fluye a través de la pluralidad de tubos 21b perforados planos se evapora adicionalmente a un estado de fase gaseosa, y es suministrado al espacio 22a interior de salida/entrada superior en la parte superior del tubo 22 de acumulación de cabecera de salida/entrada.

- 35 El refrigerante que ha fluido desde los espacios 23a, 23b, 23c interiores primero a tercero en la parte superior del tubo 23 de acumulación de cabecera con doble retorno a través de los tubos 21b perforados planos y que ha sido suministrado al espacio 22a interior de salida/entrada superior en la parte superior del tubo 22 de acumulación de cabecera de salida/entrada converge en el espacio 22a interior de salida/entrada superior, y sale desde la tubería 31 de refrigerante gaseoso.

En el modo de refrigeración, el flujo de refrigerante es el inverso del flujo indicado mediante las flechas en la Fig. 5.

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

5 A continuación, se describirá el flujo de refrigerante en el intercambiador 20 de calor exterior en un caso de velocidad de circulación baja durante el modo de calentamiento, usando el ejemplo del primer espacio 23a interior del tubo 23 de acumulación de cabecera con doble retorno.

10 El refrigerante que entra al espacio 22b interior de salida/entrada inferior del tubo 22 de acumulación de cabecera de salida/entrada se despresuriza en la válvula 33 de expansión, y de esta manera entra a un estado gas-líquido bifásico. Una parte del componente en fase líquida en el refrigerante en el estado gas-líquido bifásico que ha fluído al interior del primer espacio 23a interior del tubo 23 de acumulación de cabecera con doble retorno se evapora durante el paso a través de los tubos 21b perforados planos desde el espacio 22b interior de salida/entrada inferior del tubo 22 de acumulación de cabecera de salida/entrada hacia el sexto espacio 23f interior del tubo 23 de acumulación de cabecera con doble retorno. Por esta razón, el refrigerante que pasa a través de la tubería 24 de interconexión y que fluye al interior del primer espacio 23a interior del tubo 23 de acumulación de cabecera con doble retorno es una mezcla de un componente en fase gaseosa y un componente en fase líquida que difiere en gravedad específica.

20 En el caso de una velocidad de circulación baja, la cantidad de refrigerante que entra por unidad de tiempo al primer espacio 41a de regulación de flujo a través de la tubería 24 de interconexión es pequeña, y la velocidad de flujo del refrigerante que fluye desde la salida de la tubería 24 de interconexión es relativamente lenta. Por esta razón, siempre que esta velocidad de flujo permanezca invariable, el componente en fase líquida de alta gravedad específica en el refrigerante asciende con dificultad, y solo con dificultad puede alcanzar los tubos en la parte superior de entre la pluralidad de tubos 21b perforados planos conectados al primer espacio 23a interior que, en algunos casos, puede conducir a velocidades de paso desiguales a través de la pluralidad de tubos 21b perforados planos, dependiendo de sus ubicaciones en altura, y representa un riesgo de flujo excéntrico. Por consiguiente, tal como se muestra en el diagrama descriptivo de la Fig. 14, que representa un ejemplo de referencia durante una velocidad de circulación baja, cuando el componente en fase gaseosa de baja gravedad específica en el refrigerante fluye principalmente a un lado de extremo de los tubos 21b perforados planos que están situados relativamente hacia la parte superior, el grado de sobrecalentamiento del refrigerante que sale desde el otro lado de extremo de estos tubos 21b perforados planos se vuelve demasiado grande, ya no se produce un cambio de fase durante el paso a través de los tubos 21b perforados planos, y la capacidad de intercambio de calor no puede conseguirse de manera suficiente. Mientras, cuando el componente en fase líquida de alta gravedad específica en el refrigerante fluye principalmente al lado de extremo de los tubos 21b perforados planos que están situados relativamente hacia la parte inferior, el refrigerante que fluye desde el otro lado de extremo de estos tubos 21b perforados planos no alcanza fácilmente el sobrecalentamiento, y en algunos casos alcanzará el otro lado de extremo de los tubos 21b perforados planos sin evaporarse, de manera que finalmente no puede conseguirse de manera suficiente la capacidad de intercambio de calor.

35 Por el contrario, con el intercambiador 20 de calor exterior de la presente realización, el refrigerante suministrado al primer espacio 41a de regulación de flujo experimenta un aumento en la velocidad de flujo del flujo de refrigerante ascendente vertical a medida que pasa a través de los primeros puertos 41x de flujo de entrada de la primera placa 41 de regulación de flujo, que tiene una función de estrangulamiento. Además, debido a que el espacio sobre la primera placa 41 de regulación de flujo en el primer espacio 23a interior está provisto con la primera placa 51 de partición, el área de paso de refrigerante del espacio en el lado donde están dispuestos los primeros puertos 41x de flujo de entrada (el primer espacio 51a de flujo de salida) está constituido de manera que sea más estrecho en comparación con el caso en el que la primera placa 51 de partición está ausente y, por lo tanto, la velocidad de flujo ascendente no disminuye fácilmente. Por esta razón, incluso en casos de velocidad de circulación baja, el componente en fase líquida de alta gravedad específica en el refrigerante puede ser guiado fácilmente a la parte superior en el interior del primer espacio 51a de flujo de salida.

45 A medida que el refrigerante que entra al primer espacio 51a de flujo de salida a través de los primeros puertos 41x de flujo de entrada asciende en el interior del primer espacio 51a de flujo de salida, el flujo se divide entre los tubos 21b perforados planos, pero una pequeña parte del refrigerante es guiada al extremo superior del primer espacio 51a de flujo de salida sin fluir al interior de los tubos 21b perforados planos.

50 El refrigerante que ha alcanzado el extremo superior del primer espacio 51a de flujo de salida de esta manera es guiado al interior del primer espacio 51b de bucle a través del primer conducto 51x comunicante superior, y desciende en el primer espacio 51b de bucle por gravedad. El refrigerante que ha descendido a través del primer espacio 51b de bucle fluye en una dirección horizontal mientras pasa a través del primer conducto 51y comunicante inferior que se extiende en la dirección horizontal, y de nuevo vuelve a la parte inferior del primer espacio 51a de flujo de salida.

55 El refrigerante que ha vuelto al primer espacio 51a de flujo de salida a través del conducto 51y comunicante inferior es arrastrado por el flujo ascendente del refrigerante que pasa a través de los primeros puertos 41x de flujo de entrada y de nuevo asciende en el interior del primer espacio 51a de flujo de salida y, según las circunstancias, puede hacerse que

entre a los tubos 21b perforados planos después de hacerse recircular a través del primer espacio 23a interior.

5 Haciendo esto, en el intercambiador 20 de calor exterior de la presente realización, incluso en momentos de velocidad de circulación baja, es posible que el estado del refrigerante que fluye al interior de la pluralidad de tubos 21b perforados planos dispuestos en secciones de diferentes alturas sea llevado cerca del estado representado en el diagrama descriptivo de la Fig. 15, que muestra un ejemplo de referencia durante una velocidad de circulación media, y se haga lo más uniforme posible.

El segundo espacio 23b interior y el tercer espacio 23c interior del tubo 23 de acumulación de cabecera con doble retorno funcionan de la misma manera que el primer espacio 23a interior y, por lo tanto, se omite la descripción.

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

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

15 Aquí, al igual que en el caso de una velocidad de circulación baja, el estado del refrigerante que entra al primer espacio 23a interior del tubo 23 de acumulación de cabecera con doble retorno es uno de la mezcla de un componente en fase gaseosa y un componente en fase líquida que difieren en gravedad específica.

20 En el caso de una velocidad de circulación alta, la cantidad de flujo de refrigerante que entra por unidad de tiempo al interior del primer espacio 41a de regulación de flujo a través de la tubería 24 de interconexión es grande, y la velocidad de flujo del refrigerante que fluye desde la salida de la tubería 24 de interconexión es relativamente rápida. Además, la velocidad de flujo se aumenta adicionalmente por la adopción de la función de estrangulamiento de los primeros puertos 41x de flujo de entrada como la contramedida de flujo de circulación bajo descrita anteriormente. Además, debido al estrecho área de paso de refrigerante del primer espacio 51a de flujo de salida, cuya área de paso de refrigerante está restringida por la primera placa 51 de partición como la contramedida de flujo de circulación bajo descrita anteriormente, casi no hay disminución en la velocidad de ascensión del refrigerante. Por esta razón, en los casos de velocidad de circulación alta, el componente en fase líquida de alta gravedad específica del refrigerante que pasa de manera forzada a través de los primeros puertos 41x de flujo de entrada tiende a pasar a través del primer espacio 51a de flujo de salida sin influir en los tubos 21b perforados planos, y tiende a acumularse en la parte superior. En dichos casos, el componente en fase líquida de alta gravedad específica tiende a acumularse en la parte superior, mientras que el componente en fase gaseosa de gravedad específica baja tiende a acumularse en la parte inferior y, finalmente, surge el flujo excéntrico, tal como se muestra en el diagrama descriptivo de la Fig. 16, que muestra un ejemplo de referencia durante una velocidad de circulación alta, aunque la distribución difiere de la de los momentos de una velocidad de circulación baja.

35 En contraste con esto, con el intercambiador 20 de calor exterior de la presente realización, debido a la adopción de la estructura de bucle en el primer espacio 23a interior, el refrigerante que llega al extremo superior del primer espacio 51a de flujo de salida es guiado al interior del primer espacio 51b de bucle a través del primer conducto 51x comunicante superior y, después de descender a través del primer espacio 51b de bucle, es devuelto de nuevo al primer espacio 51a de flujo de salida a través del primer conducto 51y comunicante inferior y, de esta manera, puede ser guiado al interior de los tubos 21b perforados planos situados hacia la parte inferior del primer espacio 51a de flujo de salida.

40 El refrigerante que vuelve al primer espacio 51a de flujo de salida a través del primer conducto 51y comunicante inferior es arrastrado por el flujo ascendente de refrigerante que pasa a través de los primeros puertos 41x de flujo de entrada y asciende de nuevo en el interior del primer espacio 51a de flujo de salida y, según las circunstancias, puede hacerse que entre a los tubos 21b perforados planos después de ser recirculado a través del primer espacio 23a interior.

45 Haciendo esto, en el intercambiador 20 de calor exterior de la presente realización, incluso en momentos de velocidad de circulación alta, es posible que el estado del refrigerante que fluye al interior de la pluralidad de tubos 21b perforados planos dispuestos en secciones de diferentes alturas sea llevado cerca del estado representado en el diagrama descriptivo de la Fig. 15, que muestra un ejemplo de referencia durante una velocidad de circulación media, y que se haga tan uniforme como sea posible.

