

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 699 462**

51 Int. Cl.:

**F24F 3/06** (2006.01)

**F24F 11/00** (2008.01)

**F25B 25/00** (2006.01)

**F25B 13/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.09.2009 PCT/JP2009/065797**

87 Fecha y número de publicación internacional: **17.03.2011 WO11030418**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.09.2009 E 09849198 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.10.2018 EP 2476965**

54 Título: **Dispositivo acondicionador de aire**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**11.02.2019**

73 Titular/es:  
**mitsubishi electric corporation (100.0%)**  
**7-3 Marunouchi 2-Chome, Chiyoda-ku**  
**Tokyo 100-8310, JP**

72 Inventor/es:  
**YAMASHITA, KOJI;**  
**MORIMOTO, HIROYUKI y**  
**MOTOMURA, YUJI**

74 Agente/Representante:  
**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 699 462 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**

Dispositivo acondicionador de aire

**Campo técnico**

5 La presente invención está relacionada con un aparato acondicionador de aire aplicado a un multi-aparato acondicionador de aire para un edificio, por ejemplo.

**Antecedentes de la técnica**

10 En un aparato acondicionador de aire tal como un multi-aparato acondicionador de aire para un edificio o algo semejante, se hace circular un refrigerante entre una unidad de exterior, que es una unidad de fuente de calor dispuesta fuera del edificio, y una unidad de interior dispuesta dentro de la sala del edificio, por ejemplo. Luego, el refrigerante disipa o absorbe calor, y el enfriamiento o calentamiento del espacio de acondicionamiento de aire es realizado por el aire calentado o enfriado. Para el refrigerante, a menudo se usa, por ejemplo, refrigerante HFC (hidrofluorocarbono). También, se ha propuesto el uso de un refrigerante natural tal como dióxido de carbono (CO2) o algo semejante.

15 También, en un aparato acondicionador de aire llamado enfriador, la unidad de fuente de calor dispuesta fuera del edificio genera energía de enfriamiento o energía de calentamiento. Entonces, agua, una solución anticongelante o algo semejante es calentada o enfriada por un intercambiador de calor dispuesto en la unidad de exterior y transportada a una unidad de serpentín y ventilador, un calentador de panel o algo semejante, que es una unidad de interior, para realizar enfriamiento o calentamiento (véase la Bibliografía de Patente 1, por ejemplo).

20 También, se conoce un aparato llamado enfriador de recuperación de calor de escape en el que cuatro conductos de agua se conectan entre la unidad de fuente de calor y la unidad de interior, agua enfriada o calentada o algo semejante se suministra simultáneamente, y se puede seleccionar libremente enfriamiento o calentamiento en la unidad de interior (véase la Bibliografía de Patente 2, por ejemplo).

25 También, se conoce un aparato que se configura de manera que intercambiadores de calor para refrigerante primario y refrigerante secundario se disponen en las inmediaciones de cada unidad de interior y el refrigerante secundario se transporta a la unidad de interior (véase la Bibliografía de Patente 3, por ejemplo).

También, se conoce un aparato que se configura de manera que unidades de ramal que tienen una unidad de exterior y un intercambiador de calor se conectan mediante dos conductos de modo que el refrigerante secundario se transporta a la unidad de interior (véase la Bibliografía de Patente 4, por ejemplo). Otro ejemplo de un sistema similar se describe en el documento JP2004-053069.

30 **Lista de citas**

**Bibliografía de patentes**

Bibliografía de patente 1: Solicitud de patente japonesa pendiente de examen n.º de publicación 2005-140444 (página 4, figura 1 y semejantes)

35 Bibliografía de patente 2: Solicitud de patente japonesa pendiente de examen n.º de publicación 5-280818 (páginas 4 y 5, figura 1 y semejantes)

Bibliografía de patente 3: Solicitud de patente japonesa pendiente de examen n.º de publicación 2001-289465 (páginas 5 a 8, figuras 1 y 2 y semejantes)

Bibliografía de patente 4: Solicitud de patente japonesa pendiente de examen n.º de publicación 2003-343936 (página 5, figura 1)

40 **Compendio de la invención**

**Problema técnico**

45 En relación con los aparatos acondicionadores de aire de la técnica anterior tal como un multi-aparato acondicionador de aire para un edificio, existe la preocupación de que el refrigerante puede fugarse a una sala o algo semejante dado que el refrigerante se hace circular a la unidad de interior. Por otro lado, en los aparatos acondicionadores de aire como se describe en la Bibliografía de Patente 1 y Bibliografía de Patente 2, el refrigerante no pasa a través de la unidad de interior. Sin embargo, en los aparatos acondicionadores de aire descritos en la Bibliografía de Patente 1 y la Bibliografía de Patente 2, se tiene que enfriar o calentar un medio de calor en la unidad de fuente de calor fuera del edificio y ser transportado al lado de unidad de interior. Así, se hace más largo un camino de circulación para el medio de calor. Aquí, si el calor que realiza el trabajo de calentamiento o enfriamiento predeterminado va a ser transportado por el medio de calor, una cantidad de energía consumida se vuelve más grande que la del refrigerante debido a potencia de transporte o algo semejante. Por lo tanto, si el camino de circulación se vuelve más largo, la potencia de

trasporte se vuelve extremadamente grande. Por este hecho, se sabe que si se puede controlar bien la circulación del medio de calor, se puede ahorrar energía en el aparato acondicionador de aire.

5 En el aparato acondicionador de aire como se describe en la Bibliografía de Patente 2, se tienen que conectar cuatro conductos desde el lado exterior a la sala de modo que se puede seleccionar enfriamiento o calentamiento en cada unidad de interior, lo que hace pobre la eficiencia del trabajo de construcción. También, la capacidad de los medios secundarios de circulación de medio, tales como una bomba, tienen que poder manejar la máxima carga de acondicionamiento de aire que se asume que hay en el espacio de acondicionamiento de aire. Así, la eficiencia energética del sistema es pobre.

10 En el aparato acondicionador de aire descrito en la Bibliografía de Patente 3, como los medios de circulación de medio de calor secundario, tal como una bomba, se tienen que proporcionar individualmente en cada unidad de interior, el sistema no únicamente es caro sino también tiene mayor ruido y no es práctico. Adicionalmente, como el intercambiador de calor se ubica en las inmediaciones de la unidad de interior, no se puede eliminar el riesgo de que el refrigerante fugue a un lugar cerca del interior de la sala.

15 En el aparato acondicionador de aire que se describe en la Bibliografía de Patente 4, como el refrigerante primario tras el intercambio de calor fluye entrando al mismo canal que el refrigerante primario antes del intercambio de calor, cuando se conecta una pluralidad de unidades de interior, no se puede ejercer la capacidad máxima en cada unidad de interior, dando como resultado una configuración derrochadora en términos de energía. También, como la conexión entre la unidad de ramal y un conducto de extensión se hace mediante dos conductos para enfriar y dos conductos para calentar, esto es, un total de cuatro conductos, la configuración es similar a aquella en la que la unidad de exterior y la unidad de ramal se conectan mediante cuatro conductos como resultado, y el sistema también es pobre en facilidad de trabajo de la construcción.

20 La presente invención se hizo para resolver al menos uno de los problemas descritos anteriormente y un primer objeto del mismo es proporcionar un aparato acondicionador de aire que pueda ahorrar energía. Además del primer objeto, un segundo objeto es proporcionar un aparato acondicionador de aire en el que se mejore la seguridad sin hacer circular el refrigerante a la unidad de interior o las inmediaciones de la unidad de interior, se mejore la facilidad de trabajo de construcción al disminuir el número de conductos de conexión entre la unidad de exterior y la unidad de ramal o con la unidad de interior y se mejore la eficiencia energética.

**Solución al problema**

30 Un aparato acondicionador de aire según la presente invención tiene al menos un compresor, un intercambiador de calor lado-fuente-de-calor, una pluralidad de dispositivos de expansión, una pluralidad de intercambiadores de calor relacionados con el medio de calor, una pluralidad de primeros dispositivos de alimentación de medio-de-calor, una pluralidad de intercambiadores de calor de lado-de-uso, unos segundos dispositivos de alimentación de medio-de-calor, un primer dispositivo de conmutación de dirección de flujo de medio-de-calor, y un segundo dispositivo de conmutación de dirección de flujo de medio-de-calor. El aparato comprende un ciclo de refrigerante que conecta el compresor, el intercambiador de calor lado-fuente-de-calor, la pluralidad de dispositivos de expansión, y canales de refrigerante de lado-fuente-de-calor de la pluralidad de intercambiadores de calor relacionados con el medio de calor y que hacen circular un refrigerante de lado-fuente-de-calor, una pluralidad de primeros canales de medio de calor que cada uno conecta el canal de lado-medio-de-calor del intercambiador de calor relacionado con el medio de calor y el primer dispositivo de alimentación de medio-de-calor y hace circular un medio de calor diferente del lado-fuente-de-calor, y una pluralidad de ciclos de medio-de-calor conecta cada uno del intercambiador de calor de lado-de-uso y al menos uno de los primeros canales de medio de calor y que hacen circular el medio de calor. El primer dispositivo de conmutación de dirección de flujo de medio-de-calor se conecta al lado de succión del segundo dispositivo de alimentación de medio-de-calor y al menos dos de los primeros canales de medio de calor. El segundo dispositivo de conmutación de dirección de flujo de medio-de-calor se conecta al lado de descarga del segundo dispositivo de alimentación de medio-de-calor y el primer canal de medio de calor al que se conecta el primer dispositivo de conmutación de dirección de flujo de medio-de-calor. El aparato selecciona el primer canal de medio de calor, que comunica con el segundo dispositivo de alimentación de medio-de-calor, al controlar el primer dispositivo de conmutación de dirección de flujo de medio-de-calor y el segundo dispositivo de conmutación de dirección de flujo de medio-de-calor.

**50 Efectos ventajosos de la invención**

Según el aparato acondicionador de aire según la presente invención, como el primer canal de medio de calor en el que se proporciona el primer dispositivo de alimentación de medio-de-calor con una carga de alimentación a alta presión se hace para comunicar con el segundo dispositivo de alimentación de medio-de-calor, se puede reducir la capacidad del primer dispositivo de alimentación. Así, se puede ahorrar energía del aparato acondicionador de aire.

**55 Breve descripción de los dibujos**

[Fig. 1] La figura 1 es un diagrama esquemático que ilustra un ejemplo de instalación de un aparato acondicionador de aire según una realización de la presente invención.

[Fig. 2] La figura 2 es un diagrama esquemático que ilustra un ejemplo de instalación del aparato acondicionador de aire según la realización de la presente invención.

[Fig. 3] La figura 3 es un diagrama esquemático de configuración de circuito que ilustra un ejemplo de una configuración de circuito del aparato acondicionador de aire según la realización de la presente invención.

5 [Fig. 3A] La figura 3A es un diagrama de esbozo de configuración de circuito que ilustra otro ejemplo de una configuración de circuito del aparato acondicionador de aire según la realización de la presente invención.

[Fig. 4] La figura 4 es un diagrama de ciclo de refrigerante que ilustra el flujo de un refrigerante en un modo de funcionamiento de únicamente enfriando del aparato acondicionador de aire según la realización de la presente invención.

10 [Fig. 5] La figura 5 es un diagrama de ciclo de refrigerante que ilustra el flujo de un refrigerante en un modo de funcionamiento de únicamente calentamiento del aparato acondicionador de aire según la realización de la presente invención.

[Fig. 6] La figura 6 es un diagrama de ciclo de refrigerante que ilustra el flujo de un refrigerante en un modo de funcionamiento principal enfriando del aparato acondicionador de aire según la realización de la presente invención.

15 [Fig. 7] La figura 7 es un diagrama de ciclo de refrigerante que ilustra el flujo de un refrigerante en un modo de funcionamiento principal calentando del aparato acondicionador de aire según la realización de la presente invención.

[Fig. 8] La figura 8 es un diagrama de flujo que ilustra funcionamientos detallados de una bomba 21c, un dispositivo de conmutación de dirección de flujo de bomba 24a, y un dispositivo de conmutación de dirección de flujo de bomba 24b del aparato acondicionador de aire según la realización de la presente invención.

20 [Fig. 9] La figura 9 es un diagrama esquemático que ilustra un ejemplo de instalación del aparato acondicionador de aire según la realización de la presente invención.

[Fig. 10] La figura 10 es un diagrama esquemático de configuración de circuito que ilustra todavía otro ejemplo de una configuración de circuito del aparato acondicionador de aire según la realización de la presente invención.

### Descripción de realizaciones

25 A continuación se describirá una realización de la presente invención sobre la base de los dibujos adjuntos. Las figuras 1 y 2 son diagramas esquemáticos que ilustran un ejemplo de instalación de un aparato acondicionador de aire según la realización de la presente invención. Sobre la base de las figuras 1 y 2, se describirá el ejemplo de instalación del aparato acondicionador de aire. En este aparato acondicionador de aire, cada unidad de interior puede seleccionar libremente un modo de enfriamiento o un modo de calentamiento como el modo de funcionamiento del mismo usando  
30 un ciclo de refrigeración (un ciclo de refrigerante A, un canal de medio de calor B, y un canal de medio de calor C) a través del que se va a hacer circular un refrigerante (un refrigerante de lado-fuente-de-calor, un medio de calor). Incluida la figura 1, las relaciones entre los tamaños de miembros constituyentes podrían ser diferentes de las reales en los siguientes dibujos.

35 En la figura 1, el aparato acondicionador de aire según la realización tiene una unidad de exterior 1, que es una unidad de fuente de calor, una pluralidad de unidades de interior 2, y una unidad de reenvío 3 interpuesta entre la unidad de exterior 1 y las unidades de interior 2. La unidad de reenvío 3 intercambia calor entre un refrigerante de lado-fuente-de-calor y un medio de calor. La unidad de exterior 1 y la unidad de reenvío 3 se conectan entre sí mediante conductos de refrigerante 4 a través de los que fluye el refrigerante de lado-fuente-de-calor. La unidad de reenvío 3 y las unidades de interior 2 se conectan entre sí mediante conductos 5 a través de los que fluye un medio de calor tal como agua,  
40 una solución anticongelante o algo semejante. Entonces, energía de enfriamiento o energía de calentamiento generadas en la unidad de exterior 1 se alimentan a las unidades de interior 2 a través de la unidad de reenvío 3.

45 En la figura 2, el aparato acondicionador de aire según la realización tiene una unidad de exterior 1, una pluralidad de las unidades de interior 2, y la unidad de reenvío 3 (una unidad de reenvío principal 3a y subunidades de reenvío 3b) divididas en plurales e interpuestas entre la unidad de exterior 1 y las unidades de interior 2. La unidad de exterior 1 y la unidad de reenvío principal 3a se conectan entre sí mediante un conducto de refrigerante 4. La unidad de reenvío principal 3a y las subunidades de reenvío 3b se conectan mediante el conducto de refrigerante 4. Las subunidades de reenvío 3b y las unidades de interior 2 se conectan mediante el conducto 5. Entonces, la energía de enfriamiento o la energía de calentamiento generadas en la unidad de exterior 1 se alimentan a las unidades de interior 2 a través de la unidad de reenvío principal 3a y las subunidades de reenvío 3b.

50 La unidad de exterior 1 se dispone usualmente en un espacio exterior 6, que es un espacio fuera de un edificio 9 tal como un edificio o algo semejante (en el tejado o algo semejante, por ejemplo) y suministra energía de enfriamiento o energía de calentamiento a las unidades de interior 2 a través de la unidad de reenvío 3. Las unidades de interior 2 se disponen en posiciones donde se puede suministrar aire de enfriamiento o aire de calentamiento a un espacio interior 7, que es un espacio dentro del edificio 9 (una sala de estar o algo semejante, por ejemplo) y es un espacio de

acondicionamiento de aire, de modo que el aire para enfriar o el aire para calentar se puede suministrar al espacio interior 7, que es el espacio de acondicionamiento de aire. La unidad de reenvío 3 se configura con un alojamiento diferente del de la unidad de exterior 1 y las unidades de interior 2 para poder ser instalada en una posición diferente de las del espacio exterior 6 y el espacio interior 7, se conecta a la unidad de exterior 1 y las unidades de interior 2 mediante el conducto de refrigerante 4 y el conducto 5, respectivamente, y transmite energía de enfriamiento o energía de calentamiento suministradas desde la unidad de exterior 1 a las unidades de interior 2.

Como se ilustra en las figuras 1 y 2, en el aparato acondicionador de aire según la realización, la unidad de exterior 1 y la unidad de reenvío 3 se conectan usando dos conductos de refrigerante 4 y la unidad de reenvío 3 y cada una de las unidades de interior 2 usando dos conductos 5, respectivamente. Como se ha descrito anteriormente, en el aparato acondicionador de aire según la realización, al conectar cada unidad (la unidad de exterior 1, las unidades de interior 2 y la unidad de reenvío 3) usando los dos conductos (el conducto de refrigerante 4 y el conducto 5), se facilita el trabajo de construcción de los conductos y semejantes, y también se facilita la instalación del aparato acondicionador de aire.

Como se ilustra en la figura 2, la unidad de reenvío 3 se puede dividir en una unidad de reenvío principal 3a y dos subunidades de reenvío 3b (una subunidad de reenvío 3b(1) y una subunidad de reenvío 3b(2)) que derivan desde la unidad de reenvío principal 3a. A través de la división anterior, una pluralidad de las subunidades de reenvío 3b se puede conectar a una unidad de reenvío principal 3a. En esta configuración, el número de los conductos de refrigerante 4 que conectan la unidad de reenvío principal 3a y las subunidades de reenvío 3b entre sí es tres. Los detalles de este circuito se describirán más adelante en detalle (véase la figura 3A).

En las figuras 1 y 2, se ilustra como ejemplo un estado en el que la unidad de reenvío 3 se instala en un espacio tal como un espacio bajo el tejado, que es un espacio dentro del edificio 9 pero es diferente del espacio interior 7 (más adelante en esta memoria simplemente se le hace referencia como espacio 8). La unidad de reenvío 3 también se puede instalar en un espacio común donde se ubica un ascensor o algo semejante. También, en las figuras 1 y 2, se ilustra un ejemplo en el que la unidad de interior 2 es un tipo casete de techo pero esto no es limitativo, y se puede adoptar cualquier tipo tal como un tipo oculto en el techo, un tipo suspendido del techo o algo semejante siempre que se pueda soplar aire de calentamiento o aire de enfriamiento directamente o a través de un tubo o algo semejante al espacio interior 7.

En las figuras 1 y 2, se ilustra un ejemplo en el que la unidad de exterior 1 se instala en el espacio exterior 6, pero no se limita a la misma. Por ejemplo, la unidad de exterior 1 se puede instalar en un espacio rodeado tal como un cuarto de máquinas que tiene una lumbrera ventilación o algo semejante, se puede instalar dentro del edificio 9 siempre que calor de escape pueda escapar al exterior del edificio 9 mediante un tubo de escape o se puede instalar dentro del edificio 9 si se usa una unidad de exterior de tipo enfriada por agua 1. No ocurrirá un problema particular si la unidad de exterior 1 se instala en dichos lugares.

También, la unidad de reenvío 3 se puede instalar en las inmediaciones de la unidad de exterior 1. Sin embargo, si la distancia desde la unidad de reenvío 3 a la unidad de interior 2 es demasiado larga, la potencia de transporte del medio de calor se vuelve considerablemente grande, y se debe observar que el efecto de ahorro de energía se vuelve pequeño. Además, el número de unidades de exterior 1, unidades de interior 2 y unidades de reenvío 3 conectadas no se limita a los números ilustrados en las figuras 1 y 2 sino que el número se puede determinar según el edificio 9 en el que se va a instalar el aparato acondicionador de aire según la realización.

La figura 3 es un diagrama esquemático de configuración de circuito que ilustra un ejemplo de una configuración de circuito de un aparato acondicionador de aire según la realización (más adelante en esta memoria se le hace referencia como aparato acondicionador de aire 100). Sobre la base de la figura 3, se describirá una configuración detallada del aparato acondicionador de aire 100. Como se ilustra en la figura 3, la unidad de exterior 1 y la unidad de reenvío 3 se conectan mediante los conductos de refrigerante 4 por medio de un intercambiador de calor relacionado con el medio de calor 15a y un intercambiador de calor relacionado con el medio de calor 15b proporcionado en la unidad de reenvío 3. También, tanto la unidad de reenvío 3 como la unidad de interior 2 se conectan mediante los conductos 5 por medio del intercambiador de calor relacionado con el medio de calor 15a y el intercambiador de calor relacionado con el medio de calor 15b.

[Unidad de exterior 1]

En la unidad de exterior 1, un compresor 10, un primer dispositivo de conmutación de dirección de flujo de refrigerante 11 tal como una válvula de cuatro vías o algo semejante, un intercambiador de calor lado-fuente-de-calor 12, y un acumulador 19 se conectan en serie mediante el conducto de refrigerante 4 y se montan. También, en la unidad de exterior 1, se dispone un primer conducto de conexión 4a, un segundo conducto de conexión 4b, una válvula de retención 13a, una válvula de retención 13b, una válvula de retención 13c, y una válvula de retención 13d. Al disponer el primer conducto de conexión 4a, el segundo conducto de conexión 4b, la válvula de retención 13a, la válvula de retención 13b, la válvula de retención 13c y la válvula de retención 13d, el flujo del refrigerante de lado-fuente-de-calor que fluye a la unidad de reenvío 3 se pueden hacer que sea en una cierta dirección independientemente del funcionamiento requerido por la unidad de interior 2.

