

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 803 240**

51 Int. Cl.:

**F24F 5/00** (2006.01)

**F25B 1/00** (2006.01)

**F24F 12/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.09.2009 PCT/JP2009/066377**

87 Fecha y número de publicación internacional: **24.03.2011 WO11033652**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.09.2009 E 09849511 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.06.2020 EP 2479506**

54 Título: **Dispositivo de aire acondicionado**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**25.01.2021**

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

72 Inventor/es:  
**TAKATA, SHIGEO y**  
**YAMASHITA, KOJI**

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

ES 2 803 240 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 de aire acondicionado

**Campo técnico**

5 La presente invención se refiere a un aparato de aire acondicionado que puede realizar enfriamiento o calentamiento, por ejemplo, en cada unidad de interior, y está instalado en un edificio o similar.

**Técnica anterior**

10 En la técnica relacionada, existe un aparato de aire acondicionado que transporta una energía de enfriamiento o una energía de calentamiento a un área objetivo de aire acondicionado, tal como un área interior, haciendo circular refrigerante entre la unidad de exterior como unidad de fuente de calor configurada en un área exterior y la unidad de interior configurada en un área interior, ejecutando así una operación de enfriamiento o una operación de calentamiento. Por ejemplo, para utilización estructural en edificios o edificaciones similares, hay un acondicionador de aire múltiple para el edificio en el que una o varias unidades exteriores y una pluralidad de unidades interiores están conectadas unas a las otras por medio de tuberías para hacer circular el refrigerante (por ejemplo, véase la Bibliografía de Patentes 1 ). Como refrigerante usado en el aparato de aire acondicionado, por ejemplo, se usa  
15 ampliamente un refrigerante a base de HFC. Además, en los últimos años, también se ha utilizado un refrigerante natural tal como el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>).

20 Además, también existe un aparato de aire acondicionado de otra configuración representado por un sistema de enfriamiento. En el aparato de aire acondicionado, la energía de enfriamiento o la energía de calentamiento es producida en la unidad de fuente de calor configurada en un área exterior, la energía de calentamiento o la energía de enfriamiento se transmite al agua, fluido anticongelante o similar por medio de un intercambiador de calor. configurado en la unidad de exterior y se transporta a una unidad de ventiloconvectores, un calentador de panel similar que es la unidad de interior configurada en el área objetivo del aire acondicionado, ejecutando así la operación de enfriamiento o la operación de calentamiento (por ejemplo, véase la Bibliografía de Patentes 2). Además, también hay un aparato de aire acondicionado en el que cuatro tuberías de agua están conectadas a la  
25 unidad de fuente de calor que se denomina enfriador de tipo de recuperación de calor residual para suministrar la energía de enfriamiento y la energía de calentamiento.

30 El documento EP1134523A1 describe una unidad que comprende un circuito de refrigeración, al menos parte de un circuito primario, y conexiones a un circuito de usuario. El circuito de refrigeración comprende un evaporador, un compresor, una batería de condensadores, una válvula de expansión y tuberías de conexión. El circuito primario se extiende a través del evaporador y a través de una "batería de enfriamiento libre" refrigerada por aire. Para permitir un flujo variable a través de la batería de enfriamiento libre, al mismo tiempo que se mantiene el caudal constante a través del evaporador, el circuito primario comprende una tubería de derivación que se extiende entre una tubería de salida desde el evaporador y una tubería de entrada al evaporador, y un tanque de almacenamiento en la citada tubería de derivación. El documento describe un aparato de aire acondicionado de acuerdo con la reivindicación 1.

**Lista de citas**

Bibliografía de patentes

[Bibliografía de patentes 1] JP-A-2-118372 (página 3, figura 1)

[Bibliografía de patentes 2] JP-A-2003-343936 (página 5, figura 1)

**Sumario de invención****40 Problema técnico**

En la presente memoria descriptiva, en el edificio, por ejemplo en algunos casos, hay un espacio (en la presente memoria descriptiva y en lo que sigue, denominado sala de ordenadores) que requiere el suministro de energía de enfriamiento con independencia de la temporada o similar, tal como una sala de ordenadores. En el aparato de aire acondicionado común, cuando se detiene un compresor y se detiene la circulación del refrigerante, resulta imposible  
45 suministrar la energía de enfriamiento a la sala de ordenadores.