El segundo espacio 23b interior y el tercer espacio 23c interior del tubo 23 de acumulación de cabecera con doble retorno funcionan de la misma manera que el primer espacio 23a interior y, por lo tanto, se omite la descripción.

50 (8) Características del intercambiador 20 de calor exterior del dispositivo 1 acondicionador de aire
(8-1)

Con el intercambiador 20 de calor exterior de la presente realización, incluso en los casos de velocidad de circulación baja, la velocidad de ascenso del refrigerante en el primer espacio 23a interior del tubo 23 de acumulación de cabecera con

doble retorno es mantenida por los primeros puertos 41x de flujo de entrada y por la configuración del primer espacio 51a de flujo de salida restringido por la primera placa 51 de partición, de manera que el refrigerante pueda alcanzar más fácilmente la parte superior del primer espacio 51a de flujo de salida (el diseño del segundo espacio 23b interior y del tercer espacio 23c interior es el mismo).

5 Además, con el intercambiador 20 de calor exterior de la presente realización, incluso en los casos de velocidad de circulación alta, el refrigerante realiza un bucle en el interior del primer espacio 23a interior debido a la estructura de bucle adoptada en el primer espacio 23a interior del tubo 23 de acumulación de cabecera con doble retorno, de manera que el refrigerante pueda ser guiado al interior de los tubos 21b perforados planos.

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

(8-2)

15 En el intercambiador 20 de calor exterior de la presente realización, se adoptan una estructura de bucle y una estructura de regulación de flujo en los espacios 23a, 23b, 23c interiores primero a tercero del tubo 23 de acumulación de cabecera con doble retorno, pero ninguna en los espacios 22a, 22b interiores de salida/entrada superiores del tubo 22 de acumulación de cabecera con doble retorno, ni en los cuartos espacios 23d, 23e, 23f interiores del tubo 23 de acumulación de cabecera con doble retorno. Específicamente, la estructura de bucle y la estructura de regulación de flujo se adoptan en los espacios 23a, 23b, 23c interiores primero a tercero del tubo 23 de acumulación de cabecera con doble retorno, en el que el refrigerante que fluye a través del mismo en el modo de calentamiento contiene grandes cantidades de componentes en fase gaseosa y en fase líquida mezclados, resultando en una marcada tendencia a que se produzca un flujo excéntrico entre los tubos 21b perforados planos a diferentes alturas.

20

Por lo tanto, es posible que el efecto de minimización del flujo excéntrico se realice de manera suficiente.

(8-3)

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

25

30 Por el contrario, con el intercambiador 20 de calor exterior de la presente realización, la salida en el lado del primer espacio 51a de flujo de salida del primer conducto 51y comunicante inferior está dispuesta de manera que el refrigerante que desciende a través del primer espacio 51b de bucle en el primer espacio 23a interior del tubo 23 de acumulación de cabecera con doble retorno pueda ser guiado al interior de los tubos 21b perforados planos que están conectados a la parte inferior del primer espacio 51a de flujo de salida.

30

35 Por esta razón, los tubos 21b perforados planos que están situados en la parte inferior, a través de los cuales tiende a pasar el refrigerante de alta velocidad que entra al primer espacio 51a de flujo de salida a través de los primeros puertos 41x de flujo de entrada, pueden ser suministrados fácilmente con el refrigerante que ha vuelto al primer espacio 51a de flujo de salida a través del primer conducto 51y comunicante inferior.

35

La característica anterior es la misma también para los segundos espacios 23b, 23c interiores.

(9) Realizaciones adicionales

40 La realización anterior se ha descrito como un ejemplo de realización de la presente invención, pero no pretende limitar en modo alguno la invención de la presente solicitud, que no está limitada a la realización descrita anteriormente. De hecho, el alcance de la invención de la presente solicitud incluiría modificaciones apropiadas que no se aparten del espíritu de la misma.

40

(9-1) Realización adicional A

45 En la realización descrita anteriormente, se ha descrito un ejemplo de un caso en el que el primer conducto 51y comunicante inferior se extiende en la dirección horizontal desde el lado del primer espacio 51b de bucle hacia el lado del primer espacio 51a de salida de flujo (lo mismo se aplica también al segundo conducto 52y comunicante inferior y al tercer conducto 53y comunicante inferior).

45

50 Sin embargo, la presente invención no está limitada a esta disposición; otra configuración aceptable sería una en la que, por ejemplo, el primer conducto 51y comunicante inferior, en lugar de extenderse en la dirección horizontal como en la realización descrita anteriormente, esté inclinado de manera que esté situado más hacia la parte inferior desde el lado del

50

5 primer espacio 51b de bucle hacia el lado del primer espacio 51a de salida de flujo, o esté inclinado de maneja que esté situado más hacia la parte superior desde el lado del primer espacio 51b de bucle hacia el lado del primer espacio 51a de salida de flujo. Como la extensión o el grado de esta inclinación, una inclinación de 60 grados o menos con respecto a la dirección horizontal sería aceptable, al igual que una de 30 grados o menos; y una inclinación de -60 grados o más con respecto a la dirección horizontal sería aceptable, al igual que una de -30 grados o más, por ejemplo. En particular, desde el punto de vista de no obstaculizar el flujo ascendente del refrigerante en el primer espacio 51a de flujo de salida, la extensión o el grado de la inclinación es preferiblemente de 0 a 60 grados, y más preferiblemente de 0 a 30 grados, con respecto a la dirección horizontal.

10 También con esta configuración, es posible que el refrigerante que circula a través del primer espacio 23a interior sea guiado de nuevo al interior de los tubos 21b perforados planos.

La característica anterior podría ser implementada también de manera análoga en el segundo conducto 52y comunicante inferior y el tercer conducto 53y comunicante inferior.

(9-2) Realización adicional B

15 En la realización descrita anteriormente, se ha descrito un ejemplo de un caso en el que la primera placa 41 de regulación de flujo, un miembro con forma de placa, está equipada con los primeros puertos 41x de flujo de entrada que se abren en la dirección del espesor (al igual que los segundos puertos 42x de flujo de entrada y los terceros puertos 43x de flujo de entrada).

20 Sin embargo, la presente invención no está limitada a esta disposición, y, por ejemplo, podría proporcionarse un conducto de entrada cilíndrico que se extiende en la dirección vertical en lugar de puertos de flujo de entrada formados por aberturas en un miembro con forma de placa. En este caso, será posible aumentar adicionalmente la velocidad del refrigerante que sale verticalmente hacia arriba a medida que el refrigerante pasa a través del conducto de flujo de entrada cilíndrico.

La característica anterior podría ser implementada también de manera análoga en los segundos puertos 42x de flujo de entrada y en los terceros puertos 43x de flujo de entrada.

25 (9-3) Realización adicional C

En la realización descrita anteriormente, se ha descrito un ejemplo de un caso en el que los primeros puertos 41x de flujo de entrada están dispuestos en ubicaciones que se superponen parcialmente con los tubos 21b perforados planos en la vista superior (al igual que los segundos puertos 42x de flujo de entrada y los terceros puertos 43x de flujo de entrada).

30 Sin embargo, la presente invención no está limitada a esta disposición, y las ubicaciones de los primeros puertos 41x de flujo de entrada en la vista superior son arbitrarias, siempre que las ubicaciones estén en el lado del primer espacio 51a de salida de flujo, por ejemplo.

La característica anterior podría ser implementada también de manera análoga en los segundos puertos 42x de flujo de entrada y en los terceros puertos 43x de flujo de entrada.

(9-4) Realización adicional D

35 En la realización descrita anteriormente, se ha descrito un ejemplo de un caso en el que la salida del primer conducto 51y comunicante inferior en el lado del primer espacio 51a de flujo de salida está situada más abajo que la ubicación de la parte más inferior de la pluralidad de tubos 21b perforados planos conectados a el primer espacio 51a de flujo de salida (al igual que las salidas del segundo conducto 52y comunicante inferior y del tercer conducto 53y comunicante inferior).

40 Sin embargo, la presente invención no está limitada a esta disposición; sería aceptable que la salida del primer conducto 51y comunicante inferior en el lado del primer espacio 51a de salida de flujo se situara en las proximidades de la ubicación de la parte más inferior de la pluralidad de tubos 21b perforados planos conectados al primer espacio 51a de flujo de salida, por ejemplo, a la misma altura en la más baja.

La característica anterior podría ser implementada también de manera análoga en el segundo conducto 52y comunicante inferior y en el tercer conducto 53y comunicante inferior.

45 (9-5) Realización adicional E

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

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

(9-6) Realización adicional F

5 En la realización descrita anteriormente, se ha descrito un ejemplo en el que el tubo 23 de acumulación de cabecera con doble retorno tiene el primer conducto 51y comunicante inferior que está constituido por la sección de extremo inferior de la primera placa 51 de partición y la sección de superficie superior de la primera placa 41 de regulación de flujo (el segundo conducto 52y comunicante inferior y el tercer conducto 53y comunicante inferior están constituidos de manera similar).

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

15 El tubo colector 123 de cabecera con doble retorno está equipado con un primer conducto 151y comunicante inferior que perfora la parte inferior de una primera placa 151 de partición en la dirección del espesor con el fin de conectar el primer espacio 51a de flujo de salida y el primer espacio 51b de bucle. La totalidad de la sección de extremo inferior de la primera placa 151 de partición está soportada a través del contacto con la superficie superior de la primera placa 41 de regulación de flujo.

20 En este caso, no es necesario ajustar la posición en altura de la primera placa 51 de partición con el fin de ajustar el área de paso de refrigerante del primer conducto 51y comunicante inferior como en la realización descrita anteriormente, y el primer conducto 151y comunicante inferior de la primera placa 151 de partición puede ser diseñado de antemano de manera que tenga el área de paso de refrigerante deseada, de manera que puede simplificarse la fabricación.

(9-7) Realización adicional G

Sería aceptable adoptar, por ejemplo, un tubo 223 de acumulación de cabecera con doble retorno como el mostrado en la Fig. 18, en lugar del tubo 23 de acumulación de cabecera con doble retorno de la realización descrita anteriormente.

25 El tubo 223 de acumulación de cabecera con doble retorno está constituido de manera que una parte de una sección de extremo inferior de una primera placa 251 de partición sea presionada hacia arriba. Por esta razón, con la primera placa 251 de partición posicionada sobre la superficie superior de la primera placa 41 de regulación de flujo, es posible que un primer conducto 251y comunicante inferior esté constituido por la superficie superior (superficie plana) de la primera placa 41 de regulación de flujo y la sección presionada hacia arriba de la sección de extremo inferior de la primera placa 251 de partición.