El compresor 10 succiona y comprime el refrigerante de lado-fuente-de-calor hacia un estado de alta temperatura y alta presión y se puede formar de un compresor inversor o algo semejante que tenga control de capacidad, por ejemplo. El primer dispositivo de conmutación de dirección de flujo de refrigerante 11 conmuta entre el flujo del refrigerante de lado-fuente-de-calor durante un funcionamiento calentando (en un modo de funcionamiento únicamente calentando y un modo de funcionamiento principal calentando) y el flujo del refrigerante de lado-fuente-de-calor durante un funcionamiento enfriando (en un modo de funcionamiento de únicamente enfriando y un modo de funcionamiento principal enfriando). El intercambiador de calor lado-fuente-de-calor 12 funciona como evaporador en el funcionamiento calentando, funciona como condensador (o un radiador) en el funcionamiento enfriando, intercambia calor entre el aire suministrado desde un ventilador, no se muestra, y el refrigerante de lado-fuente-de-calor y evapora y gasifica o condensa y licua el refrigerante de lado-fuente-de-calor. El acumulador 19 se dispone en el lado de succión del compresor 10 y almacena el exceso de refrigerante.

La válvula de retención 13d se dispone en el conducto de refrigerante 4 entre la unidad de reenvío 3 y el primer dispositivo de conmutación de dirección de flujo de refrigerante 11 y permite el flujo del refrigerante de lado-fuente-de-calor en únicamente una dirección predeterminada (de la dirección desde la unidad de reenvío 3 a la unidad de exterior 1). La válvula de retención 13a se dispone en el conducto de refrigerante 4 entre el intercambiador de calor lado-fuente-de-calor 12 y la unidad de reenvío 3 y permite el flujo del refrigerante de lado-fuente-de-calor en únicamente una dirección predeterminada de (la dirección desde la unidad de exterior 1 a la unidad de reenvío 3). La válvula de retención 13b se dispone en el primer conducto de conexión 4a y permite que el refrigerante de lado-fuente-de-calor descargado desde el compresor 10 en el funcionamiento calentando circule a la unidad de reenvío 3. La válvula de retención 13c se dispone en el segundo conducto de conexión 4b y permite que el refrigerante de lado-fuente-de-calor devuelto desde la unidad de reenvío 3 en el funcionamiento calentando circule al lado de succión del compresor 10.

El primer conducto de conexión 4a conecta el conducto de refrigerante 4 entre el primer dispositivo de conmutación de dirección de flujo de refrigerante 11 y la válvula de retención 13d y el conducto de refrigerante 4 entre la válvula de retención 13a y la unidad de reenvío 3 en la unidad de exterior 1. El segundo conducto de conexión 4b conecta el conducto de refrigerante 4 entre la válvula de retención 13d y la unidad de reenvío 3 y el conducto de refrigerante 4 entre el intercambiador de calor lado-fuente-de-calor 12 y la válvula de retención 13a en la unidad de exterior 1. En la figura 3, se ilustra el ejemplo en el que se dispone el primer conducto de conexión 4a, el segundo conducto de conexión 4b, la válvula de retención 13a, la válvula de retención 13b, la válvula de retención 13c, y la válvula de retención 13d pero esto no es limitativo, y no necesariamente tienen que disponerse.

[Unidad de interior 2]

En cada una de las unidades de interior 2, se monta un intercambiador de calor de lado-de-uso 26. Este intercambiador de calor de lado-de-uso 26 se conecta a un dispositivo de control de flujo de medio de calor 25 y el segundo dispositivo de conmutación de dirección de flujo de medio de calor 23 de la unidad de reenvío 3 mediante el conducto 5. Este intercambiador de calor de lado-de-uso 26 intercambia calor entre el aire suministrado desde un ventilador, no se muestra, y el medio de calor y genera aire de calentamiento o aire de enfriamiento que se va a suministrar al espacio interior 7.

En la figura 3, un ejemplo en el que cuatro unidades de interior 2 se conectan a la unidad de reenvío 3 se ejemplifica e ilustra como unidad de interior 2a, una unidad de interior 2b, una unidad de interior 2c, y una unidad de interior 2d desde la parte inferior en la figura. También, según la unidad de interior 2a a la unidad de interior 2d, el intercambiador de calor de lado-de-uso 26 se ilustra como intercambiador de calor de lado-de-uso 26a, un intercambiador de calor de lado-de-uso 26b, un intercambiador de calor de lado-de-uso 26c, y un intercambiador de calor de lado-de-uso 26d desde la parte inferior en la figura. De manera similar a las figuras 1 y 2, el número de unidades de interior 2 conectadas no se limita a las cuatro ilustradas en la figura 3.

[Unidad de reenvío 3]

En la unidad de reenvío 3, se montan dos intercambiadores de calor relacionados con el medio de calor 15, dos dispositivos de expansión 16, dos dispositivos de encendido-apagado 17, dos segundos dispositivos de conmutación de dirección de flujo de refrigerante 18, tres bombas 21 (una bomba 21a, una bomba 21b, y una bomba 21c), cuatro primeros dispositivos de conmutación de dirección de flujo de medio-de-calor 22, cuatro segundos dispositivos de conmutación de dirección de flujo de medio-de-calor 23, dos dispositivos de conmutación de dirección de flujo de bomba 24 (un dispositivo de conmutación de dirección de flujo de bomba 24a y un dispositivo de conmutación de dirección de flujo de bomba 24b), y cuatro dispositivos de control de flujo de medio de calor 25. La unidad de reenvío 3 dividida en la unidad de reenvío principal 3a y las subunidades de reenvío 3b se describirá en la figura 3A.

Aquí, la bomba 21a y la bomba 21b corresponden al primer dispositivo de alimentación de medio-de-calor de la presente invención. La bomba 21c corresponde al segundo dispositivo de alimentación de medio-de-calor de la presente invención. El primer dispositivo de conmutación de dirección de flujo de medio-de-calor 22 corresponde al tercer dispositivo de conmutación de dirección de flujo de medio-de-calor de la presente invención. El segundo dispositivo de conmutación de dirección de flujo de medio-de-calor 23 corresponde al cuarto dispositivo de conmutación de dirección de flujo de medio-de-calor de la presente invención. Entre los dispositivos de conmutación de dirección de flujo de bomba 24, el dispositivo de conmutación de dirección de flujo de bomba 24a dispuesto en el

lado de succión de la bomba 21c corresponde al primer dispositivo de conmutación de dirección de flujo de medio-de-calor de la presente invención, y el dispositivo de conmutación de dirección de flujo de bomba 24b dispuesto en el lado de descarga de la bomba 21c corresponde al segundo dispositivo de conmutación de dirección de flujo de medio-de-calor de la presente invención. El primer dispositivo de alimentación de medio-de-calor se forma de una bomba (la bomba 21a o la bomba 21b) pero se puede formar de una pluralidad de bombas. También, el segundo dispositivo de alimentación de medio-de-calor se forma de una bomba (la bomba 21c) pero se puede formar de una pluralidad de bombas.

Los dos intercambiadores de calor relacionados con el medio de calor 15 (el intercambiador de calor relacionado con el medio de calor 15a y el intercambiador de calor relacionado con el medio de calor 15b) funcionan como condensador (radiador) o evaporador, intercambian calor entre el refrigerante de lado-fuente-de-calor y el medio de calor, y transmiten energía de enfriamiento o energía de calentamiento generadas en la unidad de exterior 1 y almacenadas en el refrigerante de lado-fuente-de-calor al medio de calor. El intercambiador de calor relacionado con el medio de calor 15a se dispone entre un dispositivo de expansión 16a y un segundo dispositivo de conmutación de dirección de flujo de refrigerante 18a en un ciclo de refrigerante A y se usa para enfriamiento del medio de calor en el modo de funcionamiento mixto de enfriamiento y calentamiento. También, el intercambiador de calor relacionado con el medio de calor 15b se dispone entre un dispositivo de expansión 16b y un segundo dispositivo de conmutación de dirección de flujo de refrigerante 18b en un ciclo de refrigerante A y se usa para calentamiento del medio de calor en el modo de funcionamiento mixto de enfriamiento y calentamiento.

Los dos dispositivos de expansión 16 (el dispositivo de expansión 16a y el dispositivo de expansión 16b) tienen una función de una válvula reductora o una válvula de expansión y reducen la presión y expanden el refrigerante de lado-fuente-de-calor. El dispositivo de expansión 16a se dispone en el lado aguas arriba del intercambiador de calor relacionado con el medio de calor 15a en el flujo del refrigerante de lado-fuente-de-calor en el funcionamiento enfriando. El dispositivo de expansión 16b se dispone en el lado aguas arriba del intercambiador de calor relacionado con el medio de calor 15b en el flujo del refrigerante de lado-fuente-de-calor en el funcionamiento enfriando. Los dos dispositivos de expansión 16 se forman preferiblemente de dispositivos que pueden hacer control variable de grados de apertura o una válvula de expansión electrónica o algo semejante, por ejemplo.

Las dos válvulas de encendido-apagado 17 (el dispositivo de encendido-apagado 17a y el dispositivo de encendido-apagado 17b) se forman de válvulas de dos vías o algo semejante y abren/cierran el conducto de refrigerante 4. El dispositivo de encendido-apagado 17a se dispone en el conducto de refrigerante 4 en el lado de entrada del refrigerante de lado-fuente-de-calor. El dispositivo de encendido-apagado 17b se dispone en el conducto que conecta el lado de entrada del refrigerante de lado-fuente-de-calor y el conducto de refrigerante 4 en el lado de salida. Los dos segundos dispositivos de conmutación de dirección de flujo de refrigerante 18 (el segundo dispositivo de conmutación de dirección de flujo de refrigerante 18a y el segundo dispositivo de conmutación de dirección de flujo de refrigerante 18b) se forman de válvulas de cuatro vías o algo semejante y conmutan el flujo del refrigerante de lado-fuente-de-calor según el modo de funcionamiento. El segundo dispositivo de conmutación de dirección de flujo de refrigerante 18a se dispone en el lado aguas abajo del intercambiador de calor relacionado con el medio de calor 15a en el flujo del refrigerante de lado-fuente-de-calor en el funcionamiento enfriando. El segundo dispositivo de conmutación de dirección de flujo de refrigerante 18b se dispone en el lado aguas abajo del intercambiador de calor relacionado con el medio de calor 15b en el flujo del refrigerante de lado-fuente-de-calor en el funcionamiento únicamente enfriando. Esto es, el dispositivo de encendido-apagado 17a, el dispositivo de encendido-apagado 17b, el segundo dispositivo de conmutación de dirección de flujo de refrigerante 18a, y el segundo dispositivo de conmutación de dirección de flujo de refrigerante 18b forman una sección de conmutación de dirección de flujo que conmuta la dirección de flujo del medio de calor que fluye a través del intercambiador de calor relacionado con el medio de calor 15a y el intercambiador de calor relacionado con el medio de calor 15b según el modo de funcionamiento. Si únicamente se va a realizar el modo de funcionamiento principal enfriando o el modo de funcionamiento únicamente calentando o algo semejante, que se describirán más adelante, no es necesario cambiar la dirección de flujo del medio de calor que fluye a través del intercambiador de calor relacionado con el medio de calor 15a y el intercambiador de calor relacionado con el medio de calor 15b, y no se tiene que proporcionar la sección de conmutación de dirección de flujo.

Las tres bombas 21 (la bomba 21a, la bomba 21b y la bomba 21c) hacen circular el medio de calor que fluye a través del conducto 5. La bomba 21a se dispone en el conducto 5 entre el intercambiador de calor relacionado con el medio de calor 15a y el segundo dispositivo de conmutación de dirección de flujo de medio de calor 23. La bomba 21b se dispone en el conducto 5 entre el intercambiador de calor relacionado con el medio de calor 15b y el segundo dispositivo de conmutación de dirección de flujo de medio de calor 23. La bomba 21c se dispone entre los dos dispositivos de conmutación de dirección de flujo de bomba 24 (el dispositivo de conmutación de dirección de flujo de bomba 24a y el dispositivo de conmutación de dirección de flujo de bomba 24b). Los dos dispositivos de conmutación de dirección de flujo de bomba 24 (el dispositivo de conmutación de dirección de flujo de bomba 24a y el dispositivo de conmutación de dirección de flujo de bomba 24b) se forman de válvulas de tres vías o algo semejante y conmutan la dirección de flujo del medio de calor. El dispositivo de conmutación de dirección de flujo de bomba 24a tiene una de las tres vías conectada al lado de succión de la bomba 21a, otra de las tres vías conectada al lado de succión de la bomba 21b, y el resto de las tres vías conectadas al lado de succión de la bomba 21c. El dispositivo de conmutación de dirección de flujo de bomba 24b tiene una de las tres vías conectada al lado de descarga de la bomba 21a, otra de las tres vías conectada al lado de descarga de la bomba 21b, y el resto de las tres vías conectadas al lado de descarga

de la bomba 21c. Las tres bombas 21 se forman preferiblemente de bombas que puedan hacer control variable de la capacidad, por ejemplo.

Los cuatro primeros dispositivos de conmutación de dirección de flujo de medio de calor 22 (del primer dispositivo de conmutación de dirección de flujo de medio de calor 22a al primer dispositivo de conmutación de dirección de flujo de medio de calor 22d) se forman de válvulas de tres vías o algo semejante y conmutan la dirección de flujo del medio de calor. Los primeros dispositivos de conmutación de dirección de flujo de medio de calor 22 se proveen de un número correspondiente al número de unidades de interior 2 instaladas (aquí, cuatro). En el primer dispositivo de conmutación de dirección de flujo de medio de calor 22, una de las tres vías se conecta al intercambiador de calor relacionado con el medio de calor 15a, otra de las tres vías al intercambiador de calor relacionado con el medio de calor 15b, y el resto de las tres vías al dispositivo de control de flujo de medio de calor 25, respectivamente, y se disponen en el lado de salida del canal de medio de calor del intercambiador de calor de lado-de-uso 26. Se ilustran correspondiendo a las unidades de interior 2 como el primer dispositivo de conmutación de dirección de flujo de medio de calor 22a, el primer dispositivo de conmutación de dirección de flujo de medio de calor 22b, el primer dispositivo de conmutación de dirección de flujo de medio de calor 22c, y el primer dispositivo de conmutación de dirección de flujo 22d desde la parte inferior en la figura.

Los cuatro segundos dispositivos de conmutación de dirección de flujo de medio de calor 23 (el segundo dispositivo de conmutación de dirección de flujo de medio de calor 23a al segundo dispositivo de conmutación de dirección de flujo de medio de calor 23d) se forman de válvulas de tres vías o algo semejante y conmutan la dirección de flujo del medio de calor. Los segundos dispositivos de conmutación de dirección de flujo de medio de calor 23 se proporcionan en un número correspondiente al número de unidades de interior 2 instaladas (aquí, cuatro). En el segundo dispositivo de conmutación de dirección de flujo de medio de calor 23, una de las tres vías se conecta al intercambiador de calor relacionado con el medio de calor 15a, otra de las tres vías al intercambiador de calor relacionado con el medio de calor 15b, y el resto de las tres vías al lado de entrada del canal de medio de calor del intercambiador de calor de lado-de-uso 26, respectivamente. Se ilustran correspondiendo a las unidades de interior 2 como el segundo dispositivo de conmutación de dirección de flujo de medio de calor 23a, el segundo dispositivo de conmutación de dirección de flujo de medio de calor 23b, el segundo dispositivo de conmutación de dirección de flujo de medio de calor 23c, y el segundo dispositivo de conmutación de dirección de flujo 23d desde la parte inferior en la figura.

Los cuatro dispositivos de control de flujo de medio de calor 25 (del dispositivo de control de flujo de medio de calor 25a al dispositivo de control de flujo de medio de calor 25d) se forman de válvulas de dos vías o algo semejante usando un motor paso a paso, por ejemplo, y controlan el caudal del medio de calor al permitir el cambio del grado de apertura del conducto 5, que es un canal de medio de calor. Los dispositivos de control de flujo de medio de calor 25 se proporcionan en un número correspondiente al número de unidades de interior 2 instaladas (aquí, cuatro). Un lado del dispositivo de control de flujo de medio de calor 25 se conecta al intercambiador de calor de lado-de-uso 26 y el otro lado al primer dispositivo de conmutación de dirección de flujo de medio de calor 22, respectivamente, y se dispone en el lado de salida del canal de medio de calor del intercambiador de calor de lado-de-uso 26. Se ilustran correspondiendo a las unidades de interior 2 como el dispositivo de control de flujo de medio de calor 25a, el dispositivo de control de flujo de medio de calor 25b, el dispositivo de control de flujo de medio de calor 25c, y el dispositivo de control de flujo de medio de calor 25d desde la parte inferior en la figura.

También, en la unidad de reenvío 3, se disponen diversos medios de detección (dos primeros sensores de temperatura 31, cuatro segundos sensores de temperatura 34, cuatro terceros sensores de temperatura 35, y un sensor de presión 36). Se envía información (información de temperatura e información de presión) detectada por estos medios de detección a un controlador (no se muestra) que controla integralmente el funcionamiento del aparato acondicionador de aire 100 y se usa para control de la frecuencia de funcionamiento del compresor 10, la velocidad de rotación del ventilador, no se muestra, la conmutación del primer dispositivo de conmutación de dirección de flujo de refrigerante 11, la frecuencia de funcionamiento de la bomba 21, la conmutación del segundo dispositivo de conmutación de dirección de flujo de refrigerante 18, la conmutación de una dirección de flujo del medio de calor y semejantes.

Los dos primeros sensores de temperatura 31 (el primer sensor de temperatura 31a y el primer sensor de temperatura 31b) detectan la temperatura del medio de calor que fluye saliendo del intercambiador de calor relacionado con el medio de calor 15, esto es, la temperatura del medio de calor en la salida del intercambiador de calor relacionado con el medio de calor 15 y se pueden formar de un termistor o algo semejante, por ejemplo. El primer sensor de temperatura 31a se dispone en el conducto 5 en el lado de entrada de la bomba 21a. El primer sensor de temperatura 31b se dispone en el conducto 5 en el lado de entrada de la bomba 21b.

Los cuatro segundos sensores de temperatura 34 (del segundo sensor de temperatura 34a al segundo sensor de temperatura 34d) se disponen entre el primer dispositivo de conmutación de dirección de flujo de medio de calor 22 y el dispositivo de control de flujo de medio de calor 25 para detectar la temperatura del medio de calor que fluye saliendo del intercambiador de calor de lado-de-uso 26 y se pueden formar de un termistor o algo semejante. Los segundos sensores de temperatura 34 se disponen en un número correspondiente al número de unidades de interior 2 instaladas (aquí, cuatro). Se ilustran correspondiendo a las unidades de interior 2 como el segundo sensor de temperatura 34a, el segundo sensor de temperatura 34b, el segundo sensor de temperatura 34c, y el segundo sensor de temperatura 34d desde la parte inferior de la figura.



Los cuatro terceros sensores de temperatura 35 (del tercer sensor de temperatura 35a al tercer sensor de temperatura 35d) se disponen en el lado de entrada o el lado de salida del refrigerante de lado-fuente-de-calor del intercambiador de calor relacionado con el medio de calor 15, detectan la temperatura del refrigerante de lado-fuente-de-calor que fluye entrando al intercambiador de calor relacionado con el medio de calor 15 o la temperatura del refrigerante de lado-fuente-de-calor que fluye saliendo del intercambiador de calor relacionado con el medio de calor 15 y se puede formar de un termistor o algo semejante. El tercer sensor de temperatura 35a se dispone entre el intercambiador de calor relacionado con el medio de calor 15a y el segundo dispositivo de conmutación de dirección de flujo de refrigerante 18a. El tercer sensor de temperatura 35b se dispone entre el intercambiador de calor relacionado con el medio de calor 15a y el dispositivo de expansión 16a. El tercer sensor de temperatura 35c se dispone entre el intercambiador de calor relacionado con el medio de calor 15b y el segundo dispositivo de conmutación de dirección de flujo de refrigerante 18b. El tercer sensor de temperatura 35d se dispone entre el intercambiador de calor relacionado con el medio de calor 15b y el dispositivo de expansión 16b.

El sensor de presión 36 se dispone, de manera similar a la posición de instalación del tercer sensor de temperatura 35d, entre el intercambiador de calor relacionado con el medio de calor 15b y el dispositivo de expansión 16b y detecta la presión del refrigerante de lado-fuente-de-calor que fluye entre el intercambiador de calor relacionado con el medio de calor 15b y el dispositivo de expansión 16b.

También, el controlador, no se muestra, se forma de un microordenador o algo semejante, para controlar la frecuencia de funcionamiento del compresor 10, la velocidad de rotación (que incluye encender/apagar) del ventilador, conmutación del primer dispositivo de conmutación de dirección de flujo de refrigerante 11, funcionamiento de la bomba 21, el grado de apertura del dispositivo de expansión 16, encendido/apagado del dispositivo de encendido-apagado 17, conmutación del segundo dispositivo de conmutación de dirección de flujo de refrigerante 18, conmutación del primer dispositivo de conmutación de dirección de flujo de medio de calor 22, conmutación del segundo dispositivo de conmutación de dirección de flujo de medio de calor 23, conmutación del dispositivo de conmutación de dirección de flujo de bomba 24, funcionamiento del dispositivo de control de flujo de medio de calor 25 y semejantes y ejecuta cada modo de funcionamiento, que se describirá más adelante. El controlador se puede disponer en cada unidad o se puede disponer en la unidad de exterior 1 o la unidad de reenvío 3.

Los conductos 5 a través de los que pasa el medio de calor se forman de un conducto conectado al intercambiador de calor relacionado con el medio de calor 15a y un conducto conectado al intercambiador de calor relacionado con el medio de calor 15b. El conducto 5 se ramifica según el número de las unidades de interior 2 conectadas a la unidad de reenvío 3 (aquí, cuatro ramificaciones cada una). Los conductos 5 se conectan en el primer dispositivo de conmutación de dirección de flujo de medio de calor 22 y el segundo dispositivo de conmutación de dirección de flujo de medio de calor 23. Al controlar el primer dispositivo de conmutación de dirección de flujo de medio de calor 22 y el segundo dispositivo de conmutación de dirección de flujo de medio de calor 23, se determina si el medio de calor desde el intercambiador de calor relacionado con el medio de calor 15a fluye entrando al intercambiador de calor de lado-de-uso 26 o el medio de calor desde el intercambiador de calor relacionado con el medio de calor 15b fluye entrando al intercambiador de calor de lado-de-uso 26.