Mientras tanto, en el sistema de enfriamiento como el de la bibliografía de patentes 2, incluso cuando el compresor está parado, el aire en la sala de ordenadores puede ser enfriado haciendo circular agua. Un medio en las tuberías relacionado con el suministro de energía de enfriamiento suministra la energía de enfriamiento a la sala de ordenadores y absorbe la cantidad de calor del aire de la sala de ordenadores, pero la emisión de calor es limitada debido a la diferencia entre las tuberías de agua del suministro de energía de enfriamiento y el suministro de energía de calentamiento o similar, por lo que es imposible realizar el suministro de energía de enfriamiento a lo largo de un  
50 tiempo prolongado.

La presente invención está hecha para resolver el problema que se ha mencionado más arriba, y un objeto de la misma es obtener un aparato de aire acondicionado o similar que sea capaz de suministrar consecutivamente una cantidad requerida de calor a la unidad de interior que requiere la cantidad de calor a lo largo de un período de tiempo prolongado con la mayor eficacia posible.

## 5 Solución al problema

Un aparato de aire acondicionado de acuerdo con la presente invención incluye: un dispositivo de circulación de un medio de calentamiento que conecta una pluralidad de dispositivos de alimentación del medio de calentamiento en los que fluye un medio de calentamiento relacionado con el calentamiento o el enfriamiento mediante medios de calentamiento y enfriamiento y una pluralidad de intercambiadores de calor del lado de utilización que intercambian calor entre el aire que es el objetivo del intercambio de calor y el medio de calentamiento por tuberías para constituir un circuito de circulación del medio de calentamiento; y un dispositivo de control que selecciona un intercambiador de calor del lado de utilización que absorbe calor en el medio de calentamiento y un intercambiador de calor del lado de utilización que emite calor desde el medio de calentamiento y hace circular el medio de calentamiento para intercambiar preferentemente el calor en un intercambiador de calor del lado de utilización predeterminado, al determinar que los medios de calentamiento y enfriamiento no pueden realizar el calentamiento o el enfriamiento usando el medio de calentamiento.

## Efectos ventajosos de la invención

De acuerdo con la presente invención, un intercambiador de calor del lado de utilización (la unidad de interior) que prioriza la operación se establece de antemano, cuando es imposible realizar el calentamiento o el enfriamiento del medio de calentamiento por los medios de calentamiento y enfriamiento, el dispositivo de control hace circular el medio de calentamiento entre el intercambiador de calor del lado de utilización absorbe el medio de calentamiento seleccionado y el intercambiador de calor del lado de utilización emite el medio de calentamiento, intercambiando preferentemente calor en un intercambiador de calor del lado de utilización predeterminado. Por lo tanto, es posible limitar la temperatura del aire en el espacio objetivo del aire acondicionado durante el mayor tiempo posible. En este momento, debido al intercambio de calor en un intercambiador de calor del lado de utilización predeterminado, el intercambio de calor realiza el tratamiento de la cantidad de calor absorbido por el medio de calentamiento del aire o el complemento de la cantidad de calor emitida en el espacio de aire acondicionado es realizado por el intercambio de calor en otro intercambiador de calor del lado de utilización seleccionado. De esta manera, la temperatura del aire se puede mantener a lo largo de un período de tiempo prolongado.

## 30 Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es un diagrama que muestra una configuración de un aparato de aire acondicionado de acuerdo con la realización de la presente invención.

La figura 2 es un diagrama que muestra los flujos de un refrigerante y de un medio de calentamiento durante la operación de enfriamiento solamente.

35 La figura 3 es un diagrama que muestra los flujos del refrigerante y del medio de calentamiento durante la operación principal de enfriamiento.

La figura 4 es un diagrama que muestra los flujos del refrigerante y del medio de calentamiento durante la operación principal de calentamiento.

40 La figura 5 es un diagrama que muestra un diagrama de flujo del tratamiento relacionado con una operación de emergencia.

La figura 6 es un diagrama que muestra la circulación de agua en S20.

## Descripción de las realizaciones

### Realización 1

La figura 1 es un diagrama que muestra una configuración de un aparato de aire acondicionado de acuerdo con la realización 1. El aparato de aire acondicionado de la figura 1 tiene la unidad de exterior 1 como dispositivo de fuente de calor, y una o una pluralidad de unidades interiores 2 para realizar el acondicionamiento de aire de un espacio objetivo de aire acondicionado. Además, el aparato de aire acondicionado tiene una unidad de relé 3 que es un dispositivo de relé, que intercambia calor entre el refrigerante y un medio que transporta calor diferente del refrigerante y realiza la transmisión de la transferencia de calor, como una unidad separada. Se conecta una tubería de refrigerante 4 entre la unidad de exterior 1 y la unidad de relé 3 para hacer circular el refrigerante, tal como un refrigerante de mezcla casi azeotrópica, tal como, por ejemplo, R-410A y R-404A, y realizar el transporte de la cantidad de calor. Al mismo tiempo, se conecta una tubería de agua 5 entre la unidad de relé 3 y la unidad de interior 2 para que circule un medio (un medio de calentamiento) tal como agua y un fluido anticongelante con un conservante no volátil o poco volátil agregado al agua y el área de temperatura del aire acondicionado y se realiza el

transporte de la cantidad de calor. En la presente memoria descriptiva, se describe que el medio de calentamiento que fluye en la tubería de agua 5 es agua.