30 En este caso, no es necesario ajustar la posición en altura de la primera placa 51 de partición con el fin de ajustar el área de paso de refrigerante del primer conducto 51y comunicante inferior como en la realización descrita anteriormente, y el tamaño de la sección presionada de la parte de extremo inferior de la segunda placa 251 de partición puede ser diseñado de antemano de manera que tenga el área de paso de refrigerante deseada, de manera que puede simplificarse la fabricación. Además, es posible que la segunda placa 251 de partición esté soportada por las secciones no presionadas de la sección de extremo inferior de la misma dispuestas de manera que contacten con la superficie superior de la primera placa 41 de regulación de flujo.

(9-8) Realización adicional H

40 En la realización descrita anteriormente, se ha descrito un ejemplo de un caso en el que los miembros de placa planos, tales como las aletas 21a de transferencia de calor mostradas en las Figs. 7 y 8, se emplean como aletas de transferencia de calor.

Sin embargo, la presente invención no está limitada a esta disposición, y también sería posible la aplicación, por ejemplo, a un intercambiador de calor que emplea aletas de transferencia de calor de tipo corrugado, tales como las empleadas principalmente en intercambiadores de calor de automóviles.

Lista de signos de referencia

- 1 Dispositivo acondicionador de aire
- 2 Unidad de aire acondicionado exterior
- 3 Unidad de aire acondicionado interior
- 10 Carcasa de unidad

ES 2 702 378 T3

20	Intercambiador de calor exterior (intercambiador de calor)
21	Parte de intercambio de calor
21a	Aleta de transferencia de calor (aleta)
21b	Tubo perforado plano (tubo plano)
22	Tubo de acumulación de cabecera de salida/entrada (frente al tubo de acumulación de cabecera)
23	Tubo de acumulación de cabecera con doble retorno (tubo de acumulación de cabecera)
22a	Espacio interior de salida/entrada superior
22b	Espacio interior de salida/entrada superior
23a, 23b, 23c, 23d, 23e, 23f	Espacios interiores primero a sexto (espacios interiores)
31	Tubería de refrigerante gaseoso
32	Tubería de refrigerante líquido
33	Válvula de expansión
41	Primera placa de regulación de flujo (miembro de regulación de flujo)
41a	Primer espacio de regulación de flujo (espacio de regulación de flujo)
41x	Primer puerto de entrada (puerto de entrada)
42	Segunda placa de regulación de flujo (miembro de regulación de flujo)
42a	Segundo espacio de regulación de flujo (espacio de regulación de flujo)
42x	Segunda puerta de entrada (puerto de entrada)
43	Tercera placa de regulación de flujo (miembro de regulación de flujo)
43a	Tercer espacio de regulación de flujo (espacio de regulación de flujo)
43x	Tercer puerto de entrada (puerto de entrada)
51	Primera placa de partición (miembro de partición)
51a	Primer espacio de flujo de salida (primer espacio)
51b	Primer espacio de bucle (segundo espacio)
51x	Primer conducto comunicante superior (conducto comunicante superior)
51y	Primer conducto comunicante inferior (conducto comunicante inferior)
52	Segunda placa de partición (miembro de partición)
52a	Segundo espacio de flujo de salida (primer espacio)
52b	Segundo espacio de bucle (segundo espacio)
52x	Segundo conducto comunicante superior (conducto comunicante superior)
52y	Segundo conducto comunicante inferior (conducto comunicante inferior)
53	Tercera placa de partición (miembro de partición)
53a	Tercer espacio de flujo de salida (primer espacio)
53b	Tercer espacio de bucle (segundo espacio)

ES 2 702 378 T3

53x	Tercer conducto comunicante superior (conducto comunicante superior)
53y	Tercer conducto comunicante inferior (conducto comunicante inferior)
91	Compresor
123	Tubo de acumulación de cabecera con doble retorno (tubo de acumulación de cabecera)
151	Primera placa de partición (miembro de partición)
151y	Primer conducto comunicante inferior (conducto comunicante inferior)
223	Tubo de acumulación de cabecera con doble retorno (tubo de acumulación de cabecera)
251	Primera placa de partición (miembro de partición)
251y	Primer conducto comunicante inferior (conducto comunicante inferior)
X	Área de intercambio de calor del lado superior
X1, X2, X3	Partes de intercambio de calor del lado superior
Y	Área de intercambio de calor del lado inferior
Y1, Y2, Y3	Partes de intercambio de calor del lado inferior

Lista de citas

Literatura de patentes

Literatura de patentes 1 Solicitud de patente japonesa abierta al público N° H02-219966

REIVINDICACIONES

1. Intercambiador (20) de calor que comprende:

una pluralidad de tubos (21b) planos dispuestos mutuamente;

5 un tubo (23) de acumulación de cabecera al que están conectados unos de los extremos de los tubos planos, y que se extiende en una dirección vertical; y

una pluralidad de aletas (21a) unidas a los tubos planos, en el que

el tubo (23, 123, 223) de acumulación de cabecera tiene una estructura de bucle que incluye

10 miembros (51, 52, 53, 151, 251) de partición que dividen los espacios (23a, 23b, 23c) interiores en primeros espacios (51a, 52a, 53a), que son espacios en el lado donde están conectados los tubos planos, y segundos espacios (51b, 52b, 53b), que son espacios en el lado opuesto al lado donde están conectados los tubos planos al primer espacio,

puertos (41x, 42x, 43x) de flujo de entrada, que están situados en las partes inferiores de los primeros espacios y que, en el caso de funcionar como un evaporador de refrigerante, causan un flujo de entrada de refrigerante para dar lugar a un flujo ascendente en el interior de los primeros espacios,

15 conductos (51x, 52x, 53x) comunicantes superiores situados en las partes superiores de los primeros espacios y de los segundos espacios, y que proporcionan comunicación entre las partes superiores de los primeros espacios y de los segundos espacios, que guían de esta manera el refrigerante que ha ascendido en el interior de los primeros espacios a los segundos espacios, y

20 conductos (51y, 52y, 53y, 151y, 215y) de comunicación inferiores situados en las partes inferiores de los primeros espacios y de los segundos espacios, proporcionando comunicación entre las partes inferiores de los primeros espacios y de los segundos espacios, y que guían el refrigerante en una dirección distinta de la dirección vertical desde los segundos espacios hacia espacios por encima de los puertos de flujo de entrada en los primeros espacios, que guían de esta manera el refrigerante desde los primeros espacios a los segundos espacios y que devuelven el refrigerante que ha descendido a través de los segundos espacios desde los segundos espacios a los primeros espacios.

25 caracterizado por que

se forman espacios (41a, 42a, 43a) de regulación de flujo en las partes inferiores de los primeros espacios y de los segundos espacios de entre los espacios interiores,

30 los espacios primero y segundo y los espacios de regulación de flujo están divididos por miembros (41, 42, 43) de regulación de flujo, y

se proporcionan puertos de flujo de entrada a los miembros de regulación de flujo, de manera que el área de sección transversal del paso de refrigerante que va desde los espacios de regulación de flujo hacia los primeros espacios pueda ser estrangulada.

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

35 los conductos comunicantes inferiores están dispuestos por encima de los puertos de flujo de entrada y cerca de los tubos planos más bajos por encima de los puertos de flujo de entrada, cuyos tubos son aquellos que están situados en las ubicaciones más bajas de entre los tubos planos situados por encima de los puertos de flujo de entrada.

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

40 los conductos comunicantes inferiores están constituidos por secciones inferiores de los miembros de partición y por secciones superiores de los miembros de regulación de flujo.

4. Intercambiador de calor según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que

45 la estructura de bucle está dispuesta en ubicaciones (23a, 23b, 23c) de manera que, cuando se lleva a cabo una función como evaporador para el refrigerante, es posible que el refrigerante, después de haber pasado a través de una parte de la pluralidad de tubos planos, fluya de manera distribuida a otra parte de la pluralidad de tubos planos.

5. Intercambiador de calor según la reivindicación 4, en el que

5 la pluralidad de tubos planos están conectados en uno de sus extremos a un tubo (23, 123, 223) de acumulación de cabecera con doble retorno que incluye el tubo de acumulación de cabecera y duplica el retorno de flujo de refrigerante, y están conectados en los otros extremos a un tubo (22) de acumulación de cabecera opuesto dispuesto frente al tubo (23, 123, 223) de acumulación de cabecera con doble retorno,

la pluralidad de tubos planos están agrupados en un área de intercambio de calor del lado superior constituida por una o una pluralidad de partes de intercambio de calor del lado superior dispuestas verticalmente, y un área de intercambio de calor del lado inferior situada debajo del área de intercambio de calor del lado superior y constituida por una o una pluralidad de partes de intercambio de calor del lado inferior posicionadas verticalmente,

10 un (22b) espacio interior del lado inferior opuesto, correspondiente a las partes de intercambio de calor del lado inferior que constituye el área de intercambio de calor del lado inferior, se forma en el lado inferior del interior del tubo (22) de acumulación de cabecera opuesto,

15 el interior del tubo (23, 123, 223) de acumulación de cabecera con doble retorno está dividido en la dirección vertical en espacios (23a, 23b, 23c) interiores superiores de lado superior con doble retorno correspondientes en número al número de las partes de intercambio de calor del lado superior que constituyen el área de intercambio de calor del lado superior, y espacios (23d, 23e, 23f) interiores del lado inferior con doble retorno que corresponden en número al número de las partes de intercambio de calor del lado inferior que constituyen el área de intercambio de calor del lado inferior; en el que los espacios interiores del lado superior con doble retorno y los espacios interiores del lado inferior con doble retorno se comunican entre sí, y

20 la estructura de bucle está dispuesta en los espacios (23a, 23b, 23c) interiores del lado superior con doble retorno.

6. Dispositivo (1) acondicionador de aire, que comprende un circuito de refrigerante constituido por la conexión del intercambiador (20) de calor según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, y un compresor (91) de capacidad variable.