En el aparato acondicionador de aire 100, el compresor 10, el primer dispositivo de conmutación de dirección de flujo de refrigerante 11, el intercambiador de calor lado-fuente-de-calor 12, el dispositivo de encendido-apagado 17, el segundo dispositivo de conmutación de dirección de flujo de refrigerante 18, el canal de refrigerante del intercambiador de calor relacionado con el medio de calor 15a, el dispositivo de expansión 16, y el acumulador 19 se conectan mediante el conducto de refrigerante 4 para constituir el ciclo de refrigerante A.

También, el canal de medio de calor del intercambiador de calor relacionado con el medio de calor 15a y la bomba 21a se conectan mediante el conducto de refrigerante 5 para constituir un primer canal de medio de calor Ba. El canal de medio de calor del intercambiador de calor relacionado con el medio de calor 15b y la bomba 21b se conectan mediante el conducto de refrigerante 5 para constituir un primer canal de medio de calor Bb. Esto es, en el aparato acondicionador de aire 100, hay dos primeros canales de medio de calor B.

También, el primer dispositivo de conmutación de dirección de flujo de medio de calor 22, el dispositivo de control de flujo de medio de calor 25, el intercambiador de calor de lado-de-uso 26, y el segundo dispositivo de conmutación de dirección de flujo de medio de calor 23 se conectan mediante el conducto de refrigerante 5 para constituir un segundo canal de medio de calor C. En la figura 3, se ejemplifica el ejemplo en el que se disponen cuatro intercambiadores de calor de lado-de-uso 26, y se ilustran desde el lado inferior de la figura como segundo canal de medio de calor Ca, un segundo canal de medio de calor Cb, un segundo canal de medio de calor Cc, y un segundo canal de medio de calor Cd. El primer dispositivo de conmutación de dirección de flujo de medio de calor 22 y el segundo dispositivo de conmutación de dirección de flujo de medio de calor 23 se conectan al primer canal de medio de calor Ba y el primer canal de medio de calor Bb.

Así, en el aparato acondicionador de aire 100, la unidad de exterior 1 y la unidad de reenvío 3 se conectan a través del intercambiador de calor relacionado con el medio de calor 15a y el intercambiador de calor relacionado con el medio de calor 15b dispuesto en la unidad de reenvío 3, y tanto la unidad de reenvío 3 como las unidades de interior 2 se conectan a través del intercambiador de calor relacionado con el medio de calor 15a y el intercambiador de calor relacionado con el medio de calor 15b. Esto es, en el aparato acondicionador de aire 100, el refrigerante de lado-

fuelle-de-calor que circula a través del ciclo de refrigerante A y el medio de calor que circula a través del primer canal de medio de calor B y el segundo canal de medio de calor C se adaptan para intercambiar calor con el intercambiador de calor relacionado con el medio de calor 15a y el intercambiador de calor relacionado con el medio de calor 15b.

5 Al configurar el aparato acondicionador de aire 100 como anteriormente, se hace circular el medio de calor a través de las unidades de interior 2 que acondicionan el aire en el espacio interior 7, que es un espacio de acondicionamiento de aire, y no se hace circular el refrigerante. Así, incluso si el refrigerante fuga, se puede suprimir la intrusión del mismo al espacio interior 7, y se puede obtener el aparato acondicionador de aire 100 seguro. También, como se aumenta la libertad de selección de un lugar en el que se instala la unidad de reenvío 3, el conducto a través del que se va a hacer circular el medio de calor se puede hacer más corta que el aparato acondicionador de aire tal como un enfriador, y la potencia de transporte puede ser pequeña. Por lo tanto, se puede ahorrar energía del aparato acondicionador de aire 100.

15 La figura 3A es un diagrama esquemático de configuración de circuito que ilustra otro ejemplo de una configuración de circuito de un aparato acondicionador de aire según la realización (más adelante en esta memoria se le hace referencia como aparato acondicionador de aire 100A). Sobre la base de la figura 3A, se describirá la configuración de circuito del aparato acondicionador de aire 100A cuando la unidad de reenvío 3 se divide en la unidad de reenvío principal 3a y la subunidad de reenvío 3b. Como se ilustra en la figura 3A, la unidad de reenvío 3 se forma de alojamientos separados, esto es, la unidad de reenvío principal 3a y la subunidad de reenvío 3b. Al configurar el aparato acondicionador de aire como anteriormente, una pluralidad de las subunidades de reenvío 3b se puede conectar a la unidad de reenvío principal 3a como se ilustra en la figura 2.

20 En la unidad de reenvío principal 3a, se dispone un separador gas-líquido 14 y un dispositivo de expansión 16c. Los otros elementos constituyentes se montan en la subunidad de reenvío 3b. El separador gas-líquido 14 se conecta al conducto de refrigerante 4 conectado a la unidad de exterior 1 y los dos conductos de refrigerante 4 conectados al intercambiador de calor relacionado con el medio de calor 15a y el intercambiador de calor relacionado con el medio de calor 15b de la subunidad de reenvío 3b y separa el refrigerante de lado-fuente-de-calor suministrado desde la unidad de exterior 1 en un refrigerante vapor y un refrigerante líquido. El dispositivo de expansión 16c se dispone en el lado aguas abajo en el flujo del refrigerante líquido del separador gas-líquido 14, tiene una función como válvula reductora o válvula de expansión, reduce la presión y expande el refrigerante de lado-fuente-de-calor y se controla de modo que el estado de presión del refrigerante en el lado de salida del dispositivo de expansión 16c se vuelve una presión intermedia en el funcionamiento mixto de enfriamiento y calentamiento. El dispositivo de expansión 16c se forma preferiblemente de un dispositivo que puede hacer control variable del grado de apertura o una válvula de expansión electrónica o algo semejante, por ejemplo. Al configurar el dispositivo como anteriormente, una pluralidad de las subunidades de reenvío 3b se puede conectar a la unidad de reenvío principal 3a.

[Descripción del modo de funcionamiento]

35 Se describirá cada modo de funcionamiento ejecutado por el aparato acondicionador de aire 100. Este aparato acondicionador de aire 100 puede realizar un funcionamiento enfriando o un funcionamiento calentando con las unidades de interior 2 del mismo sobre la base de una instrucción desde cada una de las unidades de interior 2. Esto es, el aparato acondicionador de aire 100 puede realizar el mismo funcionamiento con todas las unidades de interior 2 y también puede realizar diferentes funcionamientos con cada una de las unidades de interior 2. Como cada modo de funcionamiento ejecutado por el aparato acondicionador de aire 100A es el mismo, se omitirá la descripción de cada uno de los modos de funcionamiento ejecutados por el aparato acondicionador de aire 100A.

40 Los modos de funcionamiento ejecutados por el aparato acondicionador de aire 100 incluyen un modo de funcionamiento de únicamente enfriando en el que todas unidades de interior 2 en marcha realizan un funcionamiento enfriando, un modo de funcionamiento únicamente calentando en el que todas las unidades de interior 2 en marcha realizan un funcionamiento calentando, un modo de funcionamiento principal enfriando en el que una carga de enfriamiento es más grande, y un modo de funcionamiento principal calentando en el que una carga de calentamiento es más grande. Cada uno de los modos de funcionamiento se describirá a continuación haciendo referencia al flujo del refrigerante de lado-fuente-de-calor y el medio de calor.

[Modo de funcionamiento de únicamente enfriando]

50 La figura 4 es un diagrama de ciclo de refrigerante que ilustra un flujo de un refrigerante en el modo de funcionamiento de únicamente enfriando del aparato acondicionador de aire 100. En la figura 4, se describirá el modo de funcionamiento de únicamente enfriando usando un ejemplo en el que se genera una carga de enfriamiento únicamente en el intercambiador de calor de lado-de-uso 26a y el intercambiador de calor de lado-de-uso 26b. En la figura 4, un conducto expresado por una línea sólida indica un conducto a través del que circula el refrigerante (el refrigerante lado fuente de calor y el medio de calor). También, en la figura 4, la dirección de flujo del refrigerante de lado-fuente-de-calor se indica mediante flechas de línea sólida, mientras la dirección de flujo del medio de calor mediante flechas de línea de trazos.

55 En caso del modo de funcionamiento de únicamente enfriando mostrado en la figura 4, en la unidad de exterior 1, se conmuta el primer dispositivo de conmutación de dirección de flujo de refrigerante 11 de modo que el refrigerante de

lado-fuente-de-calor descargado desde el compresor 10 fluye entrando al intercambiador de calor lado-fuente-de-calor 12.

En la unidad de reenvío 3, la bomba 21a, la bomba 21b y la bomba 21c están en marcha. En este momento, el dispositivo de conmutación de dirección de flujo de bomba 24a ajusta el grado de apertura (un grado de apertura intermedio, por ejemplo) para comunicar con el lado de succión de la bomba 21a y el lado de succión de la bomba 21b. Esto es, el grado de apertura del dispositivo de conmutación de dirección de flujo de bomba 24a se ajusta de modo que se asegura un canal a través del que fluye el medio de calor desde el lado de succión de la bomba 21a al dispositivo de conmutación de dirección de flujo de bomba 24a y un canal a través del que fluye el medio de calor desde el lado de succión de la bomba 21b al dispositivo de conmutación de dirección de flujo de bomba 24a. El dispositivo de conmutación de dirección de flujo de bomba 24b ajusta el grado de apertura (un grado de apertura intermedio, por ejemplo) para comunicar con el lado de descarga de la bomba 21a y el lado de descarga de la bomba 21b. Esto es, el grado de apertura del dispositivo de conmutación de dirección de flujo de bomba 24b se ajusta de modo que se asegura un canal a través del que fluye el medio de calor desde el dispositivo de conmutación de dirección de flujo de bomba 24b al lado de descarga de la bomba 21a y un canal a través del que fluye el medio de calor desde el dispositivo de conmutación de dirección de flujo de bomba 24b al lado de descarga de la bomba 21b.

También, en la unidad de reenvío 3, el dispositivo de control de flujo de medio de calor 25a y el dispositivo de control de flujo de medio de calor 25b están abiertos, y el dispositivo de control de flujo de medio de calor 25c y el dispositivo de control de flujo de medio de calor 25d están cerrados de modo que el medio de calor circula entre cada uno del intercambiador de calor relacionado con el medio de calor 15a y el intercambiador de calor relacionado con el medio de calor 15b y el intercambiador de calor de lado-de-uso 26a y el intercambiador de calor de lado-de-uso 26b. También, el dispositivo de encendido-apagado 17a está abierto, y el dispositivo de encendido-apagado 17b está cerrado.

En primer lugar, se describirá el flujo del refrigerante de lado-fuente-de-calor en el ciclo de refrigerante A. Un refrigerante a baja temperatura y baja presión es comprimido por el compresor 10 para convertirse en un refrigerante gaseoso a alta temperatura y alta presión y se descarga. El refrigerante gaseoso a alta temperatura y alta presión descargado desde el compresor 10 atraviesa el primer dispositivo de conmutación de dirección de flujo de refrigerante 11 para fluir al intercambiador de calor lado-fuente-de-calor 12. Entonces, el refrigerante se condensa y licua mientras se disipa calor al aire de exterior en el intercambiador de calor lado-fuente-de-calor 12 y se convierte un refrigerante líquido a alta presión. El refrigerante líquido a alta presión que ha fluido saliendo del intercambiador de calor lado-fuente-de-calor 12 atraviesa la válvula de retención 13a y fluye saliendo de la unidad de exterior 1 y fluye entrando a la unidad de reenvío 3 por medio del conducto de refrigerante 4. El refrigerante líquido a alta presión que ha fluido entrando a la unidad de reenvío 3 atraviesa el dispositivo de encendido-apagado 17a y entonces, es ramificado y expandido por el dispositivo de expansión 16a y el dispositivo de expansión 16b y se convierte en un refrigerante en dos fases a baja temperatura y baja presión.

Este refrigerante en dos fases fluye entrando al intercambiador de calor relacionado con el medio de calor 15a y el intercambiador de calor relacionado con el medio de calor 15b, que trabajan como evaporadores, respectivamente, y se convierte en un refrigerante gaseoso a baja temperatura y baja presión mientras enfría el medio de calor al extraer calor del medio de calor que circula a través del primer canal de medio de calor B y el segundo canal de medio de calor C. El refrigerante gaseoso que ha fluido saliendo del intercambiador de calor relacionado con el medio de calor 15a y el intercambiador de calor relacionado con el medio de calor 15b fluye saliendo de la unidad de reenvío 3 a través del segundo dispositivo de conmutación de dirección de flujo de refrigerante 18a y el segundo dispositivo de conmutación de dirección de flujo de refrigerante 18b y fluye entrando a la unidad de exterior 1 de nuevo a través del conducto de refrigerante 4. El refrigerante que ha fluido entrando a la unidad de exterior 1 atraviesa la válvula de retención 13d y es succionado entrando al compresor 10 de nuevo a través del primer dispositivo de conmutación de dirección de flujo de refrigerante 11 y el acumulador 19.

En este momento, el grado de apertura del dispositivo de expansión 16a se controla de modo que supercalor (grado de supercalor) obtenido conforme la diferencia entre la temperatura detectada en el tercer sensor de temperatura 35a y la temperatura detectada en el tercer sensor de temperatura 35b se vuelve constante. De manera similar, el grado de apertura se controla de modo que supercalor obtenido como diferencia entre la temperatura detectada en el tercer sensor de temperatura 35c y la temperatura detectada en el tercer sensor de temperatura 35d se vuelve constante.

Posteriormente, se describirá el flujo del medio de calor en el primer canal de medio de calor B y el segundo canal de medio de calor C. En el modo de funcionamiento de únicamente enfriando, se transmite energía de enfriamiento del refrigerante de lado-fuente-de-calor al medio de calor tanto en el intercambiador de calor relacionado con el medio de calor 15a como en el intercambiador de calor relacionado con el medio de calor 15b, y el medio de calor enfriado se fluidiza en el conducto 5 por la bomba 21a, la bomba 21b y la bomba 21c. El medio de calor que se ha presurizado y hecho fluir saliendo por la bomba 21a, la bomba 21b y la bomba 21c fluye entrando al intercambiador de calor de lado-de-uso 26a y el intercambiador de calor de lado-de-uso 26b a través del segundo dispositivo de conmutación de dirección de flujo de medio de calor 23a y el segundo dispositivo de conmutación de dirección de flujo de medio de calor 23b. Entonces, al extraer calor del aire de interior en el intercambiador de calor de lado-de-uso 26a y el intercambiador de calor de lado-de-uso 26b, el medio de calor realiza enfriamiento del espacio interior 7.

Entonces, el medio de calor fluye saliendo del intercambiador de calor de lado-de-uso 26a y el intercambiador de calor

de lado-de-uso 26b y fluye entrando al dispositivo de control de flujo de medio de calor 25a y el dispositivo de control de flujo de medio de calor 25b. En este momento, por medio de la acción del dispositivo de control de flujo de medio de calor 25a y el dispositivo de control de flujo de medio de calor 25b, se controla la cantidad de flujo del medio de calor a una cantidad de flujo requerida para soportar una carga de acondicionamiento de aire requerida en la sala y fluye entrando al intercambiador de calor de lado-de-uso 26a y el intercambiador de calor de lado-de-uso 26b. El medio de calor que ha fluído saliendo del dispositivo de control de flujo de medio de calor 25a y el dispositivo de control de flujo de medio de calor 25b atraviesa el primer dispositivo de conmutación de dirección de flujo de medio de calor 22a y el primer dispositivo de conmutación de dirección de flujo de medio de calor 22b, fluye entrando al intercambiador de calor relacionado con el medio de calor 15a y el intercambiador de calor relacionado con el medio de calor 15b, y es succionado entrando a la bomba 21a, la bomba 21b y la bomba 21c de nuevo.

En el conducto 5 del intercambiador de calor de lado-de-uso 26, el medio de calor fluye en la dirección desde el segundo dispositivo de conmutación de dirección de flujo de medio de calor 23 al primer dispositivo de conmutación de dirección de flujo de medio de calor 22 por medio del dispositivo de control de flujo de medio de calor 25. También, la carga de acondicionamiento de aire requerida en el espacio interior 7 se puede cubrir ejecutando control de manera que la diferencia entre la temperatura detectada por el primer sensor de temperatura 31a o la temperatura detectada por el primer sensor de temperatura 31b y la temperatura detectada por el segundo sensor de temperatura 34 se mantienen en un valor objetivo. Como temperatura de salida del intercambiador de calor relacionado con el medio de calor 15, se puede usar ya sea de la temperatura del primer sensor de temperatura 31a o el primer sensor de temperatura 31b o se puede usar un promedio de temperatura de ellas. En este momento, el primer dispositivo de conmutación de dirección de flujo de medio de calor 22 y el segundo dispositivo de conmutación de dirección de flujo de medio de calor 23 se establecen a los grados de apertura intermedia de modo que se aseguran ambos canales para fluir al intercambiador de calor relacionado con el medio de calor 15a y el intercambiador de calor relacionado con el medio de calor 15b.

Cuando se va a ejecutar el modo de funcionamiento de únicamente enfriando, como no hay necesidad de hacer que el medio de calor fluya entrando al intercambiador de calor de lado-de-uso 26 (que incluye apagado térmico) que no tiene una carga de acondicionamiento de aire, el canal es cerrado por el dispositivo de control de flujo de medio de calor 25 de modo que el medio de calor no fluye entrando al intercambiador de calor de lado-de-uso 26. En la figura 4, como hay una carga de acondicionamiento de aire en el intercambiador de calor de lado-de-uso 26a y el intercambiador de calor de lado-de-uso 26b, se hace que fluya el medio de calor, pero no hay carga de acondicionamiento de aire en el intercambiador de calor de lado-de-uso 26c y el intercambiador de calor de lado-de-uso 26d, y el correspondiente dispositivo de control de flujo de medio de calor 25c y el dispositivo de control de flujo de medio de calor 25d están totalmente cerrados. En caso de aparición de una carga de acondicionamiento de aire desde el intercambiador de calor de lado-de-uso 26c o el intercambiador de calor de lado-de-uso 26d, únicamente es necesario abrir el dispositivo de control de flujo de medio de calor 25c y el dispositivo de control de flujo de medio de calor 25d de modo que se haga circular el medio de calor.

[Modo de funcionamiento únicamente calentando]

La figura 5 es un diagrama de ciclo de refrigerante que ilustra un flujo de un refrigerante en el modo de funcionamiento de únicamente calentando del aparato acondicionador de aire 100. En la figura 5, se describirá el modo de funcionamiento de únicamente calentando usando un ejemplo en el que se genera una carga de calentamiento únicamente en el intercambiador de calor de lado-de-uso 26a y el intercambiador de calor de lado-de-uso 26b. En la figura 5, un conducto expresado por una línea sólida indica un conducto a través del que fluye el refrigerante (el refrigerante lado fuente de calor y el medio de calor). También, en la figura 5, la dirección de flujo del refrigerante de lado-fuente-de-calor se indica mediante flechas de línea sólida, mientras la dirección de flujo del medio de calor mediante flechas de línea de trazos.

En caso del modo de funcionamiento de únicamente calentando mostrado en la figura 5, en la unidad de exterior 1, se conmuta el primer dispositivo de conmutación de dirección de flujo de refrigerante 11 de modo que el refrigerante de lado-fuente-de-calor descargado desde el compresor 10 fluye entrando a la unidad de reenvío 3 sin pasar a través del intercambiador de calor lado-fuente-de-calor 12.

También, en la unidad de reenvío 3, la bomba 21a, la bomba 21b, y la bomba 21c están en marcha. En este momento, el dispositivo de conmutación de dirección de flujo de bomba 24a ajusta el grado de apertura (un grado de apertura intermedio, por ejemplo) para comunicar con el lado de succión de la bomba 21a y el lado de succión de la bomba 21b. Esto es, el grado de apertura del dispositivo de conmutación de dirección de flujo de bomba 24a se ajusta de modo que se asegura un canal a través del que fluye el medio de calor desde el lado de succión de la bomba 21a al dispositivo de conmutación de dirección de flujo de bomba 24a y un canal a través del que fluye el medio de calor desde el lado de succión de la bomba 21b al dispositivo de conmutación de dirección de flujo de bomba 24a. El dispositivo de conmutación de dirección de flujo de bomba 24b ajusta el grado de apertura (un grado de apertura intermedio, por ejemplo) para comunicar con el lado de descarga de la bomba 21a y el lado de descarga de la bomba 21b. Esto es, el grado de apertura del dispositivo de conmutación de dirección de flujo de bomba 24b se ajusta de modo que se asegura un canal a través del que fluye el medio de calor desde el dispositivo de conmutación de dirección de flujo de bomba 24b al lado de descarga de la bomba 21a y un canal a través del que fluye el medio de calor desde el dispositivo de conmutación de dirección de flujo de bomba 24b al lado de descarga de la bomba 21b.

En la unidad de reenvío 3, el dispositivo de control de flujo de medio de calor 25a y el dispositivo de control de flujo de medio de calor 25b están abiertos, y el dispositivo de control de flujo de medio de calor 25c y el dispositivo de control de flujo de medio de calor 25d están cerrados de modo que el medio de calor circula entre cada uno del intercambiador de calor relacionado con el medio de calor 15a y el intercambiador de calor relacionado con el medio de calor 15b y el intercambiador de calor de lado-de-uso 26a y el intercambiador de calor de lado-de-uso 26b. También, el dispositivo de encendido-apagado 17a está cerrado, y el dispositivo de encendido-apagado 17b está abierto.