En la presente memoria descriptiva, en esta realización, la unidad de exterior 1 se proporciona en un espacio fuera de una estructura tal como un edificio. Además, la unidad de interior 2 se proporciona en una posición en la que el aire de un espacio interior que es un espacio de aire acondicionado tal como una sala de estar, puede ser calentado o enfriado en el edificio. La unidad de relé 3 se proporciona, por ejemplo, en un espacio en el que ninguna persona entra o sale o solo unas pocas personas entran y salen del edificio, y está configurada de modo que el refrigerante no afecte negativamente (por ejemplo, produzca incomodidad o similar) a las personas debido a una ocurrencia de fuga de refrigerante o similar.

Además, la porción entre la unidad de exterior 1 y la unidad de relé 3 de esta realización está configurada de modo que la porción pueda ser conectada usando dos tubos de refrigerante 4. Además, las porciones entre la unidad de relé 3 y cada pieza de la unidad de interior 2 también están conectadas unas a las otras en paralelo utilizando dos tuberías de agua 5, respectivamente. En la presente memoria descriptiva, puesto que la unidad de relé 3 y cada pieza de la unidad de interior 2 están básicamente instaladas en el edificio, la longitud de un trayecto de circulación de agua puede ser más corta que el sistema de enfriamiento de la técnica relacionada, por lo que se puede suprimir el consumo de energía del agua en circulación.

El aparato de aire acondicionado de la figura 1 tiene un dispositivo de ciclo de refrigeración en el que un compresor 10, un dispositivo de conmutación del trayecto de flujo de refrigerante 11, un intercambiador de calor 12 del lado de la fuente de calor, válvulas de retención 13a, 13b, 13c y 13d, intercambiadores de calor intermedios 15a y 15b, válvulas de apertura y cierre 17a y 17b, válvulas de conmutación del trayecto de flujo de refrigerante 18a y 18b, y un acumulador 19 están conectados por tuberías para constituir un ciclo de refrigeración (un circuito de circulación de refrigerante, un circuito del lado primario).

El compresor 10 presuriza y descarga (envía) el refrigerante aspirado. Además, una válvula de cuatro vías 11, que es un dispositivo de conmutación del trayecto del flujo de refrigerante, realiza la conmutación de un lado correspondiente a una forma de operación (modo) relacionada con el calentamiento y el enfriamiento, de manera que el trayecto del refrigerante se conmuta en base a las instrucciones de un dispositivo de control del lado 100 de la unidad de exterior. En esta realización, el trayecto del refrigerante se conmuta dependiendo del tiempo de una operación de solo enfriamiento (una operación en la que todas las unidades interiores operadas 2 realizan el enfriamiento (también incluyendo la deshumidificación, en la presente memoria descriptiva y en lo que sigue )) y una operación principal de enfriamiento (cuando la operación principal es el enfriamiento en un caso en el que la unidad de interior 2 realiza el enfriamiento y la unidad de interior 2 que realiza el calentamiento existen simultáneamente), y el tiempo de una operación principal de calentamiento (en el que la operación principal es el calentamiento en un caso en el que la unidad de interior 2 que realiza el enfriamiento y la unidad de interior 2 que realizan el calentamiento están presentes simultáneamente) y una operación de solo calentamiento (una operación cuando todas las unidades interiores operadas 2 realizan el calentamiento).

El intercambiador de calor 12 del lado de la fuente de calor tiene, por ejemplo, un tubo de transferencia de calor a través del cual pasa el refrigerante, y una aleta (no mostrada) para aumentar un área de transferencia de calor entre el refrigerante que fluye en el tubo de transferencia de calor y el aire exterior, e intercambia calor entre el refrigerante y el aire (el aire exterior). Por ejemplo, durante una operación de solo calentamiento, el intercambiador de calor 12 del lado de la fuente de calor funciona como un evaporador en un momento de la operación principal de calentamiento, evapora el refrigerante y convierte el refrigerante en gas (vapor). Mientras tanto, durante la operación de solo enfriamiento, el intercambiador de calor 12 del lado de la fuente de calor funciona como un condensador o un enfriador de gas (en lo sucesivo, denominado condensador) en el momento de la operación principal de enfriamiento. En algunos casos, se puede obtener un estado mixto de dos fases (refrigerante de dos fases gas - líquido) de líquido y gas sin gasificación y licuefacción completas.