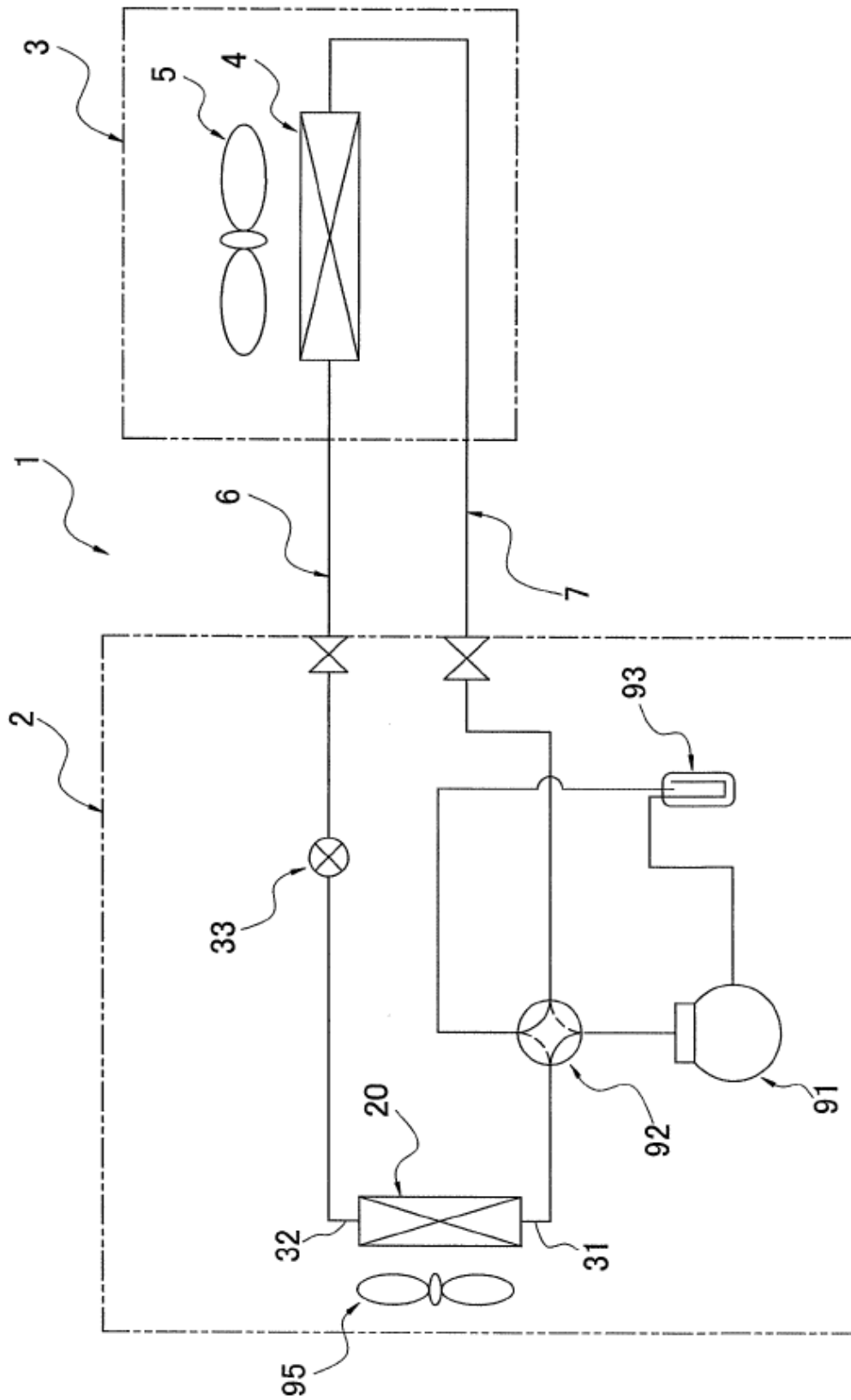


FIG. 1

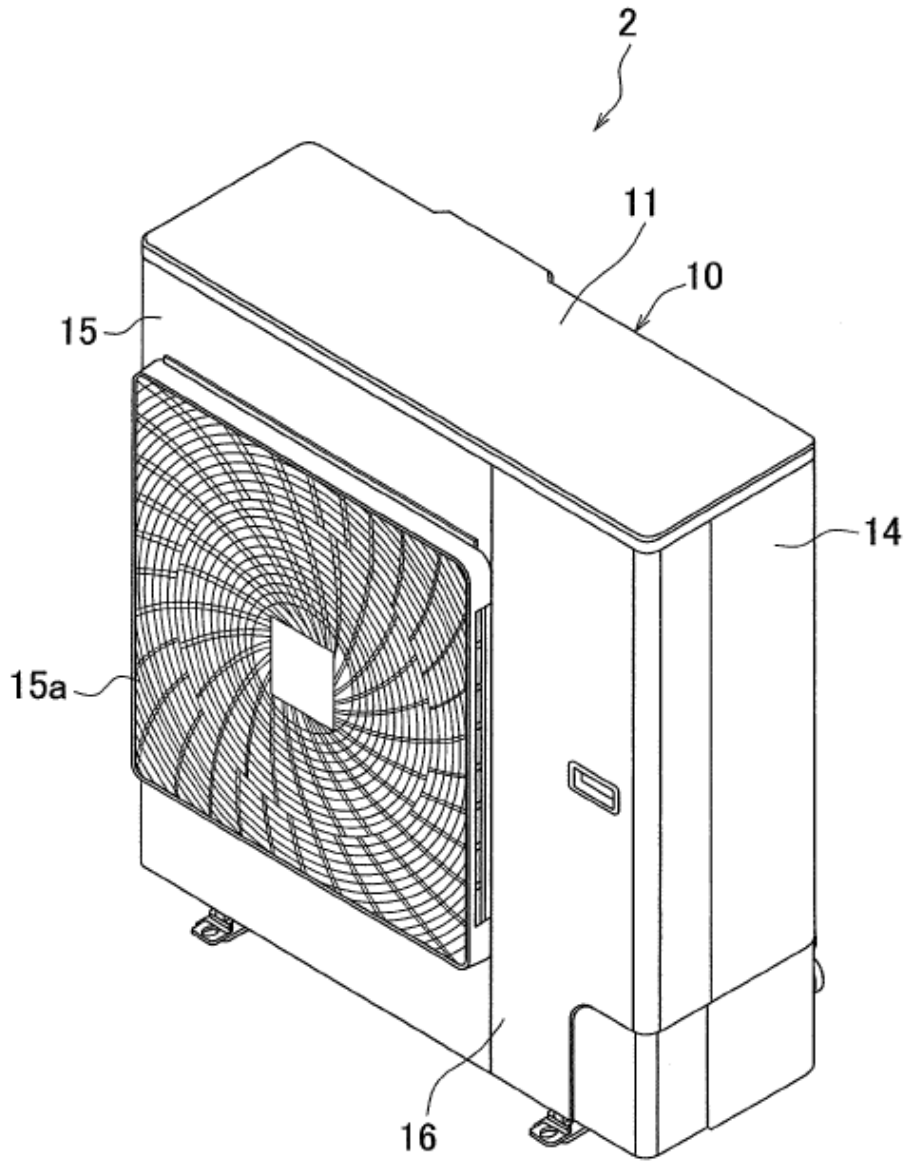


FIG. 2

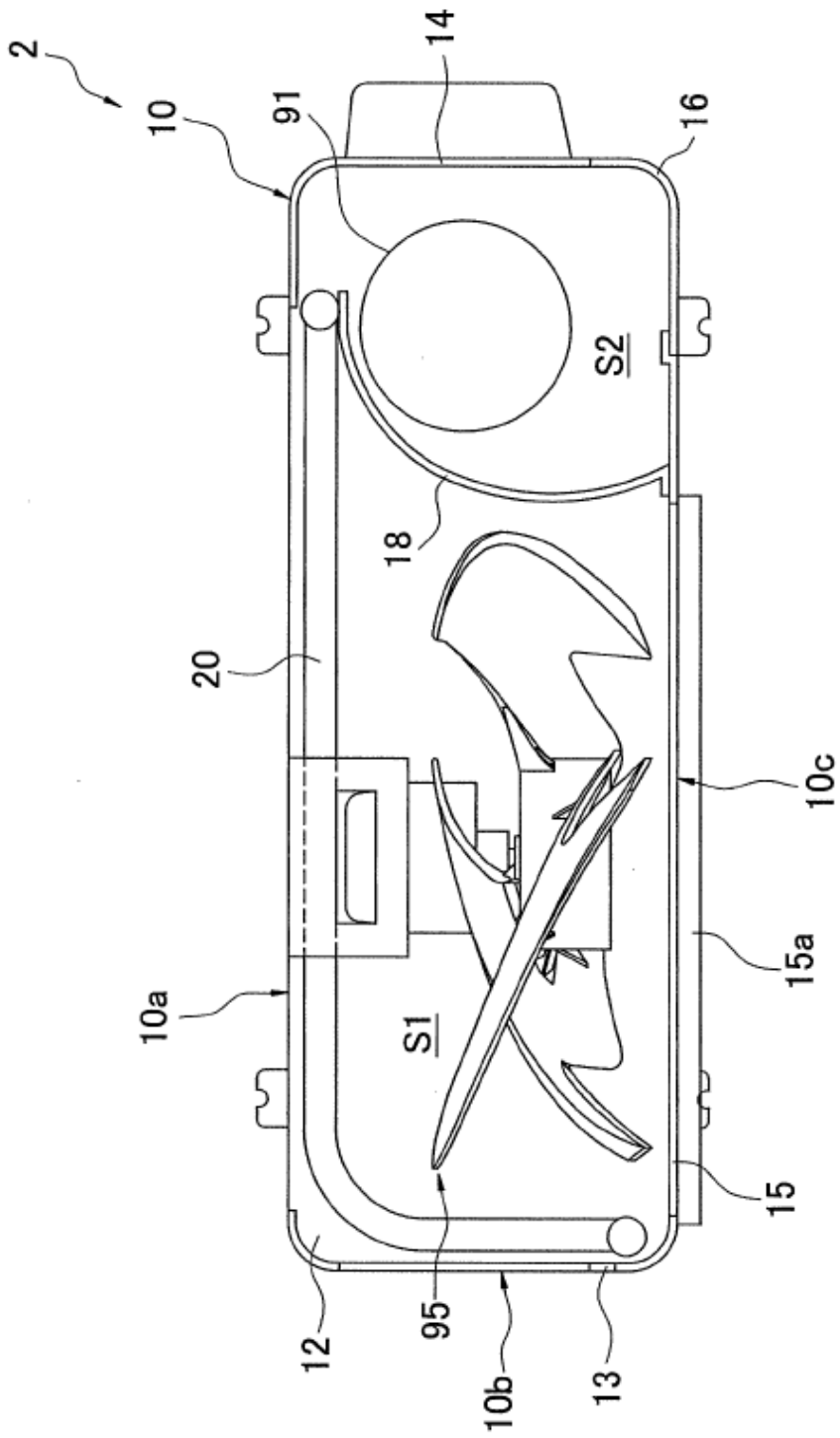


FIG. 3

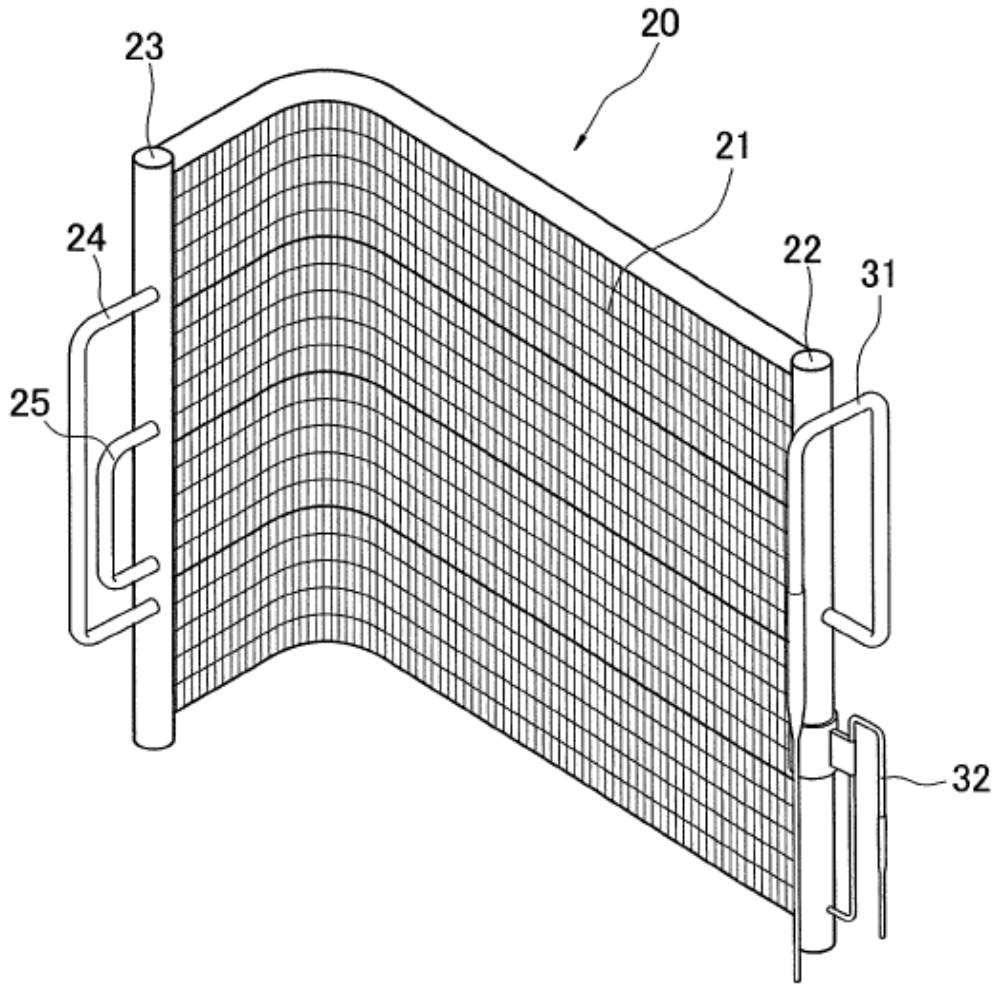


FIG. 4