En primer lugar, se describirá el flujo del refrigerante de lado-fuente-de-calor en el ciclo de refrigerante A. Un refrigerante a baja temperatura y baja presión es comprimido por el compresor 10, se convierte en un refrigerante gaseoso a alta temperatura y alta presión y se descarga. El refrigerante gaseoso a alta temperatura y alta presión descargado desde el compresor 10 atraviesa el primer dispositivo de conmutación de dirección de flujo de refrigerante 11, atraviesa el primer conducto de conexión 4a y la válvula de retención 13b y fluye saliendo de la unidad de exterior 1. El refrigerante gaseoso a alta temperatura y alta presión que ha fluido saliendo de la unidad de exterior 1 fluye entrando a la unidad de reenvío 3 a través del conducto de refrigerante 4. El refrigerante gaseoso a alta temperatura y alta presión que ha fluido entrando a la unidad de reenvío 3 se ramifica, atraviesa el segundo dispositivo de conmutación de dirección de flujo de refrigerante 18a y el segundo dispositivo de conmutación de dirección de flujo de refrigerante 18b y fluye entrando a cada uno del intercambiador de calor relacionado con el medio de calor 15a y el intercambiador de calor relacionado con el medio de calor 15b.

El refrigerante gaseoso a alta temperatura y alta presión que ha fluido entrando al intercambiador de calor relacionado con el medio de calor 15a y el intercambiador de calor relacionado con el medio de calor 15b se condensa y licua para volver a un refrigerante líquido a alta presión mientras se disipa calor al medio de calor que circula a través del primer canal de medio de calor B y el segundo canal de medio de calor C. El refrigerante líquido que ha fluido saliendo del intercambiador de calor relacionado con el medio de calor 15a y el intercambiador de calor relacionado con el medio de calor 15b es expandido por el dispositivo de expansión 16a y el dispositivo de expansión 16b y se convierte en un refrigerante en dos fases a baja temperatura y baja presión. Este refrigerante en dos fases atraviesa el dispositivo de encendido-apagado 17b, fluye saliendo de la unidad de reenvío 3, y fluye entrando a la unidad de exterior 1 de nuevo a través del conducto de refrigerante 4. El refrigerante que ha fluido entrando a la unidad de exterior 1 atraviesa el segundo conducto de conexión 4b y la válvula de retención 13c y fluye entrando al intercambiador de calor lado-fuente-de-calor 12, que trabaja como evaporador

Entonces, el refrigerante que ha fluido entrando al intercambiador de calor lado-fuente-de-calor 12 absorbe calor del aire exterior en el intercambiador de calor lado-fuente-de-calor 12 y se convierte en un refrigerante gaseoso a baja temperatura y baja presión. El refrigerante gaseoso a baja temperatura y baja presión que ha fluido saliendo del intercambiador de calor lado-fuente-de-calor 12 es succionado entrando al compresor 10 de nuevo a través del primer dispositivo de conmutación de dirección de flujo de refrigerante 11 y el acumulador 19.

En este momento, se controla el grado de apertura del dispositivo de expansión 16a de modo que subfrío (grado de subfrío) obtenido como diferencia entre un valor obtenido al convertir la presión detectada por el sensor de presión 36 a una temperatura de saturación y la temperatura detectada por el tercer sensor de temperatura 35b se vuelve constante. De manera similar, se controla el grado de apertura del dispositivo de expansión 16b de modo que subfrío obtenido como diferencia entre un valor obtenido al convertir la presión detectada por el sensor de presión 36 a una temperatura de saturación y la temperatura detectada por el tercer sensor de temperatura 35d se vuelve constante. Si se puede medir la temperatura de una posición intermedia del intercambiador de calor relacionado con el medio de calor 15, se puede usar la temperatura en la posición intermedia en lugar del sensor de presión 36, por lo que se puede configurar un sistema de manera económica.

Posteriormente, se describirá el flujo del medio de calor en el primer canal de medio de calor B y el segundo canal de medio de calor C. En el modo de funcionamiento de únicamente calentando, se transmite energía de calentamiento del refrigerante de lado-fuente-de-calor al medio de calor tanto en el intercambiador de calor relacionado con el medio de calor 15a como en el intercambiador de calor relacionado con el medio de calor 15b, y el medio de calor calentado se fluidiza en el conducto 5 por la bomba 21a, la bomba 21b y la bomba 21c. El medio de calor que se ha presurizado y hecho fluir saliendo por la bomba 21a, la bomba 21b y la bomba 21c fluye entrando al intercambiador de calor de lado-de-uso 26a y el intercambiador de calor de lado-de-uso 26b a través del segundo dispositivo de conmutación de dirección de flujo de medio de calor 23a y el segundo dispositivo de conmutación de dirección de flujo de medio de calor 23b. Entonces, al disipar calor hacia el aire de interior en el intercambiador de calor de lado-de-uso 26a y el intercambiador de calor de lado-de-uso 26b, el medio de calor realiza calentamiento del espacio interior 7.

Entonces, el medio de calor fluye saliendo del intercambiador de calor de lado-de-uso 26a y el intercambiador de calor de lado-de-uso 26b y fluye entrando al dispositivo de control de flujo de medio de calor 25a y el dispositivo de control de flujo de medio de calor 25b. En este momento, por medio de las acciones del dispositivo de control de flujo de medio de calor 25a y el dispositivo de control de flujo de medio de calor 25b, se controla el flujo del medio de calor a un de flujo requerido para soportar una carga de acondicionamiento de aire requerida en la sala y fluye entrando al intercambiador de calor de lado-de-uso 26a y el intercambiador de calor de lado-de-uso 26b. El medio de calor que ha fluido saliendo del dispositivo de control de flujo de medio de calor 25a y el dispositivo de control de flujo de medio de calor 25b atraviesa el primer dispositivo de conmutación de dirección de flujo de medio de calor 22a y el primer dispositivo de conmutación de dirección de flujo de medio de calor 22b, fluye entrando al intercambiador de calor

relacionado con el medio de calor 15a y el intercambiador de calor relacionado con el medio de calor 15b, y es succionado entrando a la bomba 21a, la bomba 21b y la bomba 21c de nuevo.

En el conducto 5 del intercambiador de calor de lado-de-uso 26, el medio de calor fluye en la dirección desde el segundo dispositivo de conmutación de dirección de flujo de medio de calor 23 al primer dispositivo de conmutación de dirección de flujo de medio de calor 22 por medio del dispositivo de control de flujo de medio de calor 25. También, la carga de acondicionamiento de aire requerida en el espacio interior 7 se puede cubrir ejecutando control de manera que la diferencia entre la temperatura detectada por el primer sensor de temperatura 31a o la temperatura detectada por el primer sensor de temperatura 31b y la temperatura detectada por el segundo sensor de temperatura 34 se mantiene en un valor objetivo. Como temperatura de salida del intercambiador de calor relacionado con el medio de calor 15, se puede usar ya sea de la temperatura del primer sensor de temperatura 31a o el primer sensor de temperatura 31b o se puede usar un promedio de temperatura de ellas.

En este momento, el primer dispositivo de conmutación de dirección de flujo de medio de calor 22 y el segundo dispositivo de conmutación de dirección de flujo de medio de calor 23 se establecen a los grados de apertura intermedia de modo que se aseguran ambos canales para fluir al intercambiador de calor relacionado con el medio de calor 15a y el intercambiador de calor relacionado con el medio de calor 15b. También, el intercambiador de calor de lado-de-uso 26 debe ser controlado por la diferencia de temperatura entre la entrada y la salida del mismo, pero la temperatura de medio de calor en el lado de entrada del intercambiador de calor de lado-de-uso 26 es sustancialmente la misma que la temperatura detectada por el primer sensor de temperatura 31b, y, usando el primer sensor de temperatura 31b, se puede reducir el número de sensores de temperatura, por lo que el sistema se puede configurar de manera económica.

Cuando se va a ejecutar el modo de funcionamiento de únicamente calentamiento, como no hay necesidad de hacer que el medio de calor fluya entrando al intercambiador de calor de lado-de-uso 26 (que incluye apagado térmico) que no tiene una carga de acondicionamiento de aire, el canal es cerrado por el dispositivo de control de flujo de medio de calor 25 de modo que el medio de calor no fluye entrando al intercambiador de calor de lado-de-uso 26. En la figura 5, como hay una carga de acondicionamiento de aire en el intercambiador de calor de lado-de-uso 26a y el intercambiador de calor de lado-de-uso 26b, se hace que fluya el medio de calor, pero no hay carga de acondicionamiento de aire en el intercambiador de calor de lado-de-uso 26c y el intercambiador de calor de lado-de-uso 26d, y el correspondiente dispositivo de control de flujo de medio de calor 25c y el dispositivo de control de flujo de medio de calor 25d están totalmente cerrados. En caso de aparición de una carga de acondicionamiento de aire desde el intercambiador de calor de lado-de-uso 26c o el intercambiador de calor de lado-de-uso 26d, únicamente es necesario abrir el dispositivo de control de flujo de medio de calor 25c y el dispositivo de control de flujo de medio de calor 25d de modo que se haga circular el medio de calor.

[Modo de funcionamiento principal enfriando]

La figura 6 es un diagrama de ciclo de refrigerante que ilustra el flujo del refrigerante durante el modo de funcionamiento principal enfriando del aparato acondicionador de aire 100. En la figura 6, usando un ejemplo en el que se genera una carga de energía de enfriamiento en el intercambiador de calor de lado-de-uso 26a y se genera una carga de energía de calentamiento en el intercambiador de calor de lado-de-uso 26b, se describirá el modo de funcionamiento principal enfriando. En la figura 6, el conducto expresado por una línea sólida indica un conducto a través del que circula el refrigerante (refrigerante lado fuente de calor y el medio de calor). También, en la figura 6, la dirección de flujo del refrigerante de lado-fuente-de-calor se indica mediante una flecha de línea sólida, mientras la dirección de flujo del medio de calor mediante flechas de línea de trazos.

En caso del modo de funcionamiento principal enfriando ilustrado en la figura 6, en la unidad de exterior 1, se conmuta el primer dispositivo de conmutación de dirección de flujo de refrigerante 11 de modo que el refrigerante de lado-fuente-de-calor descargado desde el compresor 10 fluye entrando al intercambiador de calor lado-fuente-de-calor 12.

En la unidad de reenvío 3, la bomba 21a, la bomba 21b y la bomba 21c están en marcha. En este momento, se ajusta el grado de apertura del dispositivo de conmutación de dirección de flujo de bomba 24a para comunicar con el lado de succión de la bomba 21a. Esto es, el grado de apertura del dispositivo de conmutación de dirección de flujo de bomba 24a se ajusta de modo que se asegura un canal a través del que fluye el medio de calor desde el lado de succión de la bomba 21a al dispositivo de conmutación de dirección de flujo de bomba 24a. Se ajusta el grado de apertura del dispositivo de conmutación de dirección de flujo de bomba 24b para comunicar con el lado de descarga de la bomba 21a. Esto es, el grado de apertura del dispositivo de conmutación de dirección de flujo de bomba 24b se ajusta de modo que se asegura un canal a través del que fluye el medio de calor desde el dispositivo de conmutación de dirección de flujo de bomba 24b al lado de descarga de la bomba 21a. Esto es, en el modo de funcionamiento principal enfriando que tiene una carga de enfriamiento más grande, el medio de calor usado para enfriar el espacio interior 7 se hace circular por la bomba 21a y la bomba 21c.

En la unidad de reenvío 3, el dispositivo de control de flujo de medio de calor 25a y el dispositivo de control de flujo de medio de calor 25b están abiertos, y el dispositivo de control de flujo de medio de calor 25c y el dispositivo de control de flujo de medio de calor 25d están cerrados de modo que el medio de calor circula entre el intercambiador de calor relacionado con el medio de calor 15a y el intercambiador de calor de lado-de-uso 26a y entre el intercambiador de

calor relacionado con el medio de calor 15b y el intercambiador de calor de lado-de-uso 26b, respectivamente. También, el dispositivo de encendido-apagado 17a y el dispositivo de encendido-apagado 17b están cerrados.

5 En primer lugar, se describirá el flujo del refrigerante de lado-fuente-de-calor en el ciclo de refrigerante A. Un refrigerante a baja temperatura y baja presión es comprimido por el compresor 10, se convierte en un refrigerante gaseoso a alta temperatura y alta presión y se descarga. El refrigerante gaseoso a alta temperatura y alta presión descargado desde el compresor 10 atraviesa el primer dispositivo de conmutación de dirección de flujo de refrigerante 11 y fluye entrando al intercambiador de calor lado-fuente-de-calor 12. Entonces, el refrigerante se condensa mientras se disipa calor al aire de exterior en el intercambiador de calor lado-fuente-de-calor 12 y se convierte en un refrigerante en dos fases. El refrigerante en dos fases que ha fluido saliendo del intercambiador de calor lado-fuente-de-calor 12  
10 atraviesa la válvula de retención 13a y fluye saliendo de la unidad de exterior 1 y fluye entrando a la unidad de reenvío 3 por medio del conducto de refrigerante 4. El refrigerante en dos fases que ha fluido entrando a la unidad de reenvío 3 atraviesa el segundo dispositivo de conmutación de dirección de flujo de refrigerante 18b y fluye entrando al intercambiador de calor relacionado con el medio de calor 15b, que trabaja como condensador.

15 El refrigerante en dos fases que ha fluido entrando al intercambiador de calor relacionado con el medio de calor 15b se condensa y licua mientras se disipa calor hacia el medio de calor que circula en el primer canal de medio de calor B y el segundo canal de medio de calor C y se convierte en un refrigerante líquido. El refrigerante líquido que ha fluido saliendo del intercambiador de calor relacionado con el medio de calor 15b es expandido por el dispositivo de expansión 16b y se convierte en un refrigerante en dos fases a baja presión. Este refrigerante en dos fases a baja presión fluye entrando al intercambiador de calor relacionado con el medio de calor 15a, que trabaja como evaporador,  
20 a través del dispositivo de expansión 16a. El refrigerante en dos fases a baja presión que ha fluido entrando al intercambiador de calor relacionado con el medio de calor 15a enfría el medio de calor extrayendo calor del medio de calor que circula en el primer canal de medio de calor B y el segundo canal de medio de calor C y se convierte en un refrigerante gaseoso a baja presión. Este refrigerante gaseoso fluye saliendo del intercambiador de calor relacionado con el medio de calor 15a, fluye saliendo de la unidad de reenvío 3 a través del segundo dispositivo de conmutación de dirección de flujo de refrigerante 18a y fluye entrando a la unidad de exterior 1 de nuevo a través del conducto de refrigerante 4. El refrigerante que ha fluido entrando a la unidad de exterior 1 atraviesa la válvula de retención 13d y es succionado entrando al compresor 10 de nuevo a través del primer dispositivo de conmutación de dirección de flujo de refrigerante 11 y el acumulador 19.

30 En este momento, se controla el grado de apertura del dispositivo de expansión 16b de modo que supercalor obtenido como diferencia entre la temperatura detectada en el tercer sensor de temperatura 35a y la temperatura detectada en el tercer sensor de temperatura 35b se vuelve constante. También, el dispositivo de expansión 16a está totalmente abierto. Se controla el grado de apertura del dispositivo de expansión 16b de modo que subfrío obtenido como diferencia entre un valor obtenido al convertir la presión detectada por el sensor de presión 36 a una temperatura de saturación y la temperatura detectada por el tercer sensor de temperatura 35d se vuelve constante. También, se puede  
35 hacer dicho control de manera que el dispositivo de expansión 16b esté totalmente abierto, y supercalor o subfrío es controlado por el dispositivo de expansión 16a.

Posteriormente, se describirá el flujo del medio de calor en el primer canal de medio de calor B y el segundo canal de medio de calor C. En el modo de funcionamiento principal enfriando, se transmite energía de calentamiento del refrigerante de lado-fuente-de-calor al medio de calor en el intercambiador de calor relacionado con el medio de calor  
40 15b, y el medio de calor calentado se fluidiza en el conducto 5 por la bomba 21b. También, en el modo de funcionamiento principal enfriando, se transmite energía de enfriamiento del refrigerante de lado-fuente-de-calor al medio de calor en el intercambiador de calor relacionado con el medio de calor 15a, y el medio de calor enfriado se fluidiza en el conducto 5 por la bomba 21a y la bomba 21c. El medio de calor que se ha presurizado y hecho fluir saliendo por la bomba 21b fluye entrando al intercambiador de calor de lado-de-uso 26b a través del segundo dispositivo de conmutación de dirección de flujo de medio de calor 23b. El medio de calor que se ha presurizado y hecho fluir saliendo por la bomba 21a y la bomba 21c fluye entrando al intercambiador de calor de lado-de-uso 26a a través del segundo dispositivo de conmutación de dirección de flujo de medio de calor 23a.

Al disipar calor hacia el aire de interior el aire de interior en el intercambiador de calor de lado-de-uso 26b, el medio de calor realiza calentamiento del espacio interior 7. También, al extraer calor del aire de interior en el intercambiador de calor de lado-de-uso 26a, el medio de calor realiza enfriamiento del espacio interior 7. En este momento, se controla el flujo del medio de calor a un flujo requerido para soportar la carga de acondicionamiento de aire requerido en la sala por medio de la acciones del dispositivo de control de flujo de medio de calor 25a y el dispositivo de control de flujo de medio de calor 25b y fluye entrando al intercambiador de calor de lado-de-uso 26a y el intercambiador de calor de lado-de-uso 26b. El medio de calor, que ha pasado a través del intercambiador de calor de lado-de-uso 26b y cuya temperatura se ha bajado en algún grado, atraviesa el dispositivo de control de flujo de medio de calor 25b y el primer dispositivo de conmutación de dirección de flujo de medio de calor 22b, fluye entrando al intercambiador de calor relacionado con el medio de calor 15b y es succionado entrando a la bomba 21b de nuevo. El medio de calor, que ha pasado a través del intercambiador de calor de lado-de-uso 26a y cuya temperatura se ha subido en algún grado,  
55 atraviesa el dispositivo de control de flujo de medio de calor 25a y el primer dispositivo de conmutación de dirección de flujo de medio de calor 22a, fluye entrando al intercambiador de calor relacionado con el medio de calor 15a y es succionado entrando a la bomba 21a y la bomba 21c de nuevo.

Durante este periodo, el medio de calor caliente y el medio de calor frío no se mezclan entre sí debido a acciones del primer dispositivo de conmutación de dirección de flujo de medio de calor 22 y el segundo dispositivo de conmutación de dirección de flujo de medio de calor 23 y se introducen a los intercambiadores de calor de lado-de-uso 26 que tienen una carga de calentamiento y una carga de enfriamiento, respectivamente. En el conducto 5 del intercambiador de calor de lado-de-uso 26, el medio de calor fluye en la dirección desde el segundo dispositivo de conmutación de dirección de flujo de medio de calor 23 al primer dispositivo de conmutación de dirección de flujo de medio de calor 22 a través del dispositivo de control de flujo de medio de calor 25 tanto en el lado de calentamiento como en el lado de enfriamiento. También, la carga de acondicionamiento de aire requerida en el espacio interior 7 se puede cubrir ejecutando control de manera que la diferencia entre la temperatura detectada por el primer sensor de temperatura 31b y la temperatura detectada por el segundo sensor de temperatura 34 en el lado de calentamiento y la diferencia entre la temperatura detectada por el segundo sensor de temperatura 34 y la temperatura detectada por el primer sensor de temperatura 31a en el lado de enfriamiento se mantiene en valores objetivo.

Cuando se va ejecutar el modo de funcionamiento principal enfriando, como no hay necesidad de hacer que el medio de calor fluya entrando al intercambiador de calor de lado-de-uso 26 (que incluye apagado térmico) que no tiene una carga de acondicionamiento de aire, el canal es cerrado por el dispositivo de control de flujo de medio de calor 25 de modo que el medio de calor no fluye entrando al intercambiador de calor de lado-de-uso 26. En la figura 6, como hay una carga de acondicionamiento de aire en el intercambiador de calor de lado-de-uso 26a y el intercambiador de calor de lado-de-uso 26b, se hace que fluya el medio de calor, pero no hay carga de acondicionamiento de aire en el intercambiador de calor de lado-de-uso 26c y el intercambiador de calor de lado-de-uso 26d, y el correspondiente dispositivo de control de flujo de medio de calor 25c y el dispositivo de control de flujo de medio de calor 25d están totalmente cerrados. En caso de aparición de una carga de acondicionamiento de aire desde el intercambiador de calor de lado-de-uso 26c o el intercambiador de calor de lado-de-uso 26d, únicamente es necesario abrir el dispositivo de control de flujo de medio de calor 25c y el dispositivo de control de flujo de medio de calor 25d de modo que se haga circular el medio de calor.

[Modo de funcionamiento principal calentando]

La figura 7 es un diagrama de ciclo de refrigerante que ilustra el flujo del refrigerante en el modo de funcionamiento principal calentando del aparato acondicionador de aire 100. En la figura 7, usando un ejemplo en el que se genera una carga de enfriamiento en el intercambiador de calor de lado-de-uso 26a y se genera una carga de calentamiento en el intercambiador de calor de lado-de-uso 26b, se describirá el modo de funcionamiento principal calentando. En la figura 7, el conducto expresado por una línea sólida indica un conducto a través del que circula el refrigerante (refrigerante lado fuente de calor y el medio de calor). También, en la figura 7, la dirección de flujo del refrigerante de lado-fuente-de-calor se indica mediante una flecha de línea sólida, mientras la dirección de flujo del medio de calor mediante flechas de línea de trazos.

En caso del modo de funcionamiento principal calentando ilustrado en la figura 7, en la unidad de exterior 1, se conmuta el primer dispositivo de conmutación de dirección de flujo de refrigerante 11 de modo que el refrigerante de lado-fuente-de-calor descargado desde el compresor 10 fluye entrando a la unidad de reenvío 3 sin pasar a través del intercambiador de calor lado-fuente-de-calor 12.

En la unidad de reenvío 3, la bomba 21a, la bomba 21b y la bomba 21c están en marcha. En este momento, se ajusta el grado de apertura del dispositivo de conmutación de dirección de flujo de bomba 24a para comunicar con el lado de succión de la bomba 21b. Esto es, el grado de apertura del dispositivo de conmutación de dirección de flujo de bomba 24a se ajusta de modo que se asegura un canal a través del que fluye el medio de calor desde el lado de succión de la bomba 21b al dispositivo de conmutación de dirección de flujo de bomba 24a. Se ajusta el grado de apertura del dispositivo de conmutación de dirección de flujo de bomba 24b para comunicar con el lado de descarga de la bomba 21b. Esto es, el grado de apertura del dispositivo de conmutación de dirección de flujo de bomba 24b se ajusta de modo que se asegura un canal a través del que fluye el medio de calor desde el dispositivo de conmutación de dirección de flujo de bomba 24b al lado de descarga de la bomba 21b. Esto es, en el modo de funcionamiento principal calentando que tiene una carga de calentamiento más grande, el medio de calor usado para calentar el espacio interior 7 se hace circular por la bomba 21a y la bomba 21c.

En la unidad de reenvío 3, el dispositivo de control de flujo de medio de calor 25a y el dispositivo de control de flujo de medio de calor 25b están abiertos, y el dispositivo de control de flujo de medio de calor 25c y el dispositivo de control de flujo de medio de calor 25d están cerrados de modo que el medio de calor circula entre el intercambiador de calor relacionado con el medio de calor 15a y el intercambiador de calor de lado-de-uso 26a y entre el intercambiador de calor relacionado con el medio de calor 15b y el intercambiador de calor de lado-de-uso 26b, respectivamente. También, el dispositivo de encendido-apagado 17a y el dispositivo de encendido-apagado 17b están cerrados.

En primer lugar, se describirá el flujo del refrigerante de lado-fuente-de-calor en el ciclo de refrigerante A. Un refrigerante a baja temperatura y baja presión es comprimido por el compresor 10, se convierte en un refrigerante gaseoso a alta temperatura y alta presión y se descarga. El refrigerante gaseoso a alta temperatura y alta presión descargado desde el compresor 10 atraviesa el primer dispositivo de conmutación de dirección de flujo de refrigerante 11, fluye a través del primer conducto de conexión 4a y atraviesa la válvula de retención 13b y fluye saliendo de la unidad de exterior 1. El refrigerante gaseoso a alta temperatura y alta presión que ha fluido saliendo de la unidad de



exterior 1 fluye entrando a la unidad de reenvío 3 a través del conducto de refrigerante 4. El refrigerante gaseoso a alta temperatura y alta presión que ha fluido entrando a la unidad de reenvío 3 atraviesa el segundo dispositivo de conmutación de dirección de flujo de refrigerante 18b y fluye entrando al intercambiador de calor relacionado con el medio de calor 15b, que trabaja como condensador.

5 El refrigerante gaseoso que ha fluido entrando al intercambiador de calor relacionado con el medio de calor 15b se condensa y licua mientras se disipa calor hacia el medio de calor que circula en el primer canal de medio de calor B y el segundo canal de medio de calor C y se convierte en un refrigerante líquido. El refrigerante líquido que ha fluido saliendo del intercambiador de calor relacionado con el medio de calor 15b es expandido por el dispositivo de expansión 16b y se convierte en un refrigerante en dos fases a baja presión. Este refrigerante en dos fases a baja presión fluye entrando al intercambiador de calor relacionado con el medio de calor 15a, que trabaja como evaporador, a través del dispositivo de expansión 16a. El refrigerante en dos fases a baja presión que ha fluido entrando al intercambiador de calor relacionado con el medio de calor 15a absorbe calor del medio de calor que circula en el primer canal de medio de calor B y el segundo canal de medio de calor C y se evapora y enfría el medio de calor. Este refrigerante en dos fases a baja presión fluye saliendo del intercambiador de calor relacionado con el medio de calor 15a, fluye saliendo de la unidad de reenvío 3 a través del segundo dispositivo de conmutación de dirección de flujo de refrigerante 18a y fluye entrando a la unidad de exterior 1 de nuevo a través del conducto de refrigerante 4.

El refrigerante que ha fluido entrando a la unidad de exterior 1 atraviesa la válvula de retención 13c y fluye entrando al intercambiador de calor lado-fuente-de-calor 12, que trabaja como evaporador. El refrigerante que ha fluido entrando al intercambiador de calor lado-fuente-de-calor 12 absorbe calor del aire de exterior en el intercambiador de calor lado-fuente-de-calor 12 para volver a un refrigerante gaseoso a baja temperatura y baja presión. El refrigerante gaseoso a baja temperatura y baja presión que ha fluido saliendo del intercambiador de calor lado-fuente-de-calor 12 es succionado entrando al compresor 10 de nuevo a través del primer dispositivo de conmutación de dirección de flujo de refrigerante 11 y el acumulador 19.

En este momento, se controla el grado de apertura del dispositivo de expansión 16b de modo que subcalor obtenido como diferencia entre un valor obtenido al convertir la presión detectada por el sensor de presión 36 a una temperatura de saturación y la temperatura detectada en el tercer sensor de temperatura 35b se vuelve constante. También, el dispositivo de expansión 16a está totalmente abierto. Dicho control se puede ejecutar de manera que el dispositivo de expansión 16b esté totalmente abierto, y subfrío es controlado por el dispositivo de expansión 16a.

Posteriormente, se describirá el flujo del medio de calor en el primer canal de medio de calor B y el segundo canal de medio de calor C. En el modo de funcionamiento principal calentando, se transmite energía de calentamiento del refrigerante de lado-fuente-de-calor al medio de calor en el intercambiador de calor relacionado con el medio de calor 15b, y el medio de calor calentado se fluidiza en el conducto 5 por la bomba 21b y la bomba 21c. También, en el modo de funcionamiento principal calentando, se transmite energía de enfriamiento del refrigerante de lado-fuente-de-calor al medio de calor en el intercambiador de calor relacionado con el medio de calor 15a, y el medio de calor enfriado se fluidiza en el conducto 5 por la bomba 21a. El medio de calor que se ha presurizado y hecho fluir saliendo por la bomba 21b y la bomba 21c fluye entrando al intercambiador de calor de lado-de-uso 26b a través del segundo dispositivo de conmutación de dirección de flujo de medio de calor 23b. El medio de calor que se ha presurizado y hecho fluir saliendo por la bomba 21a fluye entrando al intercambiador de calor de lado-de-uso 26a a través del segundo dispositivo de conmutación de dirección de flujo de medio de calor 23a.

Al disipar calor hacia el aire de interior en el intercambiador de calor de lado-de-uso 26b, el medio de calor realiza calentamiento del espacio interior 7. También, al extraer calor del aire de interior en el intercambiador de calor de lado-de-uso 26a, el medio de calor realiza enfriamiento del espacio interior 7. En este momento, se controla el flujo del medio de calor a un flujo requerido para soportar la carga de acondicionamiento de aire requerido en la sala por medio de las acciones del dispositivo de control de flujo de medio de calor 25a y el dispositivo de control de flujo de medio de calor 25b y fluye entrando al intercambiador de calor de lado-de-uso 26a y el intercambiador de calor de lado-de-uso 26b. El medio de calor, que ha pasado a través del intercambiador de calor de lado-de-uso 26b y cuya temperatura se ha bajado en algún grado la temperatura, atraviesa el dispositivo de control de flujo de medio de calor 25b y el primer dispositivo de conmutación de dirección de flujo de medio de calor 22b, fluye entrando al intercambiador de calor relacionado con el medio de calor 15b y es succionado entrando a la bomba 21b y la bomba 21c de nuevo. El medio de calor, que ha pasado a través del intercambiador de calor de lado-de-uso 26a y cuya temperatura se ha subido en algún grado, atraviesa el dispositivo de control de flujo de medio de calor 25a y el primer dispositivo de conmutación de dirección de flujo de medio de calor 22a, fluye entrando al intercambiador de calor relacionado con el medio de calor 15a y es succionado entrando a la bomba 21a de nuevo.

Durante este periodo, el medio de calor caliente y el medio de calor frío no se mezclan entre sí debido a acciones del primer dispositivo de conmutación de dirección de flujo de medio de calor 22 y el segundo dispositivo de conmutación de dirección de flujo de medio de calor 23 y se introducen a los intercambiadores de calor de lado-de-uso 26 que tienen una carga de calentamiento y una carga de enfriamiento, respectivamente. En el conducto 5 del intercambiador de calor de lado-de-uso 26, el medio de calor fluye en la dirección desde el segundo dispositivo de conmutación de dirección de flujo de medio de calor 23 al primer dispositivo de conmutación de dirección de flujo de medio de calor 22 a través del dispositivo de control de flujo de medio de calor 25 tanto en el lado de calentamiento como en el lado de enfriamiento. También, la carga de acondicionamiento de aire requerida en el espacio interior 7 se puede cubrir

ejecutando control de manera que la diferencia entre la temperatura detectada por el primer sensor de temperatura 31b y la temperatura detectada por el segundo sensor de temperatura 34 en el lado de calentamiento y la diferencia entre la temperatura detectada por el segundo sensor de temperatura 34 y la temperatura detectada por el primer sensor de temperatura 31a en el lado de enfriamiento se mantiene en valores objetivo.

5 Cuando se va a ejecutar el modo de funcionamiento principal calentando, como no hay necesidad de hacer que el medio de calor fluya entrando al intercambiador de calor de lado-de-uso 26 (que incluye apagado térmico) que no tiene una carga de acondicionamiento de aire, el canal es cerrado por el dispositivo de control de flujo de medio de calor 25 de modo que el medio de calor no fluye entrando al intercambiador de calor de lado-de-uso 26. En la figura 7, como  
10 hay una carga de acondicionamiento de aire en el intercambiador de calor de lado-de-uso 26a y el intercambiador de calor de lado-de-uso 26b, se hace que fluya el medio de calor, pero no hay carga de acondicionamiento de aire en el intercambiador de calor de lado-de-uso 26c y el intercambiador de calor de lado-de-uso 26d, y el correspondiente dispositivo de control de flujo de medio de calor 25c y el dispositivo de control de flujo de medio de calor 25d están totalmente cerrados. En caso de aparición de una carga de acondicionamiento de aire desde el intercambiador de calor de lado-de-uso 26c o el intercambiador de calor de lado-de-uso 26d, únicamente es necesario abrir el dispositivo  
15 de control de flujo de medio de calor 25c y el dispositivo de control de flujo de medio de calor 25d de modo que se haga circular el medio de calor.

[Descripción del funcionamiento de bomba 21c, dispositivo de conmutación de dirección de flujo de bomba 24a y dispositivo de conmutación de dirección de flujo de bomba 24b]

20 Posteriormente, usando la figura 8, se describirán los funcionamientos detallados de la bomba 21c, el dispositivo de conmutación de dirección de flujo de bomba 24a y el dispositivo de conmutación de dirección de flujo de bomba 24b.

La figura 8 es un diagrama de flujo que ilustra los funcionamientos detallados de la bomba 21c, el dispositivo de conmutación de dirección de flujo de bomba 24a, y el dispositivo de conmutación de dirección de flujo de bomba 24b. Si se inicia el funcionamiento del aparato acondicionador de aire 100, por ejemplo, se inicia el control ilustrado en el diagrama de flujo en la figura 8. Si se inicia el funcionamiento del aparato acondicionador de aire 100, por ejemplo (ST 0), se reconoce el modo de funcionamiento (ST 1).  
25

Si el modo de funcionamiento es el funcionamiento únicamente calentando o el funcionamiento únicamente enfriando, el dispositivo de conmutación de dirección de flujo de bomba 24a y el dispositivo de conmutación de dirección de flujo de bomba 24b se establecen a grados de apertura intermedia, por ejemplo (ST 2) de modo que tanto el primer canal de medio de calor Ba como el primer canal de medio de calor Bb comunican con la bomba 21c. Entonces, sobre la base de la capacidad de la unidad de interior 2 en funcionamiento, se establecen valores de instrucción de velocidad rotatoria de la bomba 21a, la bomba 21b y la bomba 21c al mismo valor (ST 3), y se sale del diagrama de flujo (ST 8). En caso de la realización, todos los canales de medio de calor se hacen para que comuniquen en el funcionamiento únicamente calentando o el funcionamiento únicamente enfriando. Así, se puede hacer que ya sea el primer canal de medio de calor Ba o el primer canal de medio de calor Bb comuniquen con la bomba 21c.  
30

35 Cuando el modo de funcionamiento es el funcionamiento principal calentando, la carga de enfriamiento es más grande que la carga de calentamiento. Así, se ajustan los grados de apertura del dispositivo de conmutación de dirección de flujo de bomba 24a y el dispositivo de conmutación de dirección de flujo de bomba 24b de modo que el primer canal de medio de calor Ba a través del que fluye el medio de calor usado para enfriar comunica con la bomba 21c. Por ejemplo, los grados de apertura del dispositivo de conmutación de dirección de flujo de bomba 24a y el dispositivo de conmutación de dirección de flujo de bomba 24b están totalmente abiertos al lado de primer canal de medio de calor Ba (el intercambiador de calor relacionado con el lado de medio de calor 15a) (ST 4). Entonces, sobre la base de la capacidad de la unidad de interior de funcionamiento enfriando 2, los valores de instrucción de velocidad de rotación de la bomba 21a y la bomba 21c se establecen al mismo valor. También, sobre la base de la capacidad de la unidad de interior de funcionamiento calentando, se establece el valor de instrucción de velocidad de rotación de la bomba 21b (ST 5). Después de eso, se sale del diagrama de flujo (ST 8).  
40  
45

50 Cuando el modo de funcionamiento es el funcionamiento principal calentando, la carga de calentamiento es más grande que la carga de enfriamiento. Así, se ajustan los grados de apertura del dispositivo de conmutación de dirección de flujo de bomba 24a y el dispositivo de conmutación de dirección de flujo de bomba 24b de modo que el primer canal de medio de calor Bb a través del que fluye el medio de calor usado para calentar comunica con la bomba 21c. Por ejemplo, los grados de apertura del dispositivo de conmutación de dirección de flujo de bomba 24a y el dispositivo de conmutación de dirección de flujo de bomba 24b están totalmente abiertos al lado de primer canal de medio de calor Bb (el intercambiador de calor relacionado con el lado de medio de calor 15b) (ST 6). Entonces, sobre la base de la capacidad de la unidad de interior de funcionamiento calentando 2, los valores de instrucción de velocidad de rotación de la bomba 21b y la bomba 21c se establecen al mismo valor. También, sobre la base de la capacidad de la unidad de interior de funcionamiento enfriando, se establece el valor de instrucción de velocidad de rotación de la bomba 21b (ST 7). Después de eso, se sale del diagrama de flujo (ST 8).  
55

Al controlar como anteriormente, la bomba 21c se puede usar para alimentación a presión del medio de calor que fluye a través del canal de medio de calor de la unidad de interior 2 que tiene una gran carga de acondicionamiento de aire en respuesta al equilibrio de carga entre la carga de calentamiento y la carga de enfriamiento. Así, independientemente

del modo de funcionamiento, se pueden ejercer de manera fiable capacidades apropiadas, y se puede realizar ahorro energético del aparato acondicionador de aire 100. También, al establecer los valores de instrucción de velocidad de rotación de la bomba 21c y la bomba 21 dispuesta en el canal de medio de calor con el que esta bomba 21c comunica al mismo valor, estas bombas se pueden considerar la misma bomba, y se puede usar un control similar al del aparato acondicionador de aire en el que no se dispone la bomba 21c.

También, en el modo de funcionamiento de únicamente enfriando y el modo de funcionamiento únicamente calentando, en el aparato acondicionador de aire 100, el primer dispositivo de conmutación de dirección de flujo de medio de calor 22 y el segundo dispositivo de conmutación de dirección de flujo de medio de calor 23 correspondientes a las unidades de interior 2 en funcionamiento a grados de apertura intermedia de modo que el medio de calor fluye tanto al intercambiador de calor relacionado con el medio de calor 15a como al intercambiador de calor relacionado con el medio de calor 15b. Como resultado, como tanto el intercambiador de calor relacionado con el medio de calor 15a como el intercambiador de calor relacionado con el medio de calor 15b se pueden usar para el funcionamiento calentando o el funcionamiento enfriando, se agranda un área de transferencia de calor, y se puede realizar funcionamiento calentando o un funcionamiento enfriando eficientes.

También, cuando la carga de calentamiento y la carga de enfriamiento se generan de una manera mixta en los intercambiadores de calor de lado-de-uso 26, el primer dispositivo de conmutación de dirección de flujo de medio de calor 22 y el segundo dispositivo de conmutación de dirección de flujo de medio de calor 23 correspondientes al intercambiador de calor de lado-de-uso 26 que realiza el funcionamiento calentando se conmutan al canal conectado al intercambiador de calor relacionado con el medio de calor 15b para calentar, mientras el primer dispositivo de conmutación de dirección de flujo de medio de calor 22 y el segundo dispositivo de conmutación de dirección de flujo de medio de calor 23 correspondientes al intercambiador de calor de lado-de-uso 26 que realiza el funcionamiento enfriando se conmutan al canal conectado al intercambiador de calor relacionado con el medio de calor 15a para enfriar, por lo que el funcionamiento calentando y el funcionamiento enfriando se puede realizar libremente en cada una de las unidades de interior 2.

Además, el aparato acondicionador de aire según la realización se puede configurar de manera que una unidad de exterior (más adelante en esta memoria se le hace referencia como una unidad de exterior 1B) como se ilustra en la figura 10 y una unidad de reenvío (más adelante en esta memoria referida como unidad de reenvío 3B) se conectan mediante tres conductos de refrigerante 4 (un conducto de refrigerante 4(1), un conducto de refrigerante 4(2) y un conducto de refrigerante 4(3)) (más adelante en esta memoria se le hace referencia como aparato acondicionador de aire 100B). En la figura 9, se ilustra un ejemplo de instalación del aparato acondicionador de aire 100B. Esto es, el aparato acondicionador de aire 100B también puede realizar el mismo funcionamiento con todas las unidades de interior 2 y puede realizar diferentes funcionamientos en cada una de las unidades de interior 2. También, en el conducto de refrigerante 4(2) en la unidad de reenvío 3B, se dispone un dispositivo de expansión 16d (una válvula de expansión electrónica o algo semejante, por ejemplo) para combinar líquidos a alta presión en el modo de funcionamiento principal enfriando.

La configuración básica del aparato acondicionador de aire 100B es la misma que la del aparato acondicionador de aire 100, pero las configuraciones de la unidad de exterior 1B y la unidad de reenvío 3B son en cierto modo diferentes. En la unidad de exterior 1B, se monta el compresor 10, el intercambiador de calor lado-fuente-de-calor 12, el acumulador 19, y dos secciones de conmutación de dirección de flujo (una sección de conmutación de dirección de flujo 41 y una sección de conmutación de dirección de flujo 42). En la unidad de reenvío 3B, no se proporciona el dispositivo de encendido-apagado 17a y el conducto de refrigerante que ramifica el conducto de refrigerante 4 para conectar al segundo dispositivo de conmutación de dirección de flujo de refrigerante 18b pero en cambio, se dispone un dispositivo de encendido-apagado 17c y un dispositivo de encendido-apagado 17d, y un conducto de ramificación en el que se dispone el dispositivo de encendido-apagado 17b se conecta al conducto de refrigerante 4(3). También, en la unidad de reenvío 3B, se dispone un conducto de ramificación que conecta el conducto de refrigerante 4(1) y el conducto de refrigerante 4(2), un dispositivo de encendido-apagado 17e, y un dispositivo de encendido-apagado 17f.

El conducto de refrigerante 4(3) conecta un conducto de descarga del compresor 10 y la unidad de reenvío 3B. Cada una de los dos secciones de conmutación de dirección de flujo se forma de válvula de dos vías y semejantes y abre/cierra el conducto de refrigerante 4. La sección de conmutación de dirección de flujo 41 se dispone entre un conducto de succión del compresor 10 y el intercambiador de calor lado-fuente-de-calor 12 y conmuta el flujo de la unidad de fuente de calor refrigerante por medio de control de apertura y cierre. La sección de conmutación de dirección de flujo 42 se dispone entre un conducto de descarga del compresor 10 y el intercambiador de calor lado-fuente-de-calor 12 y conmuta el flujo de la unidad de fuente de calor refrigerante por medio de control de apertura y cierre.

Cada uno del dispositivo de encendido-apagado 17c al dispositivo de encendido-apagado 17f se forma de una válvula de dos vías y semejantes y abre/cierra el conducto de refrigerante 4. El dispositivo de encendido-apagado 17c se dispone en el conducto de refrigerante 4(3) en la unidad de reenvío 3B y abre/cierra el conducto de refrigerante 4(3). El dispositivo de encendido-apagado 17d se dispone en el conducto de refrigerante 4(2) en la unidad de reenvío 3B y abre/cierra el conducto de refrigerante 4(2). El dispositivo de encendido-apagado 17e se dispone en el conducto de refrigerante 4(1) en la unidad de reenvío 3B y abre/cierra el conducto de refrigerante 4(1). El dispositivo de encendido-apagado 17f se dispone en un conducto de ramificación que conecta el conducto de refrigerante 4(1) y el conducto de

refrigerante 4(2) en la unidad de reenvío 3B y abre/cierra el conducto de ramificación. Por medio del dispositivo de encendido-apagado 17e y el dispositivo de encendido-apagado 17f, se hace posible flujo entrante del refrigerante al intercambiador de calor lado-fuente-de-calor 12 en la unidad de exterior 1B.

- 5 Cada uno de los modos de funcionamiento ejecutados por el aparato acondicionador de aire 100B se describirá brevemente a continuación sobre la base de la figura 10. Como los flujos de los medios de calor en el primer canal de medio de calor B y el segundo canal de medio de calor C son los mismos que en el aparato acondicionador de aire 100, se omitirá la descripción.