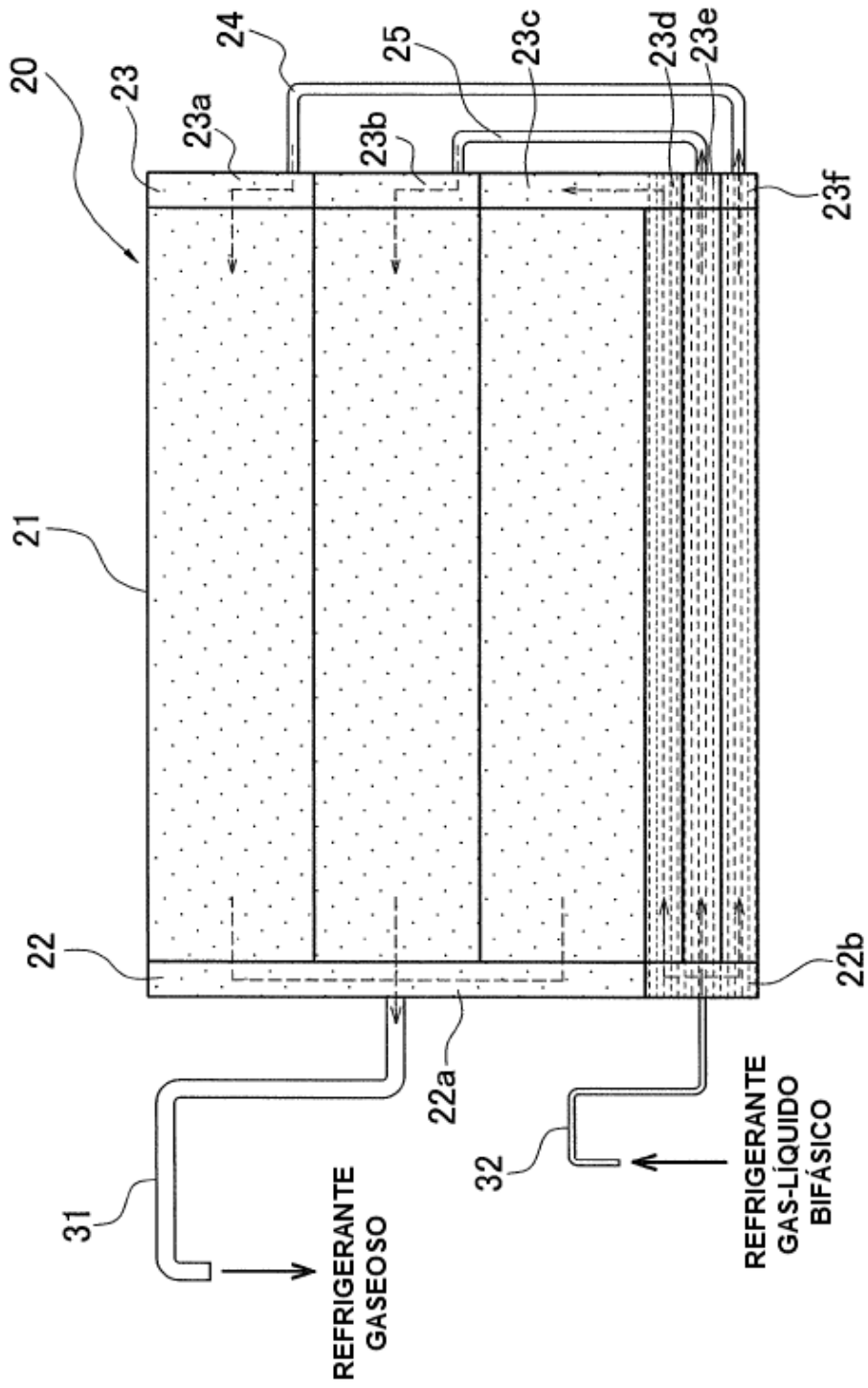


FIG. 5

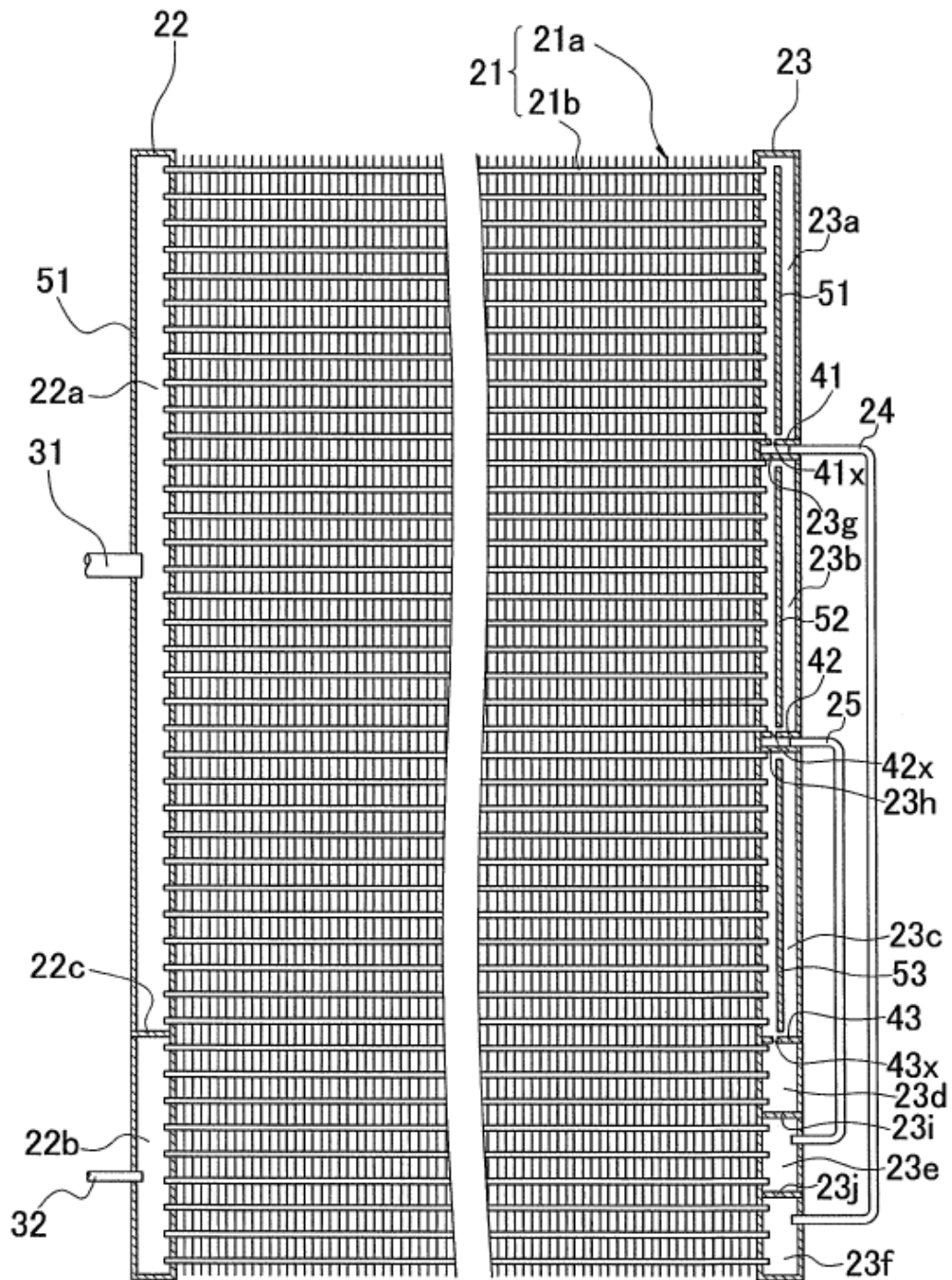


FIG. 6

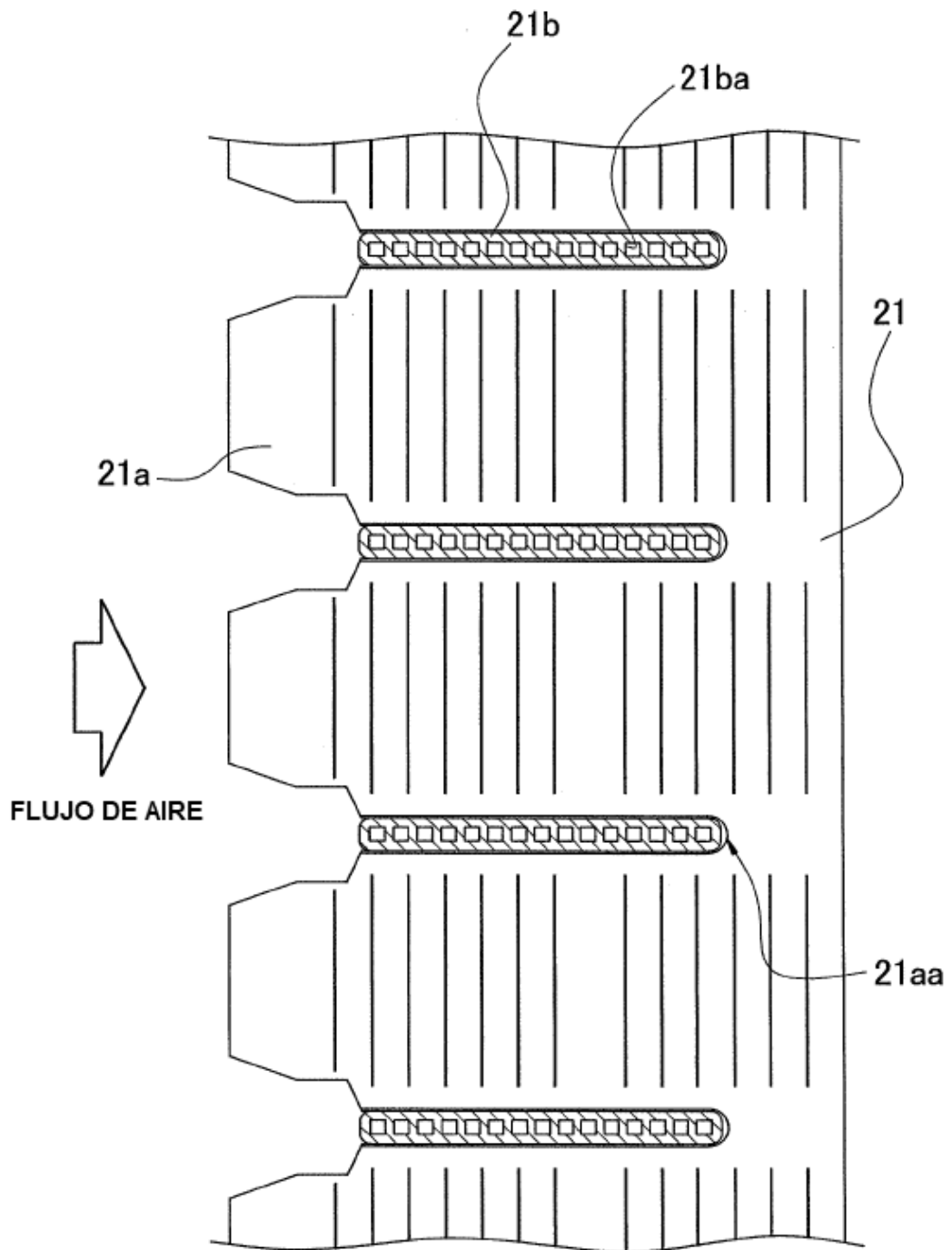


FIG. 7

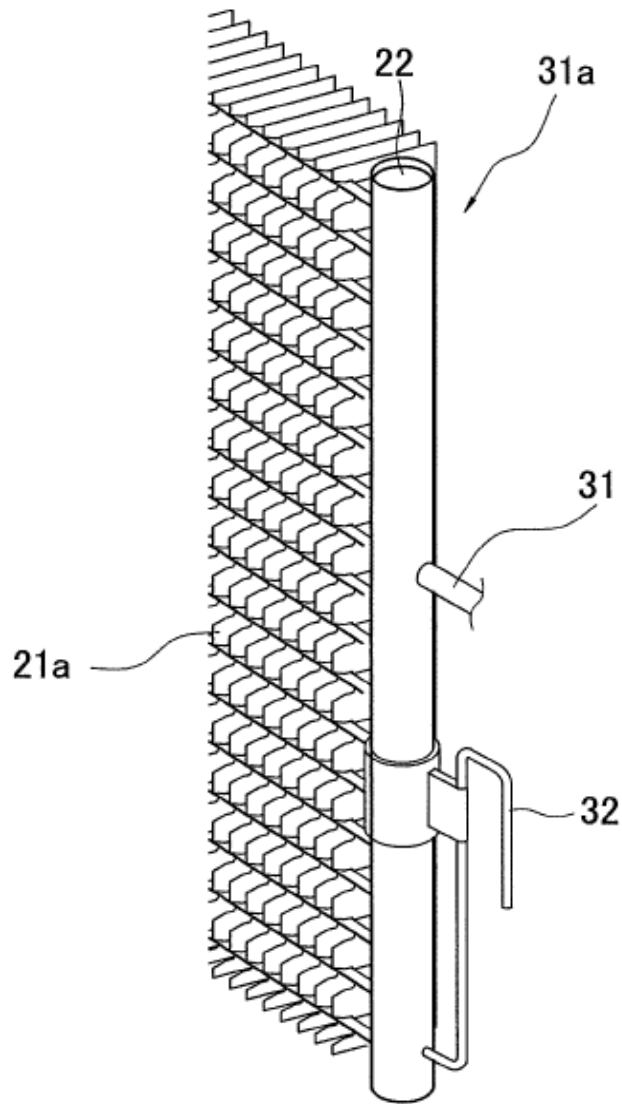


FIG. 8