[Modo de funcionamiento de únicamente enfriando]

- 10 En este modo de funcionamiento de únicamente enfriando, la sección de conmutación de dirección de flujo 41 es cerrada de manera controlada, la sección de conmutación de dirección de flujo 42 es abierta de manera controlada, el dispositivo de encendido-apagado 17b es cerrado de manera controlada, el dispositivo de encendido-apagado 17c es cerrado de manera controlada, el dispositivo de encendido-apagado 17d es abierto de manera controlada, el dispositivo de encendido-apagado 17e es abierto de manera controlada, y el dispositivo de encendido-apagado 17f es cerrado de manera controlada, respectivamente.

- 15 Un refrigerante a baja temperatura y baja presión es comprimido por el compresor 10, se convierte en un refrigerante gaseoso a alta temperatura y alta presión y se descarga. El total del refrigerante gaseoso a alta temperatura y alta presión descargado desde el compresor 10 fluye entrando al intercambiador de calor lado-fuente-de-calor 12 a través de la sección de conmutación de dirección de flujo 42. Entonces, mientras se disipa calor hacia el aire exterior en el intercambiador de calor lado-fuente-de-calor 12, el refrigerante se condensa y licua y se convierte en un refrigerante líquido a alta presión. El refrigerante líquido a alta presión que ha fluido saliendo del intercambiador de calor lado-fuente-de-calor 12 fluye entrando a la unidad de reenvío 3B a través del conducto de refrigerante 4(2). El refrigerante líquido a alta presión que ha fluido entrando a la unidad de reenvío 3B se ramifica y es expandido por el dispositivo de expansión 16a y el dispositivo de expansión 16b y se convierte en un refrigerante en dos fases a baja temperatura y baja presión.

- 25 Este refrigerante en dos fases fluye entrando al intercambiador de calor relacionado con el medio de calor 15a y el intercambiador de calor relacionado con el medio de calor 15b, que trabajan como evaporadores, respectivamente, y al extraer calor del medio de calor que circula a través del primer canal de medio de calor Ba y el primer canal de medio de calor Bb, el refrigerante se convierte en un refrigerante gaseoso a baja temperatura y baja presión mientras enfría el medio de calor. Los refrigerantes gaseosos que han fluido saliendo del intercambiador de calor relacionado con el medio de calor 15a y el intercambiador de calor relacionado con el medio de calor 15b se combinan entre sí tras pasar a través del segundo dispositivo de conmutación de dirección de flujo de refrigerante 18a y el segundo dispositivo de conmutación de dirección de flujo de refrigerante 18b, pasan a través del dispositivo de encendido-apagado 17e y fluyen saliendo de la unidad de reenvío 3B y fluyen entrando a la unidad de exterior 1B de nuevo a través del conducto de refrigerante 4(1). El refrigerante que ha fluido entrando a la unidad de exterior 1B es succionado entrando al compresor 10 de nuevo a través del acumulador 19.

[Modo de funcionamiento únicamente calentando]

- 40 En este modo de funcionamiento únicamente calentando, la sección de conmutación de dirección de flujo 41 es abierta de manera controlada, la sección de conmutación de dirección de flujo 42 es cerrada de manera controlada, el dispositivo de encendido-apagado 17b es cerrado de manera controlada, el dispositivo de encendido-apagado 17c es abierto de manera controlada, el dispositivo de encendido-apagado 17d es abierto de manera controlada, el dispositivo de encendido-apagado 17e es cerrado de manera controlada, y el dispositivo de encendido-apagado 17f es cerrado de manera controlada, respectivamente.

- 45 Un refrigerante a baja temperatura y baja presión es comprimido por el compresor 10, se convierte en un refrigerante gaseoso a alta temperatura y alta presión y se descarga. El total del refrigerante gaseoso a alta temperatura y alta presión descargado desde el compresor 10 atraviesa el conducto de refrigerante 4(3) y fluye saliendo de la unidad de exterior 1B. El refrigerante gaseoso a alta temperatura y alta presión que ha fluido saliendo de la unidad de exterior 1B atraviesa el conducto de refrigerante 4(3) y fluye entrando a la unidad de reenvío 3B. El refrigerante gaseoso a alta temperatura y alta presión que ha fluido entrando a la unidad de reenvío 3B se ramifica y atraviesa el segundo dispositivo de conmutación de dirección de flujo de refrigerante 18a y el segundo dispositivo de conmutación de dirección de flujo de refrigerante 18b y fluye entrando al intercambiador de calor relacionado con el medio de calor 15a y el intercambiador de calor relacionado con el medio de calor 15b, respectivamente.

- 55 El refrigerante gaseoso a alta temperatura y alta presión que ha fluido entrando al intercambiador de calor relacionado con el medio de calor 15a y el intercambiador de calor relacionado con el medio de calor 15b se condensa y licua mientras se disipa calor hacia el medio de calor que circula a través del primer canal de medio de calor Ba y el primer canal de medio de calor Bb y se convierte en un refrigerante líquido a alta presión. El refrigerante líquido que ha fluido saliendo del intercambiador de calor relacionado con el medio de calor 15a y el intercambiador de calor relacionado con el medio de calor 15b es expandido por el dispositivo de expansión 16a y el dispositivo de expansión 16b y se convierte en un refrigerante en dos fases a baja temperatura y baja presión. Este refrigerante en dos fases atraviesa

el dispositivo de encendido-apagado 17d, fluye saliendo de la unidad de reenvío 3B y fluye entrando a la unidad de exterior 1B de nuevo a través del conducto de refrigerante 4(2).

5 El refrigerante que ha fluido entrando a la unidad de exterior 1B fluye entrando al intercambiador de calor lado-fuente-de-calor 12, que trabaja como evaporador. Entonces, el refrigerante que ha fluido entrando al intercambiador de calor lado-fuente-de-calor 12 absorbe calor del aire de exterior en el intercambiador de calor lado-fuente-de-calor 12 y se convierte en un refrigerante gaseoso a baja temperatura y baja presión. El refrigerante gaseoso a baja temperatura y baja presión que ha fluido saliendo del intercambiador de calor lado-fuente-de-calor 12 es succionado entrando al compresor 10 de nuevo a través de la sección de conmutación de dirección de flujo 41 y el acumulador 19.

[Modo de funcionamiento principal enfriando]

10 Aquí, se describirá el modo de funcionamiento principal enfriando usando un ejemplo en el que se genera una carga de enfriamiento en el intercambiador de calor de lado-de-uso 26a y se genera una carga de calentamiento en el intercambiador de calor de lado-de-uso 26b. En este modo de funcionamiento principal enfriando, la sección de conmutación de dirección de flujo 41 es cerrada de manera controlada, la sección de conmutación de dirección de flujo 42 es abierta de manera controlada, el dispositivo de encendido-apagado 17b es abierto de manera controlada,  
15 el dispositivo de encendido-apagado 17c es cerrado de manera controlada, el dispositivo de encendido-apagado 17d es cerrado de manera controlada, el dispositivo de encendido-apagado 17e es abierto de manera controlada, y el dispositivo de encendido-apagado 17f es cerrado de manera controlada, respectivamente.

20 Un refrigerante a baja temperatura y baja presión es comprimido por el compresor 10, se convierte en un refrigerante gaseoso a alta temperatura y alta presión y se descarga. El total del refrigerante gaseoso a alta temperatura y alta presión descargado desde el compresor 10 fluye entrando al intercambiador de calor lado-fuente-de-calor 12 a través de la sección de conmutación de dirección de flujo 42. Entonces, mientras se disipa calor hacia el aire exterior en el intercambiador de calor lado-fuente-de-calor 12, el refrigerante se condensa y se convierte en un refrigerante en dos fases. El refrigerante en dos fases que ha fluido saliendo del intercambiador de calor lado-fuente-de-calor 12 fluye entrando a la unidad de reenvío 3B a través del conducto de refrigerante 4(2). El refrigerante en dos fases que ha  
25 fluido entrando a la unidad de reenvío 3B atraviesa el dispositivo de encendido-apagado 17b y el segundo dispositivo de conmutación de dirección de flujo de refrigerante 18b y fluye entrando al intercambiador de calor relacionado con el medio de calor 15b, que trabaja como condensador.

30 El refrigerante en dos fases que ha fluido entrando al intercambiador de calor relacionado con el medio de calor 15b se condensa y licua mientras se disipa calor hacia el medio de calor que circula en el primer canal de medio de calor Bb y se convierte en un refrigerante líquido. El refrigerante líquido que ha fluido saliendo del intercambiador de calor relacionado con el medio de calor 15b es expandido por el dispositivo de expansión 16b y se convierte en un refrigerante en dos fases a baja presión. Este refrigerante en dos fases a baja presión fluye entrando al intercambiador de calor relacionado con el medio de calor 15a, que trabaja como evaporador, a través del dispositivo de expansión 16a. El refrigerante en dos fases a baja presión que ha fluido entrando al intercambiador de calor relacionado con el  
35 medio de calor 15a absorbe calor del medio de calor que circula en el primer canal de medio de calor Ba y se convierte en un refrigerante gaseoso a baja presión mientras enfría el medio de calor. Este refrigerante gaseoso fluye saliendo del intercambiador de calor relacionado con el medio de calor 15a, fluye saliendo de la unidad de reenvío 3B a través del segundo dispositivo de conmutación de dirección de flujo de refrigerante 18a y el dispositivo de encendido-apagado 17e y fluye entrando a la unidad de exterior 1B de nuevo a través del conducto de refrigerante 4(1). El refrigerante que  
40 ha fluido entrando a la unidad de exterior 1B es succionado entrando al compresor 10 de nuevo a través del acumulador 19.

[Modo de funcionamiento principal calentando]

45 Aquí, se describirá el modo de funcionamiento principal calentando usando un ejemplo en el que se genera una carga de enfriamiento en el intercambiador de calor de lado-de-uso 26a y se genera una carga de calentamiento en el intercambiador de calor de lado-de-uso 26b. En este modo de funcionamiento principal calentando, la sección de conmutación de dirección de flujo 41 es abierta de manera controlada, la sección de conmutación de dirección de flujo 42 es cerrada de manera controlada, el dispositivo de encendido-apagado 17b es cerrado de manera controlada, el dispositivo de encendido-apagado 17c es abierto de manera controlada, el dispositivo de encendido-apagado 17d es cerrado de manera controlada, el dispositivo de encendido-apagado 17e es cerrado de manera controlada, y el  
50 dispositivo de encendido-apagado 17f es abierto de manera controlada, respectivamente.

55 Un refrigerante a baja temperatura y baja presión es comprimido por el compresor 10, se convierte en un refrigerante gaseoso a alta temperatura y alta presión y se descarga. El total del refrigerante gaseoso a alta temperatura y alta presión descargado desde el compresor 10 atraviesa el conducto de refrigerante 4(3) y fluye saliendo de la unidad de exterior 1B. El refrigerante gaseoso a alta temperatura y alta presión que ha fluido saliendo de la unidad de exterior 1B atraviesa el conducto de refrigerante 4(3) y fluye entrando a la unidad de reenvío 3B. El refrigerante gaseoso a alta temperatura y alta presión que ha fluido entrando a la unidad de reenvío 3B atraviesa el dispositivo de encendido-apagado 17c y el segundo dispositivo de conmutación de dirección de flujo de refrigerante 18b y fluye entrando al intercambiador de calor relacionado con el medio de calor 15b, que trabaja como condensador.

El refrigerante gaseoso que ha fluido entrando al intercambiador de calor relacionado con el medio de calor 15b se condensa y licua mientras se disipa calor hacia el medio de calor que circula a través del primer canal de medio de calor Bb y se convierte en un refrigerante líquido. El refrigerante líquido que ha fluido saliendo del intercambiador de calor relacionado con el medio de calor 15b es expandido por el dispositivo de expansión 16b se convierte en un refrigerante en dos fases a baja presión. Este refrigerante en dos fases a baja presión fluye entrando al intercambiador de calor relacionado con el medio de calor 15a, que trabaja como evaporador, a través del dispositivo de expansión 16a. El refrigerante en dos fases a baja presión que ha fluido entrando al intercambiador de calor relacionado con el medio de calor 15a absorbe calor del medio de calor que circula en el primer canal de medio de calor Ba y se evapora y enfría el medio de calor. Este refrigerante en dos fases a baja presión fluye saliendo del intercambiador de calor relacionado con el medio de calor 15a, fluye saliendo de la unidad de reenvío 3B a través del segundo dispositivo de conmutación de dirección de flujo de refrigerante 18a y el dispositivo de encendido-apagado 17f y fluye entrando a la unidad de exterior 1B de nuevo a través del conducto de refrigerante 4(2).

El refrigerante que ha fluido entrando a la unidad de exterior 1B fluye entrando al intercambiador de calor lado-fuente-de-calor 12, que trabaja como evaporador. Entonces, el refrigerante que ha fluido entrando al intercambiador de calor lado-fuente-de-calor 12 absorbe calor del aire de exterior en el intercambiador de calor lado-fuente-de-calor 12 y se convierte en un refrigerante gaseoso a baja temperatura y baja presión. El refrigerante gaseoso a baja temperatura y baja presión que ha fluido saliendo del intercambiador de calor lado-fuente-de-calor 12 es succionado entrando al compresor 10 de nuevo a través de la sección de conmutación de dirección de flujo 41 y el acumulador 19.

El primer dispositivo de conmutación de dirección de flujo de medio de calor 22, el segundo dispositivo de conmutación de dirección de flujo de medio de calor 23, y el dispositivo de conmutación de dirección de flujo de bomba 24 descrito en la realización puede ser de cualquier tipo siempre que la dirección de flujo se pueda conmutar tal como un dispositivo que pueda conmutar tres caminos de flujo tales como una válvula de tres vías o algo semejante, combinación de dos dispositivos que abren/cierran dos caminos de flujo tales como una válvula de encender/apagar. También, se pueden combinar dos de un dispositivo que puede cambiar caudales de los tres caminos de flujo tales como una válvula mixta o algo semejante de un tipo de impulsión motor paso a paso y un dispositivo que puede cambiar el caudal de los dos caminos de flujo tal como una válvula de expansión electrónica o algo semejante, para usarse como primer dispositivo de conmutación de dirección de flujo de medio de calor 22 y segundo dispositivo de conmutación de dirección de flujo de medio de calor 23. En este caso, también se puede impedir el golpe de ariete provocado por apertura/cierre bruscos de un camino de flujo. Además, en la realización, se describe el ejemplo en el que el dispositivo de control de flujo de medio de calor 25 es una válvula de dos vías de un tipo de impulsión de motor paso a paso, pero puede ser una válvula de control que tiene tres caminos de flujo y se puede instalar junto con una tubería de baipás que evita el intercambiador de calor de lado-de-uso 26.

También, como refrigerante de lado-fuente-de-calor, se puede usar un único refrigerante tal como R-22, R-134a, una mezcla de refrigerantes casi azeotrópicos tales como R-410A, R-404A, una mezcla de refrigerantes no azeotrópicos tales como R-407C, un refrigerante que contiene un doble enlace en la fórmula química y que tiene un valor potencial de calentamiento global relativamente pequeño tal como  $\text{CF}_3\text{CF}=\text{CH}_2$  o una mezcla de los mismos o un refrigerante natural tal como  $\text{CO}_2$ , propano. En el intercambiador de calor relacionado con el medio de calor 15a o el intercambiador de calor relacionado con el medio de calor 15b funcionando para calentar, el refrigerante que hace un cambio habitual de dos fases se condensa y licua, y el refrigerante que se convierte en un estado supercrítico tal como  $\text{CO}_2$  se enfría en el estado supercrítico, pero en cualquier caso, el resto funciona igual y se ejercen los mismos efectos.

También, como medio de calor, se puede usar, por ejemplo, salmuera (solución anticongelante), agua, una solución mixta de salmuera y agua, una solución mixta de agua y un aditivo que tiene un alto efecto anticorrosión y semejantes. Por lo tanto, en el aparato acondicionador de aire 100, incluso si el medio de calor fuga al espacio interior 7 a través de la unidad de interior 2, como se usa un medio de calor sumamente seguro, se puede hacer contribución a la mejora de la seguridad.

También, en la realización, se describe el ejemplo en el que el acumulador 19 se incluye en el aparato acondicionador de aire 100, pero no se tiene que proporcionar el acumulador 19. También, en la realización, se describe el ejemplo en el que en el aparato acondicionador de aire 100 se proporcionan de la válvula de retención 13a a la válvula de retención 13d, pero no son componentes indispensables. Por lo tanto, es innecesario decir que sin proporcionar el acumulador 19 o la válvula de retención 13a a la válvula de retención 13d, se realiza el mismo funcionamiento, y se ejercen los mismos efectos.

También, en el intercambiador de calor lado-fuente-de-calor 12 y el intercambiador de calor de lado-de-uso 26 en general se monta un ventilador, y se promueve la condensación o evaporación por aire soplado por un ventilador en muchos casos, pero esto no es limitativo. Por ejemplo, como intercambiador de calor de lado-de-uso 26, también se puede usar un panel calentador que usa radiación, y como intercambiador de calor lado-fuente-de-calor 12, también se puede usar un tipo enfriado por agua en el que el calor es movido por agua o una solución anticongelante. Esto es, como intercambiador de calor lado-fuente-de-calor 12 e intercambiador de calor de lado-de-uso 26, se puede usar cualquier tipo siempre que tenga una estructura que pueda disipar o absorber calor. También, el número de los intercambiadores de calor de lado-de-uso 26 no está particularmente limitado.

También, en la realización, se describe el ejemplo en el que el primer dispositivo de conmutación de dirección de flujo

de medio de calor 22, el segundo dispositivo de conmutación de dirección de flujo de medio de calor 23, y el dispositivo de control de flujo de medio de calor 25 se conectan a cada uno de los intercambiadores de calor de lado-de-uso 26 uno a uno, pero esto no es limitativo, y cada uno de ellos se puede conectar en plural al mismo intercambiador de calor de lado-de-uso 26. En este caso, únicamente es necesario que el primer dispositivo de conmutación de dirección de flujo de medio de calor 22, el segundo medio de calor dirección de flujo dispositivo de encendido-apagado 23, y el dispositivo de control de flujo de medio de calor 25 conectado al mismo intercambiador de calor de lado-de-uso 26 funcionen de la misma manera.

También, en la realización, se describe el ejemplo en el que hay dos intercambiadores de calor relacionados con el medio de calor 15, pero naturalmente no se limita al mismo. Se puede instalar cualquier número de los intercambiadores de calor relacionados con el medio de calor 15 siempre que se configuren para poder enfriar o/y calentar el medio de calor. En este caso, no es necesario hacer que todos los primeros canales de medio de calor B conectados a las unidades de interior 2 que tienen grandes cargas de acondicionamiento de aire comuniquen con la bomba 21c y se puede hacer que cualquiera de estos primeros canales de medio de calor B se comunique con la bomba 21c.

También, en la realización, la bomba 21c se configura para comunicar con los lados de succión y los lados de descarga de la bomba 21a y la bomba 21b, pero la bomba 21c se puede instalar en una posición arbitraria del primer canal de medio de calor Ba y el primer canal de medio de calor Bb.

Como se ha descrito anteriormente, el aparato acondicionador de aire 100 según la realización puede realizar un funcionamiento seguro y sumamente ahorrador de energía al controlar el dispositivo de conmutación de dirección de flujo de medio de calor (el primer dispositivo de conmutación de dirección de flujo de medio de calor 22 y el segundo dispositivo de conmutación de dirección de flujo de medio de calor 23) en el lado de medio de calor, el dispositivo de control de flujo de medio de calor 25, y la bomba 21.

Lista de signos de referencia

1 unidad de exterior, 1B unidad de exterior, 2 unidad de interior, 2a unidad de interior, 2b unidad de interior, 2c unidad de interior, 2d unidad de interior, 3 unidad de reenvío, 3B unidad de reenvío, 3a unidad de reenvío principal, 3b subunidad de reenvío, 4 conducto de refrigerante, 4a primer conducto de conexión, 4b segundo conducto de conexión, 5 conducto, 6 espacio exterior, 7 espacio interior, 8 espacio, 9 edificio, 10 compresor, 11 primer dispositivo de conmutación de dirección de flujo de refrigerante, 12 intercambiador de calor lado-fuente-de-calor, 13a válvula de retención, 13b válvula de retención, 13c válvula de retención, 13d válvula de retención, 14 separador gas-líquido, 15 intercambiador de calor relacionado con el medio de calor, 15a intercambiador de calor relacionado con el medio de calor, 15b intercambiador de calor relacionado con el medio de calor, 16 dispositivo de expansión, 16a dispositivo de expansión, 16b dispositivo de expansión, 16c dispositivo de expansión, 16d dispositivo de expansión, 17 dispositivo de encendido-apagado, 17a dispositivo de encendido-apagado, 17b dispositivo de encendido-apagado, 17c dispositivo de encendido-apagado, 17d dispositivo de encendido-apagado, 17e dispositivo de encendido-apagado, 17f dispositivo de encendido-apagado, 18 segundo dispositivo de conmutación de dirección de flujo de refrigerante, 18a segundo dispositivo de conmutación de dirección de flujo de refrigerante, 18b segundo dispositivo de conmutación de dirección de flujo de refrigerante, 19 acumulador, 21 bomba, 21a bomba, 21b bomba, 21c bomba, 22 primer dispositivo de conmutación de dirección de flujo de medio de calor, 22a primer dispositivo de conmutación de dirección de flujo de medio de calor, 22b primer dispositivo de conmutación de dirección de flujo de medio de calor, 22c primer dispositivo de conmutación de dirección de flujo de medio de calor, 22d primer dispositivo de conmutación de dirección de flujo de medio de calor, 23 segundo dispositivo de conmutación de dirección de flujo de medio de calor, 23a segundo dispositivo de conmutación de dirección de flujo de medio de calor, 23b segundo dispositivo de conmutación de dirección de flujo de medio de calor, 23c segundo dispositivo de conmutación de dirección de flujo de medio de calor, 23d segundo dispositivo de conmutación de dirección de flujo de medio de calor, 24 dispositivo de conmutación de dirección de flujo de bomba, 24a dispositivo de conmutación de dirección de flujo de bomba, 24b bomba dispositivo de control de flujo, 25 dispositivo de control de flujo de medio de calor, 25a dispositivo de control de flujo de medio de calor, 25b dispositivo de control de flujo de medio de calor, 25c dispositivo de control de flujo de medio de calor, 25d dispositivo de control de flujo de medio de calor, 26 intercambiador de calor de lado-de-uso, 26a intercambiador de calor de lado-de-uso, 26b intercambiador de calor de lado-de-uso, 26c intercambiador de calor de lado-de-uso, 26d intercambiador de calor de lado-de-uso, 31 primer sensor de temperatura, 31a primer sensor de temperatura, 31b primer sensor de temperatura, 34 segundo sensor de temperatura, 34a segundo sensor de temperatura, 34b segundo sensor de temperatura, 34c segundo sensor de temperatura, 34d segundo sensor de temperatura, 35 tercer sensor de temperatura, 35a tercer sensor de temperatura, 35b tercer sensor de temperatura, 35c tercer sensor de temperatura, 35d tercer sensor de temperatura, 36 sensor de presión, 41 sección de conmutación de dirección de flujo, 42 sección de conmutación de dirección de flujo, 100 aparato acondicionador de aire, 100A aparato acondicionador de aire, 100B aparato acondicionador de aire, A ciclo de refrigerante, B primer canal de medio de calor, C segundo canal de medio de calor.