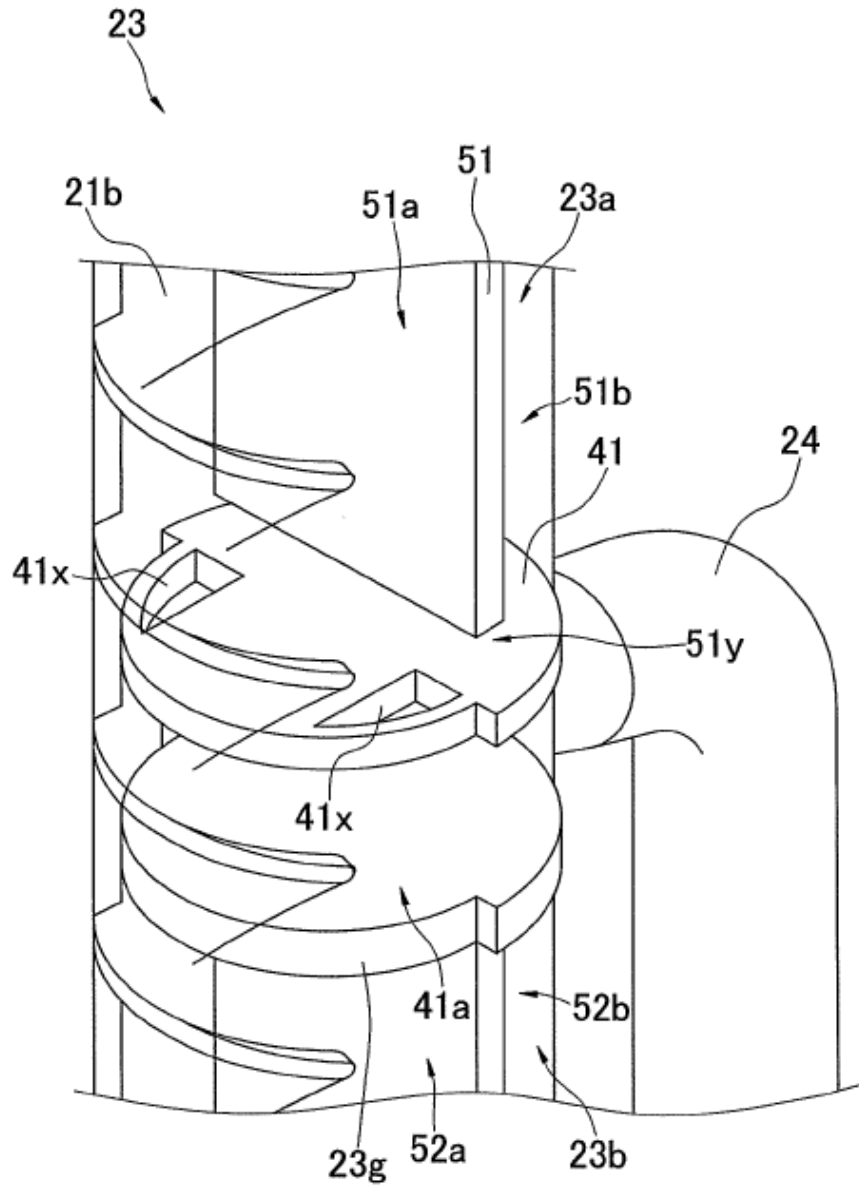


FIG. 9

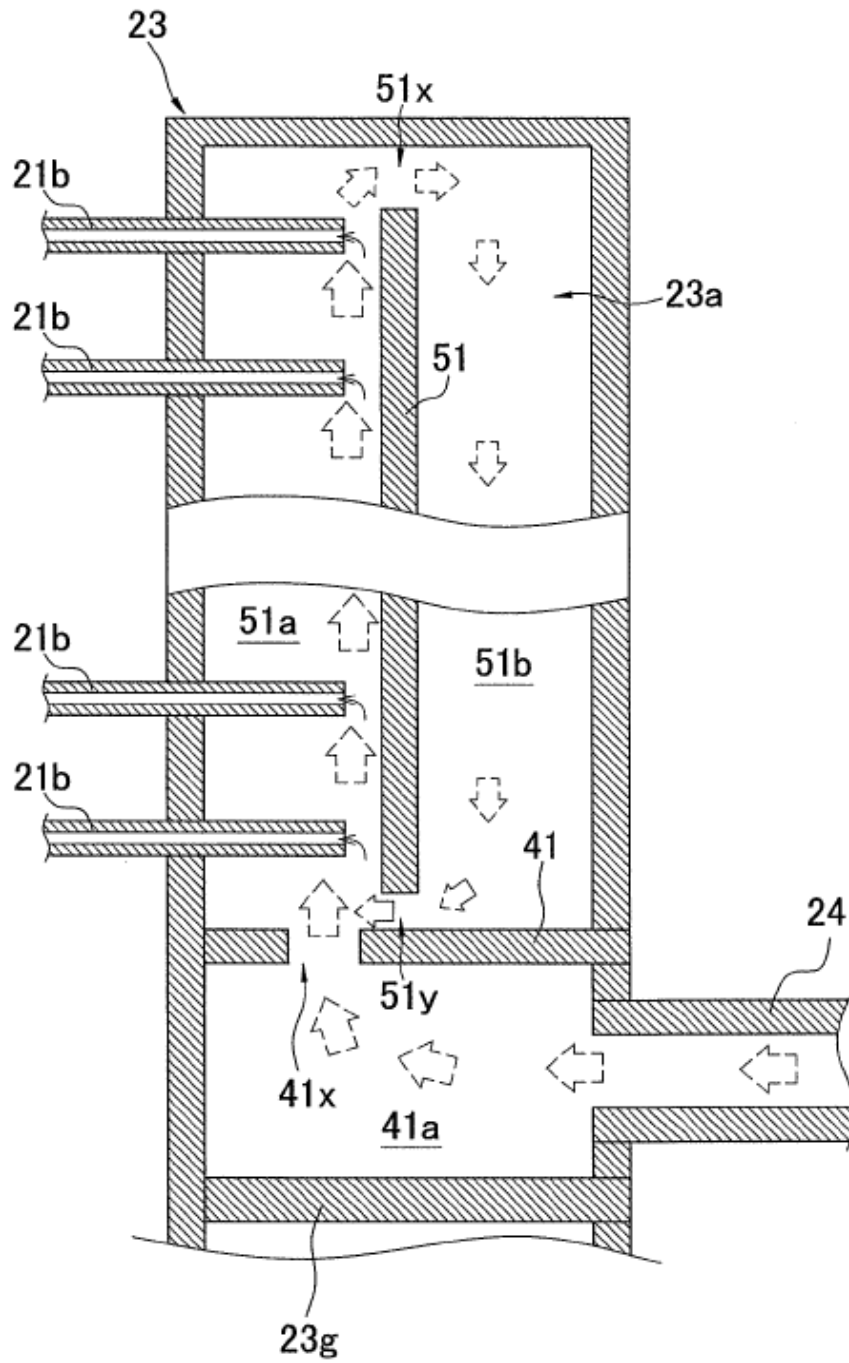


FIG. 10

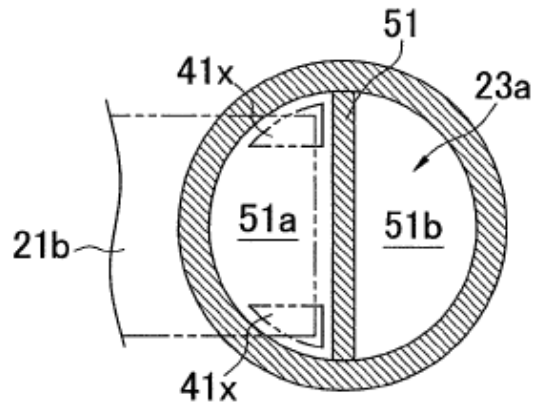


FIG. 11

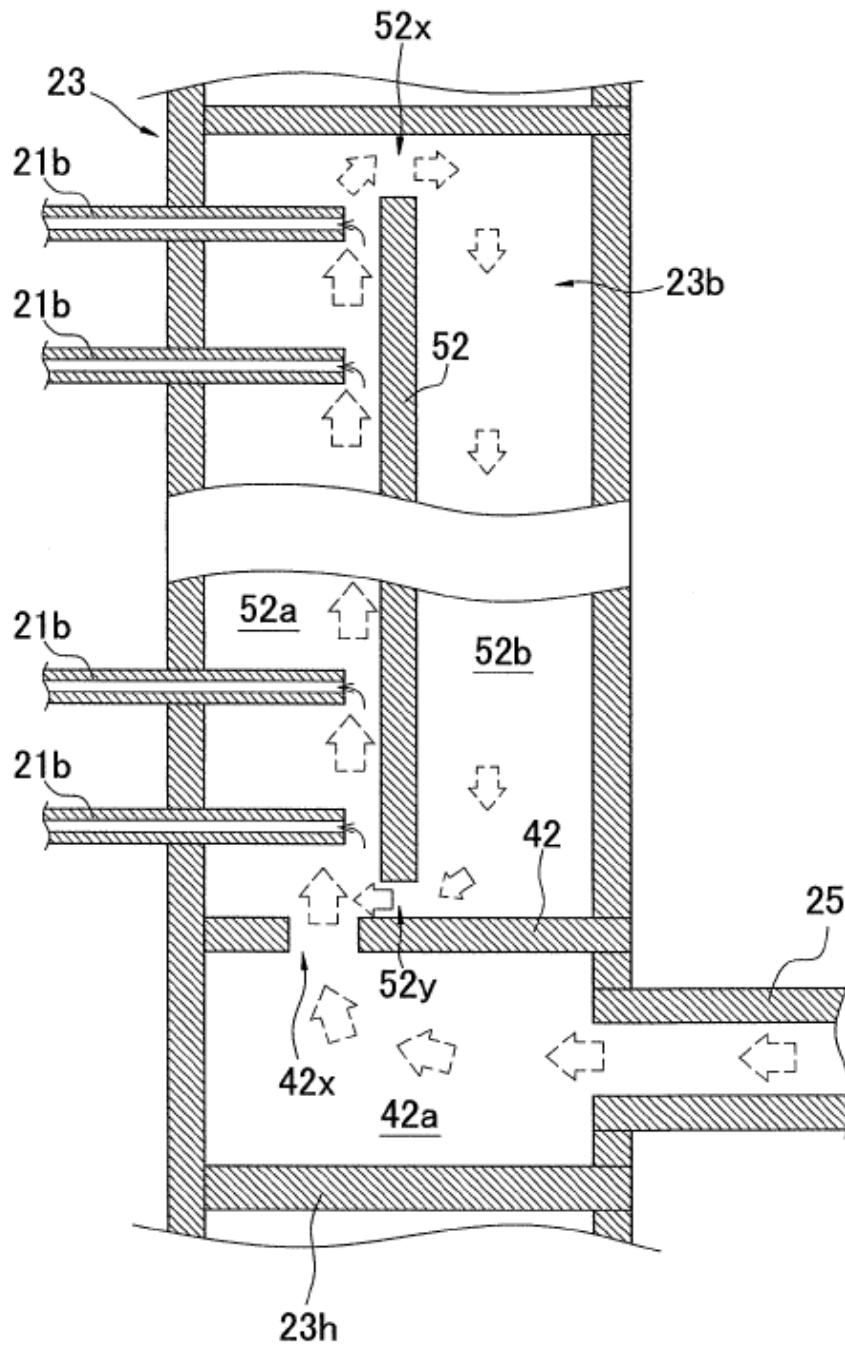


FIG. 12

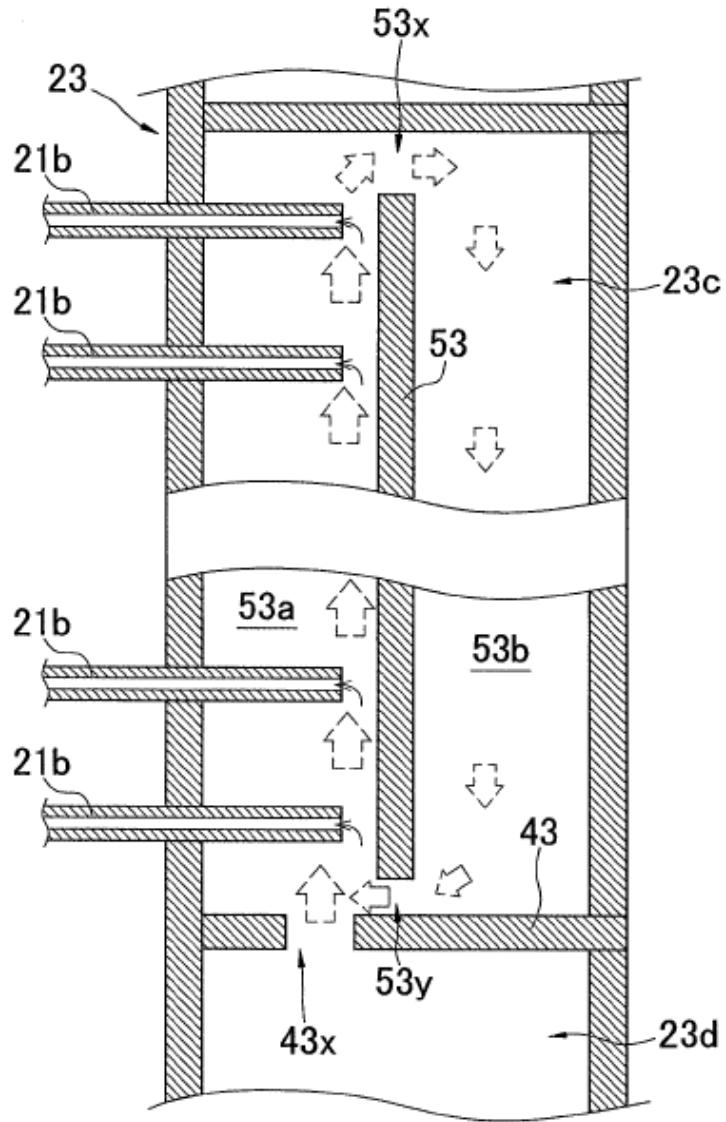