## REIVINDICACIONES

1. Un aparato acondicionador de aire (100) que incluye al menos un compresor (10), un intercambiador de calor lado-fuente-de-calor (12), una pluralidad de dispositivos de expansión (16), una pluralidad de intercambiadores de calor de medio-de-calor (15), una pluralidad de primeros dispositivos de alimentación de medio-de-calor (21a, 21b), una pluralidad de intercambiadores de calor de lado-de-uso (26), un segundo dispositivo de alimentación de medio-de-calor (21c), un primer dispositivo conmutador de dirección de flujo de medio-de-calor (24a), y un segundo dispositivo conmutador de dirección de flujo de medio-de-calor (24b), que comprende:
- 5 un ciclo de circulación de refrigerante (A) que conecta el compresor (10), el intercambiador de calor lado-fuente-de-calor (12), la pluralidad de dispositivos de expansión (16), y canales de refrigerante de lado-fuente-de-calor de la pluralidad de intercambiadores de calor de medio-de-calor (15), el ciclo de circulación de refrigerante (A) hace circular un refrigerante de lado-fuente-de-calor;
- 10 una pluralidad de primeros canales de medio de calor (B) que conecta cada uno el canal de lado-medio-de-calor de cada uno de los intercambiadores de calor de medio-de-calor (15) y cada uno de los primeros dispositivos de alimentación de medio-de-calor (21a, 21b), cada uno de los primeros canales de medio de calor (B) hacen circular un medio de calor diferente del refrigerante de lado-fuente-de-calor; y
- 15 una pluralidad de segundos canales de medio de calor (C) cada uno conecta cada uno del intercambiador de calor de lado-de-uso (26) y al menos uno de los primeros canales de medio de calor (B), cada uno de los segundos canales de medio de calor (C) que hacen circular el medio de calor,
- 20 el primer dispositivo conmutador de dirección de flujo de medio-de-calor (24a) se conecta a un lado de succión del segundo dispositivo de alimentación de medio-de-calor (21c) y al menos dos de los primeros canales de medio de calor (B),
- el segundo dispositivo conmutador de dirección de flujo de medio-de-calor (24b) se conecta a un lado de descarga del segundo dispositivo de alimentación de medio-de-calor (21c) y el primer canal de medio de calor (B) al que se conecta el primer dispositivo conmutador de dirección de flujo de medio-de-calor (24a), y
- 25 el aparato selecciona el primer canal de medio de calor (B), que comunica con el segundo dispositivo de alimentación de medio-de-calor (21c), controlando el primer dispositivo conmutador de dirección de flujo de medio-de-calor (24a) y el segundo dispositivo conmutador de dirección de flujo de medio-de-calor (24b).
2. El aparato acondicionador de aire (100) de la reivindicación 1, en donde:
- el compresor (10) y el intercambiador de calor lado-fuente-de-calor (12) se almacenan en una unidad de exterior (1);
- 30 la pluralidad de dispositivos de expansión (16), la pluralidad de intercambiadores de calor de medio-de-calor (15), la pluralidad de primeros dispositivos de alimentación de medio-de-calor (21a, 21b), los segundos dispositivos de alimentación de medio-de-calor (21c), el primer dispositivo conmutador de dirección de flujo de medio-de-calor (24a), y el segundo dispositivo conmutador de dirección de flujo de medio-de-calor (24b) se almacenan en una unidad de reenvío (3);
- 35 el intercambiador de calor de lado-de-uso (26) se almacena en una unidad de interior (2); y
- la unidad de exterior (1), la unidad de reenvío (3) y la unidad de interior (2) se forman individualmente y se pueden instalar en ubicaciones separadas entre sí.
3. Un aparato acondicionador de aire (100) que incluye al menos un compresor (10), un intercambiador de calor lado-fuente-de-calor (12), una pluralidad de dispositivos de expansión (16), una pluralidad de intercambiadores de calor de medio-de-calor (15), una pluralidad de primeros dispositivos de alimentación de medio-de-calor (21a, 21b), una pluralidad de intercambiadores de calor de lado-de-uso (26), un segundo dispositivo de alimentación de medio-de-calor (21c), un primer dispositivo conmutador de dirección de flujo de medio-de-calor (24a), un segundo dispositivo conmutador de dirección de flujo de medio-de-calor (24b), una pluralidad de terceros dispositivos conmutadores de dirección de flujo de medio-de-calor (22), y una pluralidad de cuartos dispositivos conmutadores de dirección de flujo de medio-de-calor (23), que comprende:
- 40 un ciclo de circulación de refrigerante (A) que conecta el compresor (10), el intercambiador de calor lado-fuente-de-calor (12), la pluralidad de dispositivos de expansión (16), y canales de refrigerante de lado-fuente-de-calor de la pluralidad de intercambiadores de calor de medio-de-calor (15), el ciclo de circulación de refrigerante (A) hace circular un refrigerante de lado-fuente-de-calor;
- 45 una pluralidad de primeros canales de medio de calor (B) cada uno conecta el canal de lado-medio-de-calor del intercambiador de calor de medio de calor (15) y el primer dispositivo de alimentación de medio-de-calor, cada uno de primeros canales de medio de calor (B) hacen circular un medio de calor diferente al refrigerante de lado-fuente-de-calor; y
- 50



- una pluralidad de segundos canales de medio de calor (C) cada uno conecta un extremo de un correspondiente primer ciclo de medio de calor de los primeros ciclos de medio de calor y un extremo de un correspondiente intercambiador de calor de lado-de-uso de los intercambiadores de calor de lado-de-uso (26) a través de un correspondiente dispositivo conmutador de los terceros dispositivos conmutadores de dirección de flujo de medio-de-calor (22), y cada uno conecta el otro extremo del correspondiente intercambiador de calor de lado-de-uso y el otro extremo del correspondiente primer ciclo de medio de calor a través de un correspondiente dispositivo conmutador del cuartos dispositivos conmutadores de dirección de flujo de medio-de-calor (23), cada uno de los segundos canales de medio de calor (C) hace circular el medio de calor, en donde:
- 5 el compresor (10) y el intercambiador de calor lado-fuente-de-calor (12) se almacenan en una unidad de exterior (1);
- 10 la pluralidad de dispositivos de expansión (16), la pluralidad de intercambiadores de calor de medio-de-calor (15), la pluralidad de primeros dispositivos de alimentación de medio-de-calor (21a, 21b), los segundos dispositivos de alimentación de medio-de-calor (21c), el primer dispositivo conmutador de dirección de flujo de medio-de-calor (24a), el segundo dispositivo conmutador de dirección de flujo de medio-de-calor (24b), la pluralidad de terceros dispositivos conmutadores de dirección de flujo de medio-de-calor (22), y la pluralidad de cuartos dispositivos conmutadores de dirección de flujo de medio-de-calor (23) se almacenan en una unidad de reenvío (3);
- 15 el intercambiador de calor de lado-de-uso (26) se almacena en una unidad de interior (2); y
- la unidad de exterior (1), la unidad de reenvío (3) y la unidad de interior (2) se forman individualmente y se pueden instalar en ubicaciones separadas entre sí,
- 20 el primer dispositivo conmutador de dirección de flujo de medio-de-calor (24a) se conecta al lado de succión del segundo dispositivo de alimentación de medio-de-calor (21c) y al menos dos de los primeros canales de medio de calor (B),
- el segundo dispositivo conmutador de dirección de flujo de medio-de-calor (24b) se conecta al lado de descarga del segundo dispositivo de alimentación de medio-de-calor (21c) y el primer canal de medio de calor (B) que conecta el primer dispositivo conmutador de dirección de flujo de medio-de-calor (24a), y
- 25 el aparato selecciona el primer canal de medio de calor (B), que comunica con el segundo dispositivo de alimentación de medio-de-calor (21c), controlando el primer dispositivo conmutador de dirección de flujo de medio-de-calor (24a) y el segundo dispositivo conmutador de dirección de flujo de medio-de-calor (24b).
4. El aparato acondicionador de aire (100) de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, que puede ejecutar un modo de funcionamiento mixto de enfriamiento y calentamiento en el que un refrigerante de lado-fuente-de-calor a alta temperatura y alta presión descargado desde el compresor (10) se hace que fluya a través de parte de la pluralidad de intercambiadores de calor de medio-de-calor (15) para calentar el medio de calor, y un refrigerante de lado-fuente-de-calor a baja temperatura y baja presión se hace que fluya a través de la otra parte de la pluralidad de intercambiadores de calor de medio-de-calor (15) para enfriar el medio de calor, en donde:
- 30 en un caso del modo de funcionamiento mixto de enfriamiento y calentamiento,
- 35 al menos uno de los primeros canales de medio de calor (B), en el que se dispone el primer dispositivo de alimentación de medio-de-calor que hace circular el medio de calor para calentar, comunica con el segundo dispositivo de alimentación de medio-de-calor (21c) cuando una carga de calentamiento es más grande que una carga de enfriamiento, y
- 40 al menos uno de los primeros canales de medio de calor (B), en el que se dispone el primer dispositivo de alimentación de medio-de-calor que hace circular el medio de calor para enfriar, comunica con el segundo dispositivo de alimentación de medio-de-calor (21c) cuando una carga de enfriamiento es más grande que una carga de calentamiento.
5. El aparato acondicionador de aire (100) de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en donde
- 45 un valor de instrucción de velocidad de rotación del segundo dispositivo de alimentación de medio-de-calor (21c) se establece para que sea el mismo que un valor de instrucción de velocidad de rotación del primer dispositivo de alimentación de medio-de-calor dispuesto en cualquiera de los primeros canales de medio de calor (B) que comunican con el segundo dispositivo de alimentación de medio-de-calor (21c).
6. El aparato acondicionador de aire (100) de la reivindicación 2 o 3, en donde
- 50 la unidad de exterior (1) y la unidad de reenvío (3) se conectan mediante dos conductos de refrigerante (4) y la unidad de reenvío (3) y la unidad de interior (2) se conectan mediante dos conductos de medio de calor.