FIG. 13

<EJEMPLO DE REFERENCIA A VELOCIDAD DE CIRCULACIÓN BAJA>

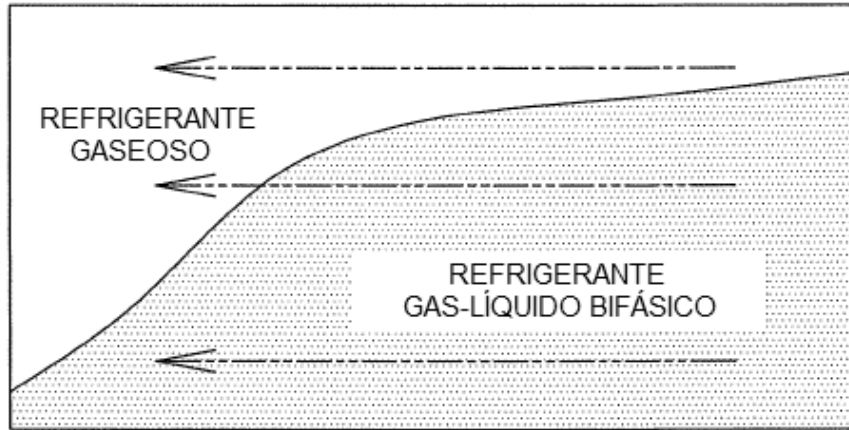


FIG. 14

REFRIGERANTE GASEOSO

<EJEMPLO DE REFERENCIA A VELOCIDAD DE CIRCULACIÓN MEDIA>