FIG. 1

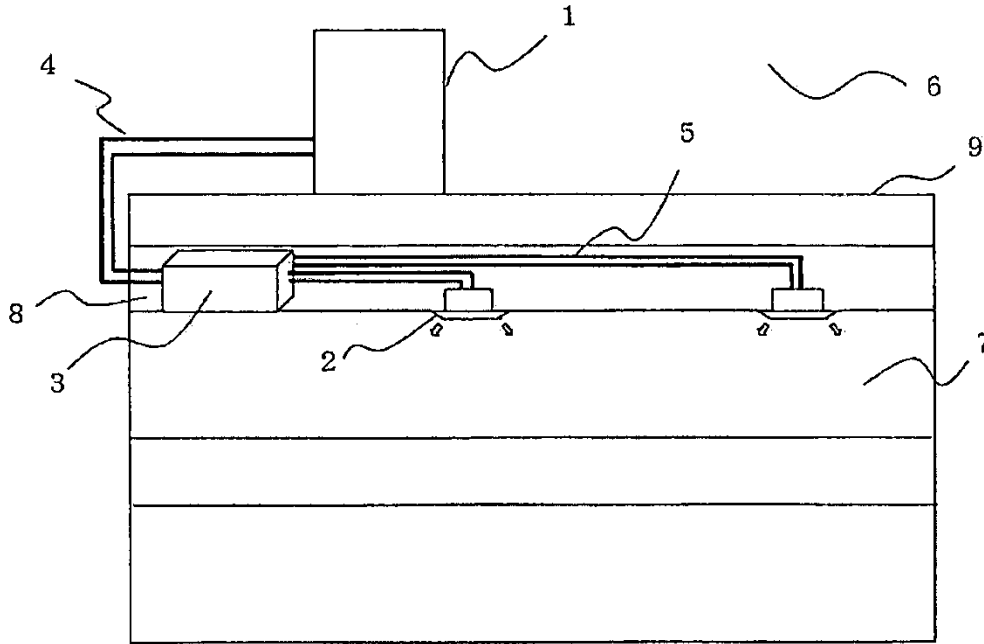


FIG. 2

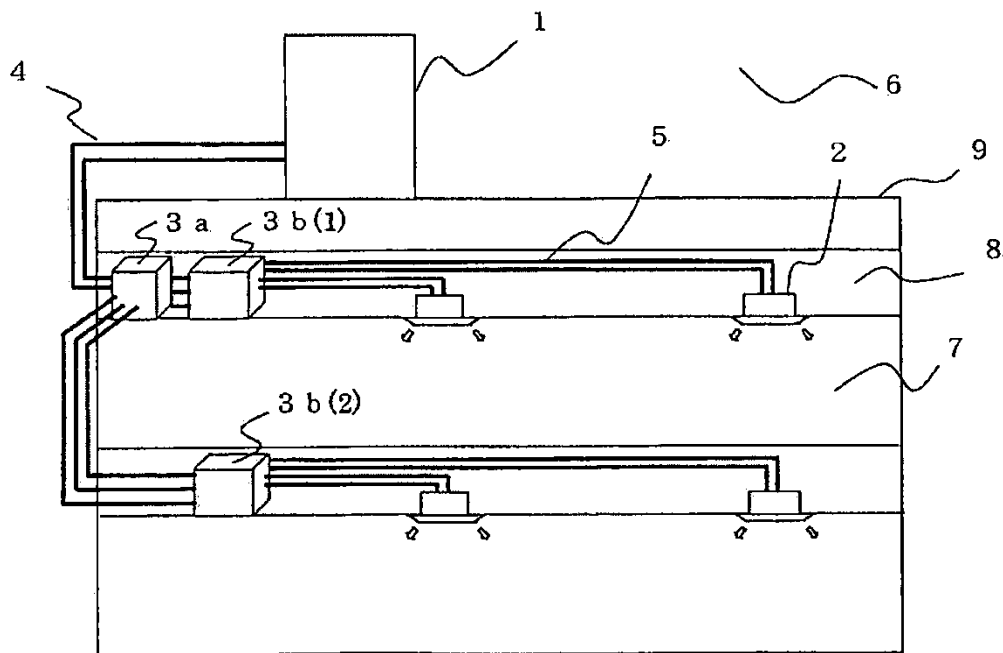


FIG. 3

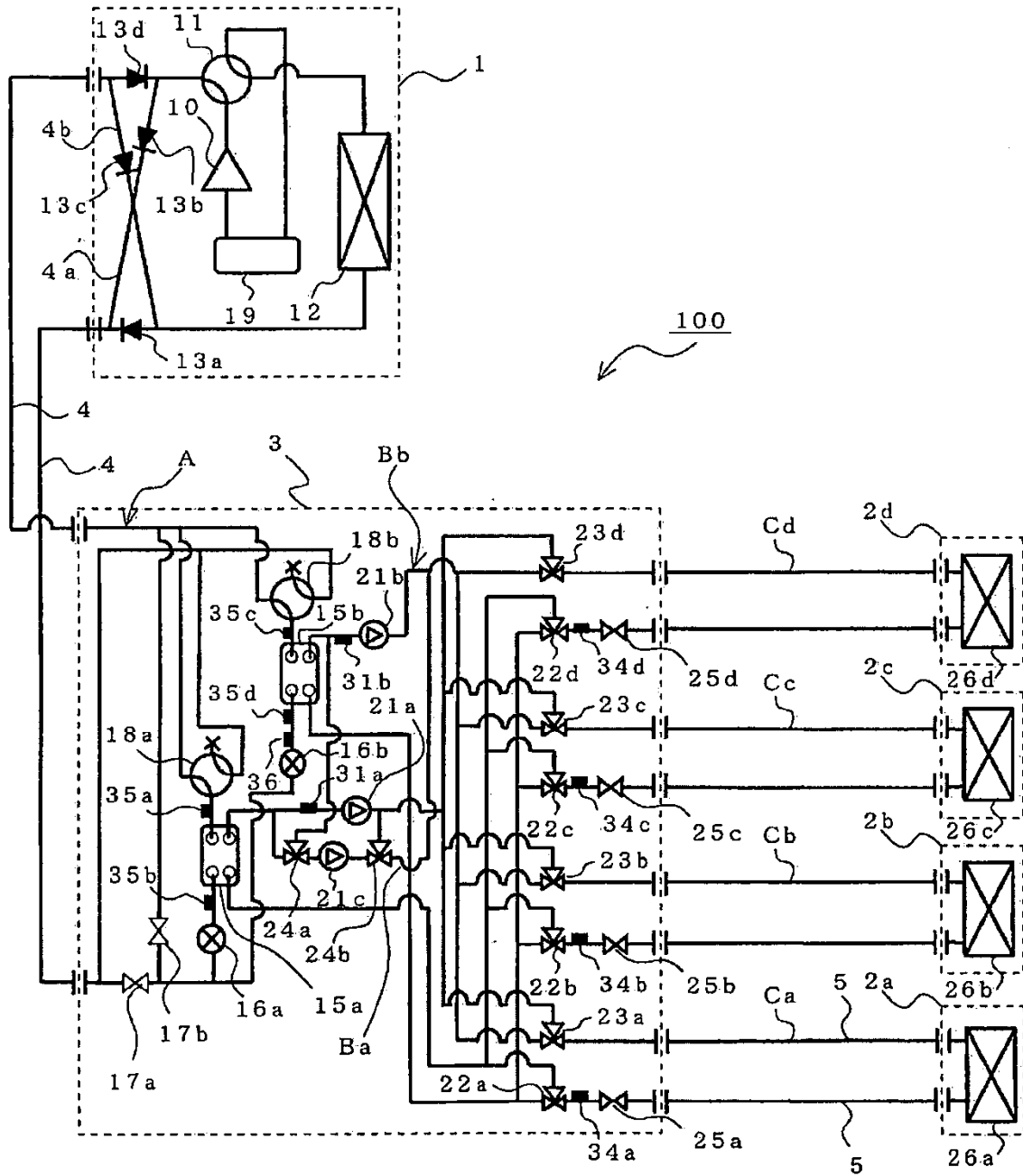


FIG. 3A

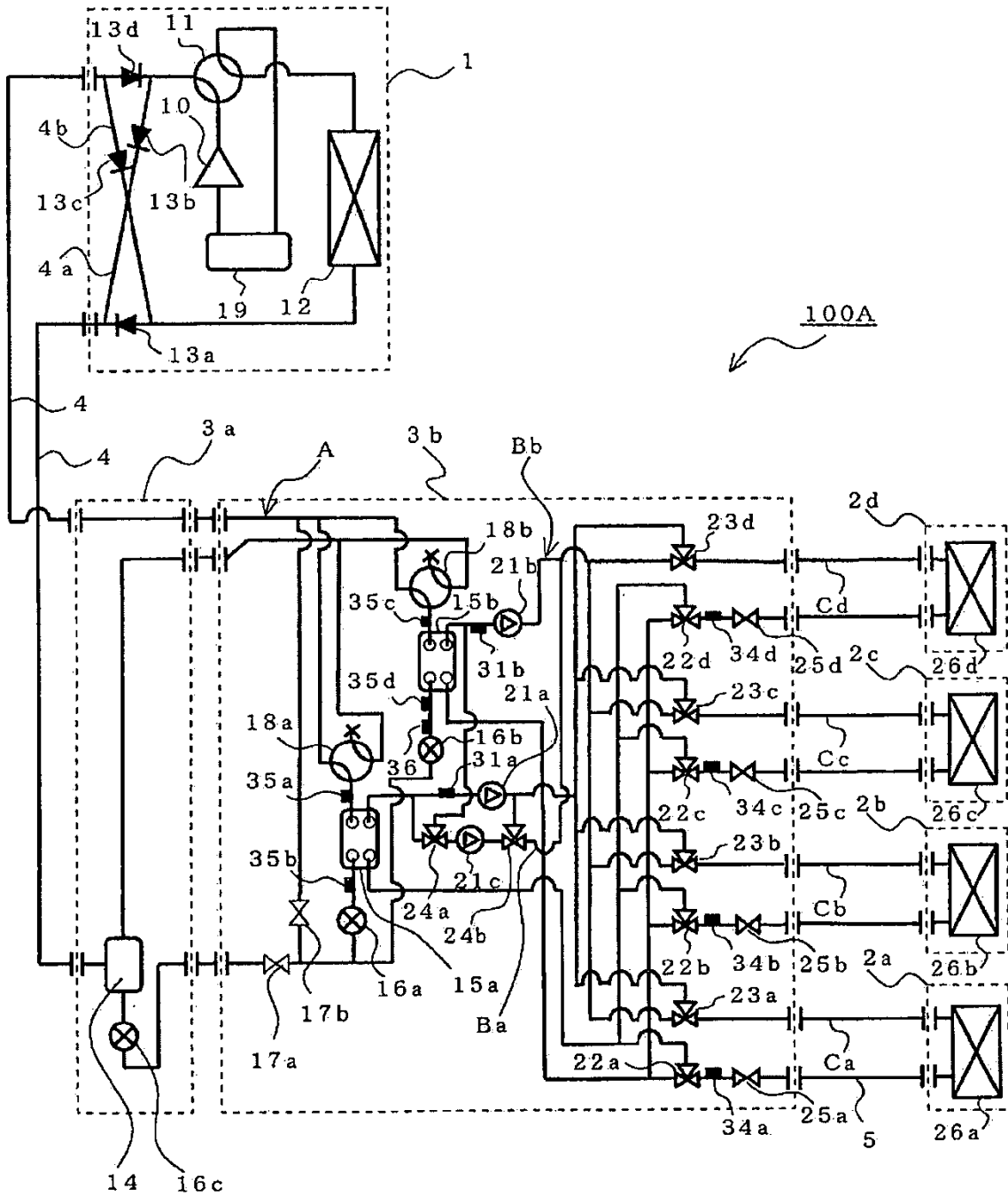


FIG. 4

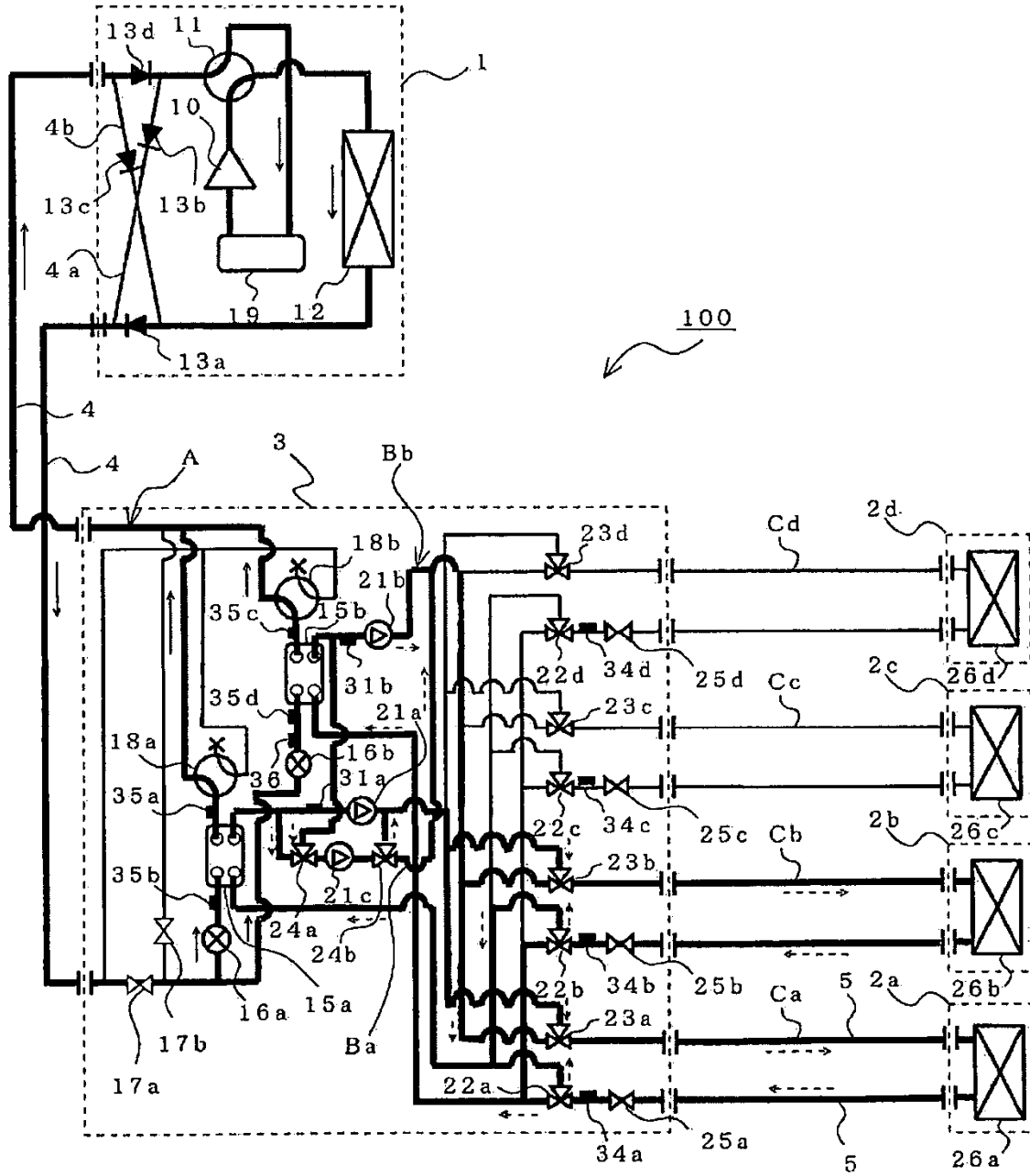


FIG. 5

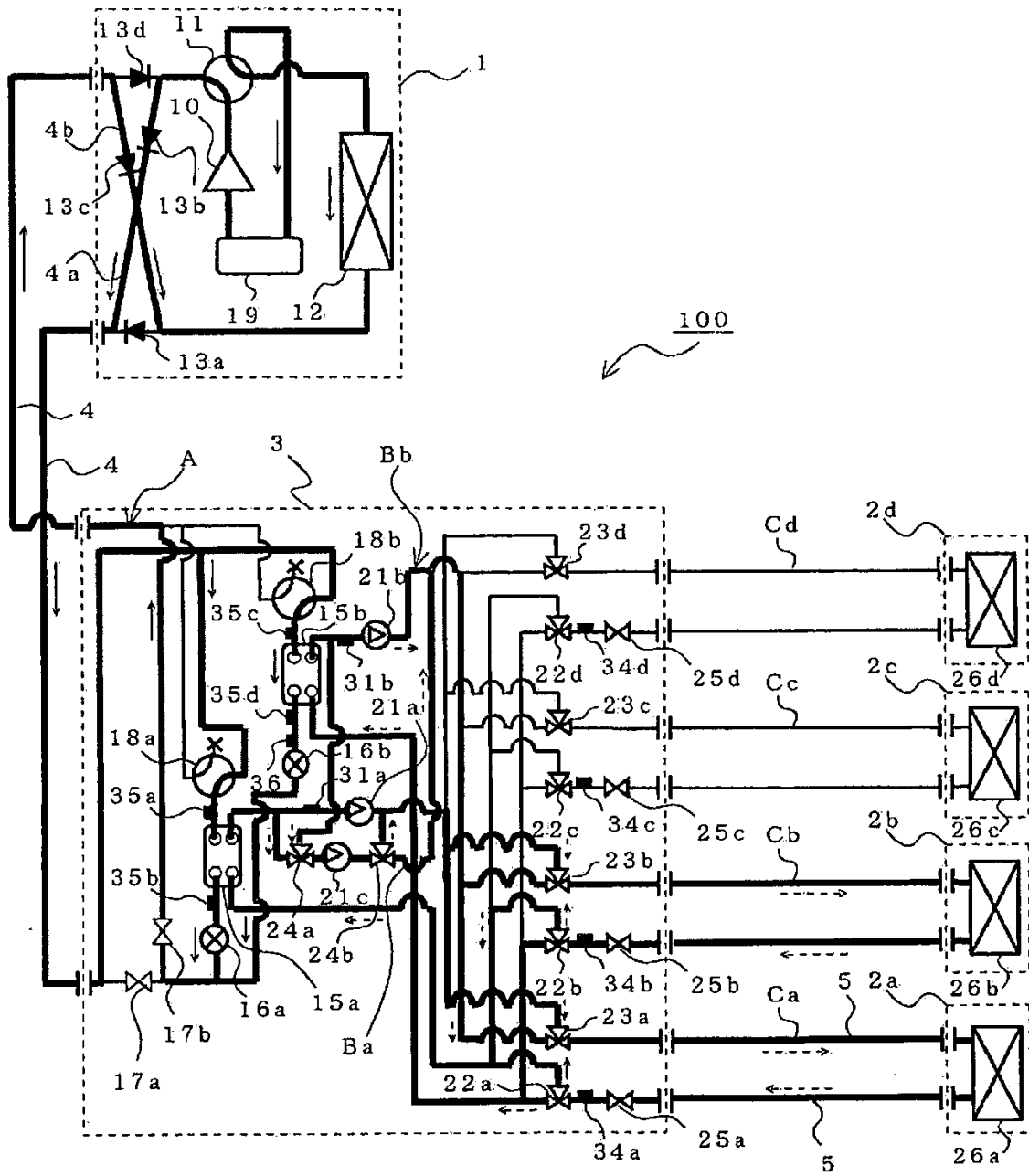


FIG. 6

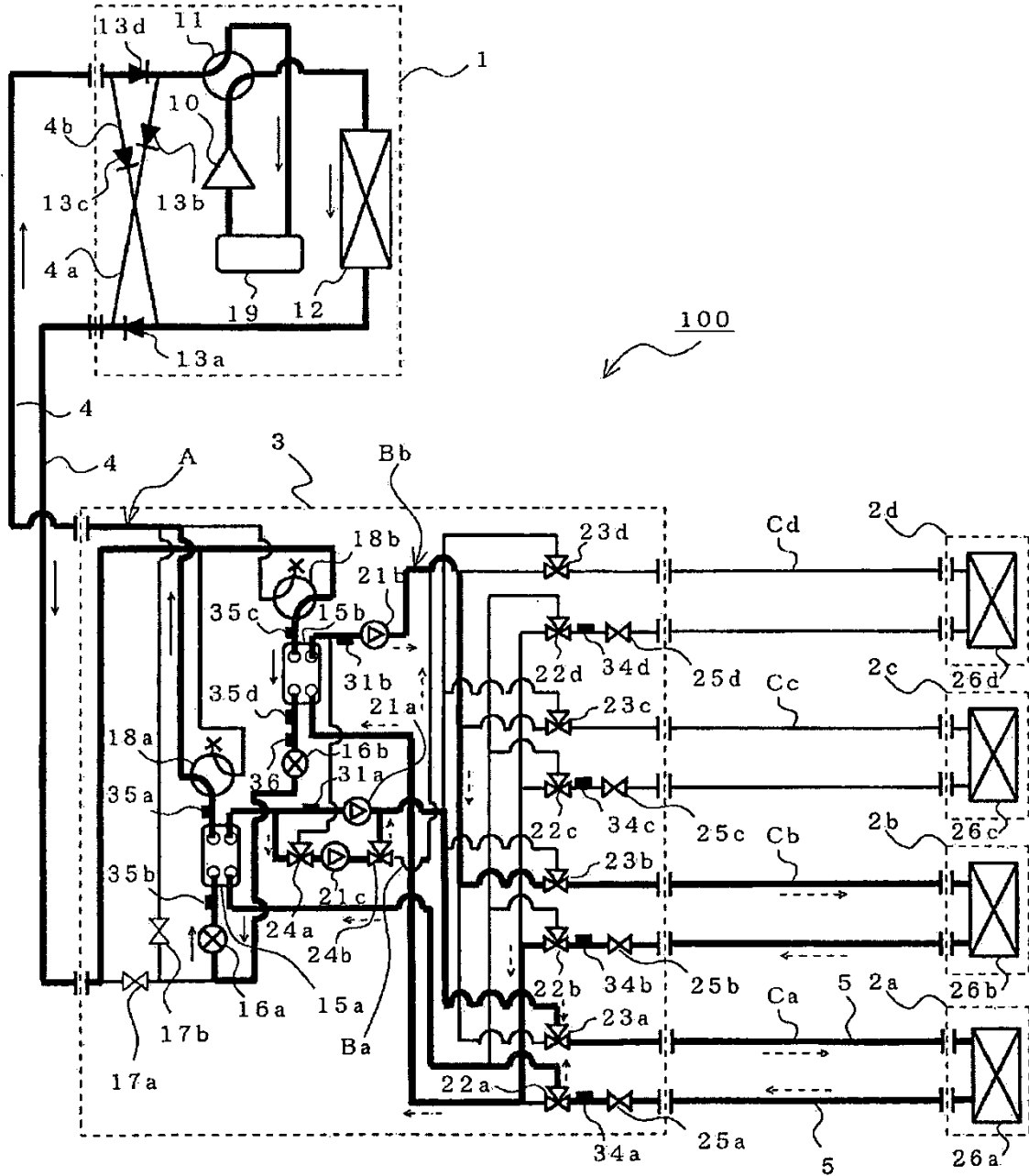


FIG. 7

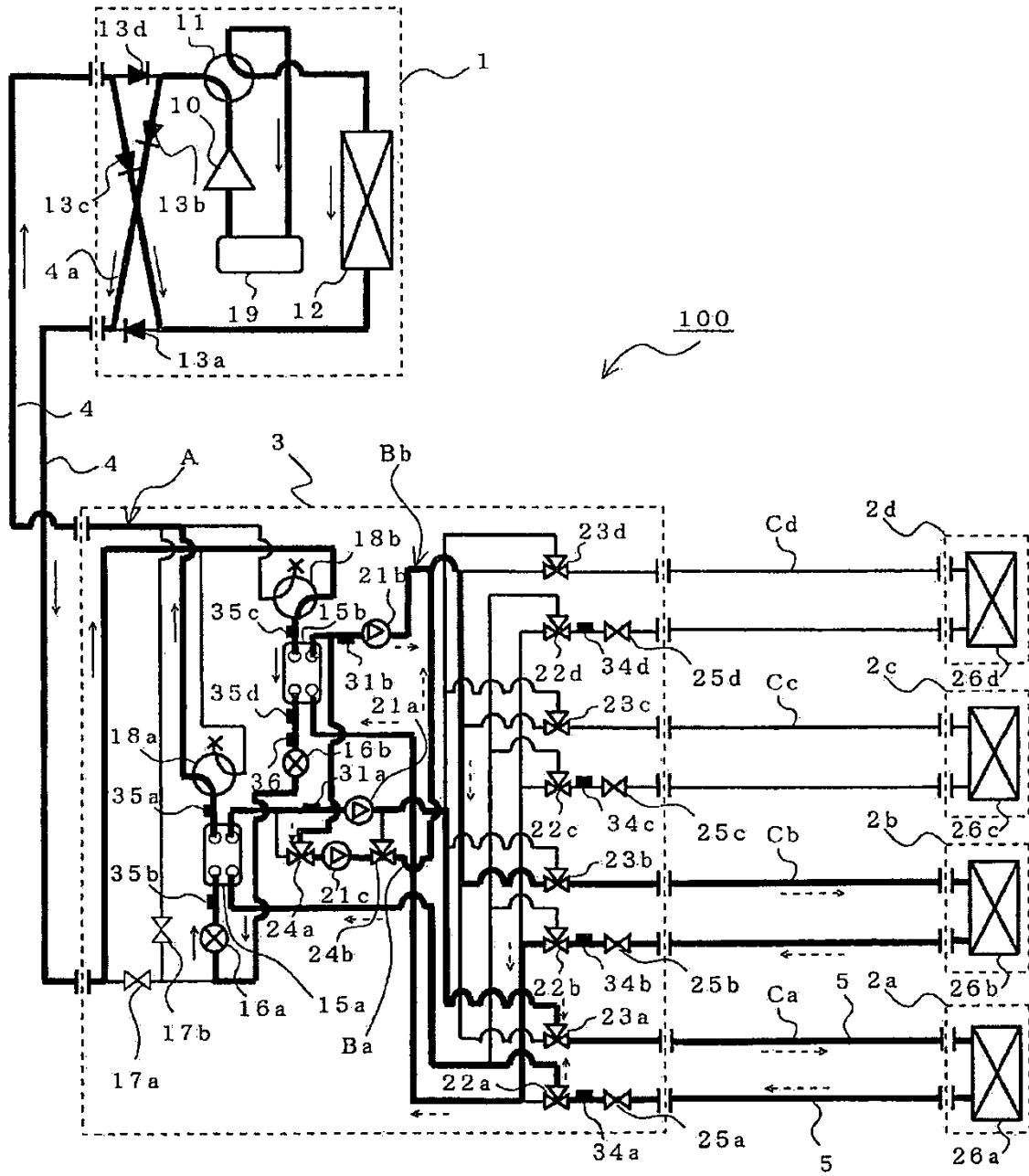




FIG. 8

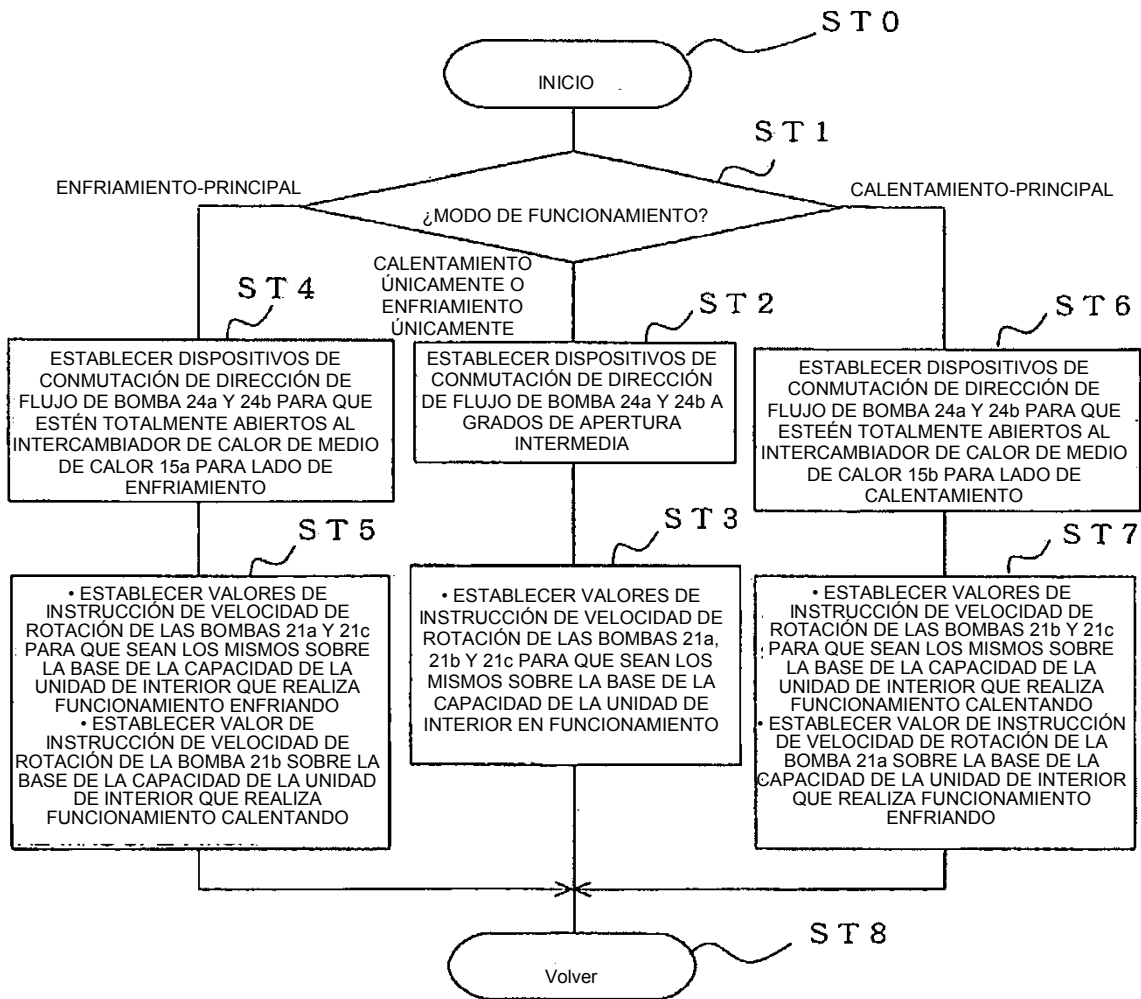


FIG. 9

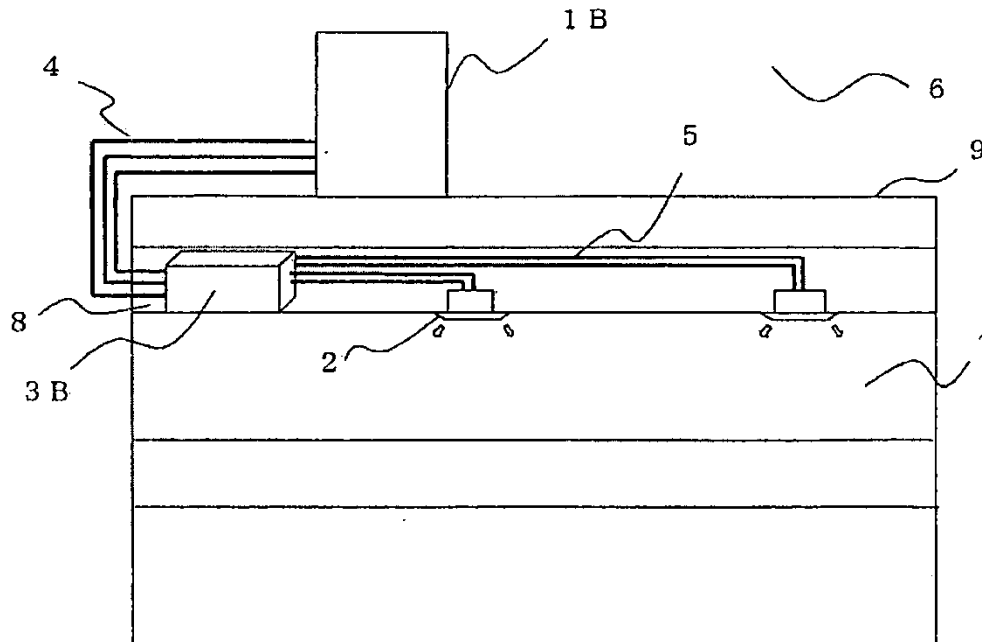


FIG. 10