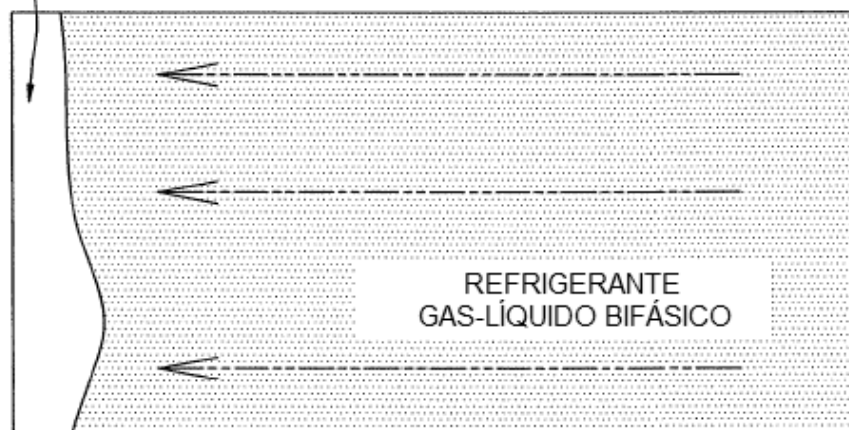


FIG. 15

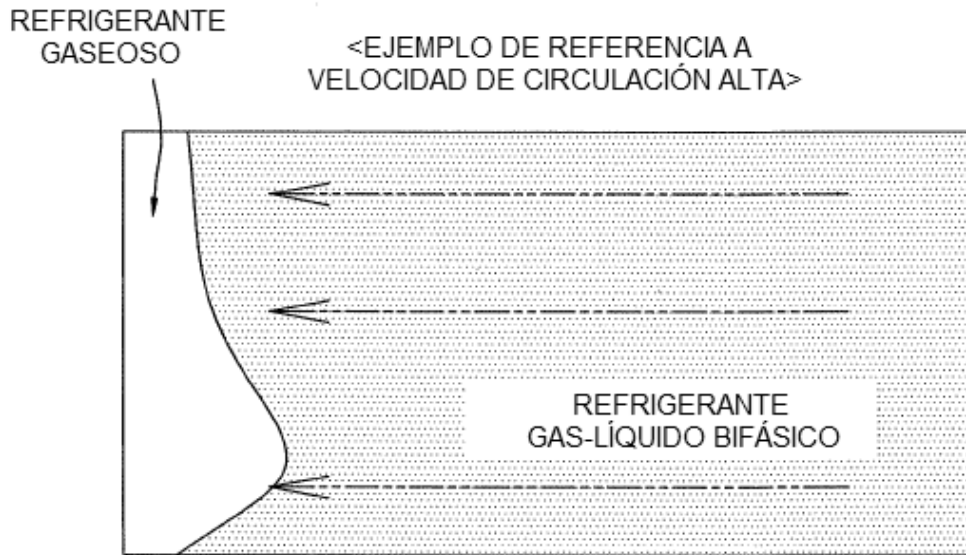


FIG. 16

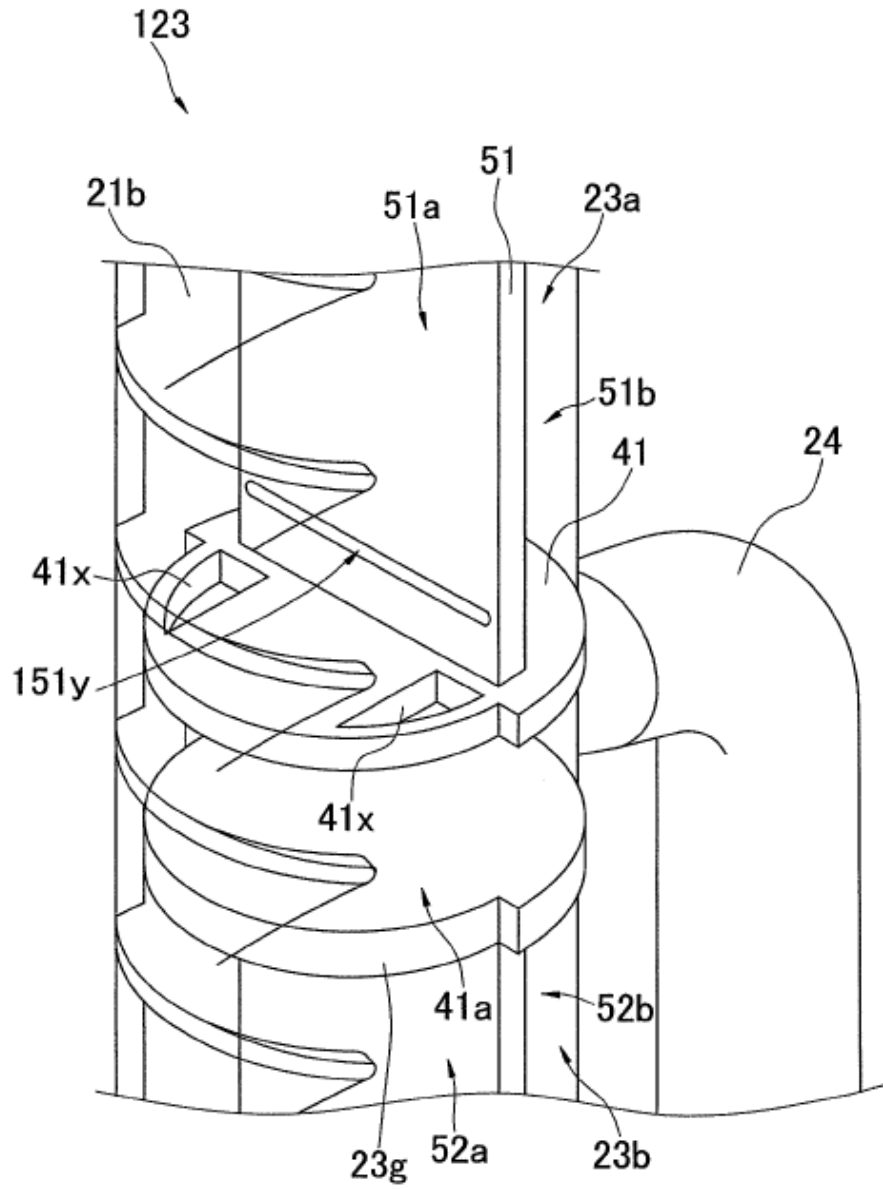


FIG. 17

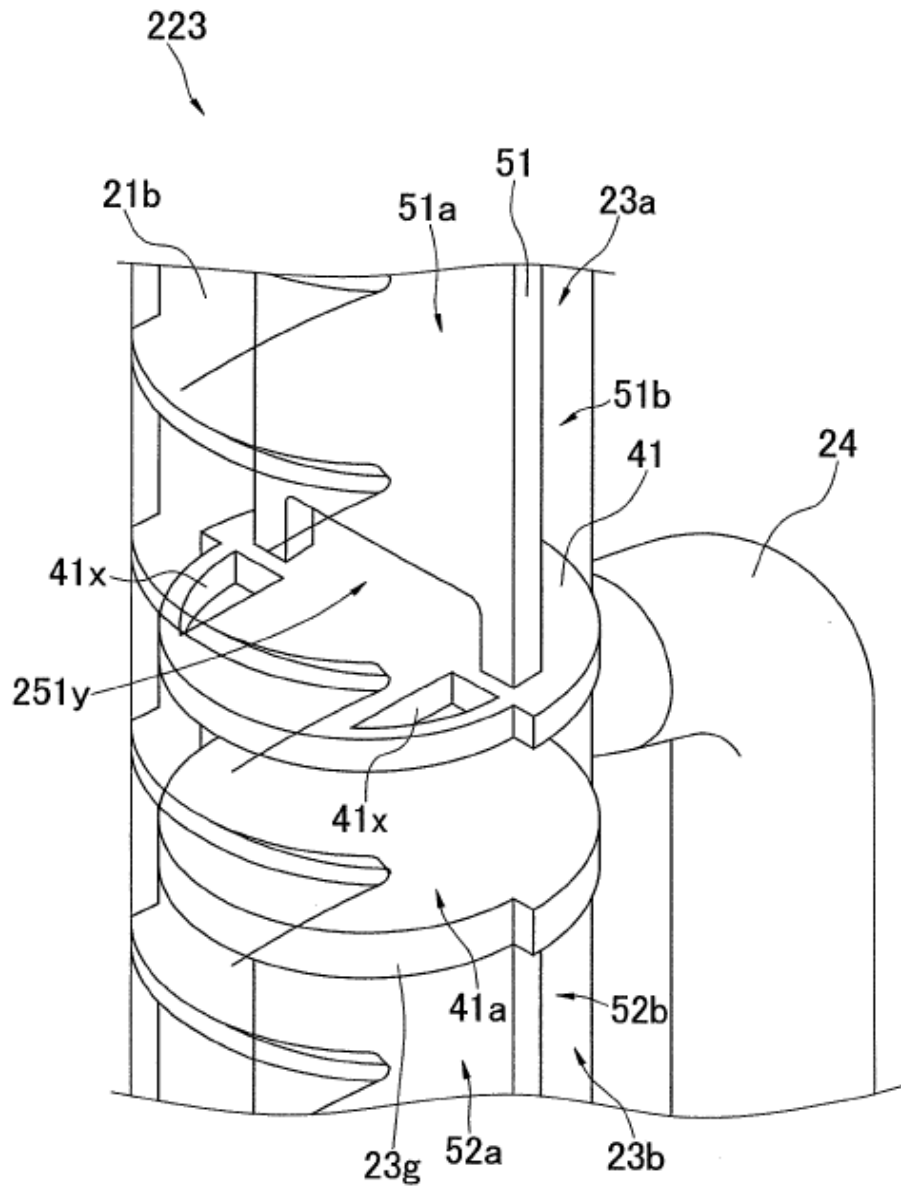


FIG. 18