Las válvulas de retención 13a, 13b, 13c y 13d evitan el flujo inverso del refrigerante, organizan el flujo del refrigerante y hacen que el trayecto de circulación en la entrada y la salida del refrigerante a la unidad de exterior 1 sea constante. Los intercambiadores de calor intermedios 15a y 15b tienen tubos de transferencia de calor a través de los cuales pasa el refrigerante, y tubos de transferencia de calor a través de los cuales pasa el refrigerante de calor, e intercambia calor entre el medio por el refrigerante y el agua. En esta realización, el intercambiador de calor intermedio 15a funciona como el evaporador en la operación de solo enfriamiento, la operación principal de enfriamiento y la operación principal de calentamiento y hace que el refrigerante absorba el calor para enfriar agua (en la presente memoria descriptiva y en lo que sigue, este agua se denominará agua fría). El intercambiador de calor intermedio 15b funciona como un condensador o un enfriador de gas en la operación principal de enfriamiento y en la operación principal de calentamiento, y hace que el refrigerante emita el calor para calentar agua (en la presente memoria descriptiva y en lo que sigue, esta agua se denominará agua caliente). Además, por ejemplo, las válvulas de expansión 16a y 16b, tales como una válvula de expansión de tipo electrónico, descomprimen el refrigerante ajustando la velocidad de flujo del refrigerante. Las válvulas de apertura y cierre 17a y 17b y las válvulas de conmutación del trayecto del flujo de refrigerante 18a y 18b son operadas de acuerdo con las instrucciones de un dispositivo de control 300 del lado de la unidad de relé, y cambian el trayecto del refrigerante en la unidad de relé 3.

El acumulador 19 tiene la función de almacenar el refrigerante en exceso en el ciclo de refrigeración o evitar que una gran cantidad de líquido refrigerante retorne al compresor 10 y dañe el compresor 10.

Además, en la figura 1, se incluye un dispositivo del lado del agua en el que los intercambiadores de calor intermedios 15a y 15b, dispositivos de alimentación de agua 21a y 21b, válvulas de conmutación del trayecto de flujo 22a, 22b, 22c, 22d, 23a, 23b, 23c y 23d, válvulas de ajuste del caudal 25a, 25b, 25c y 25d, e intercambiadores de calor 26a, 26b, 26c y 26d del lado de utilización están conectados por las tuberías para constituir un circuito de circulación de agua (un circuito del lado secundario, un circuito de circulación del medio de calentamiento).

Las bombas 21a y 21b funcionan como dispositivo de alimentación de agua presurizando el agua para la circulación. En la presente memoria descriptiva, con respecto a las bombas 21a y 21b, al cambiar las revoluciones de un motor incorporado (no mostrado) dentro de un rango fijo, se puede cambiar el caudal (el caudal de descarga) del agua de alimentación. Además, la bomba 21a hace circular el agua fría por el intercambiador de calor intermedio 15a, y la bomba 21b hace circular el agua caliente por el intercambiador de calor intermedio 15b. Por lo tanto, la bomba 21a es una bomba de frío 21a, y la bomba 21b es una bomba de calor 21b.

Los intercambiadores de calor 26a, 26b, 26c y 26d del lado de utilización intercambian calor entre el agua y el aire suministrados al espacio objetivo del aire acondicionado en la unidad de interior 2a, 2b, 2c y 2d, respectivamente, y el calor o el aire frío que deben ser transportados al espacio objetivo de aire acondicionado en el espacio objetivo de aire acondicionado. Además, por ejemplo, las válvulas de conmutación 22a, 22b, 22c y 22d del trayecto de flujo como válvulas de conmutación de tres vías o similares realizan la conmutación del trayecto de flujo en los lados de entrada (lados de salida de agua) de los intercambiadores de calor 26a, 26b, 26c y 26d del lado de utilización, respectivamente. Además, las válvulas de conmutación del trayecto de flujo 23a, 23b, 23c y 23d también realizan la conmutación del trayecto de flujo en los lados de salida (lados de entrada de agua) de los intercambiadores de calor 26a, 26b, 26c y 26d del lado de utilización. En la presente memoria descriptiva, tales dispositivos de conmutación realizan la conmutación para hacer que cualquiera de entre el agua caliente y el agua fría pase a través de los intercambiadores de calor 26a, 26b, 26c y 26d del lado de utilización, de modo que el agua caliente y el agua fría no se mezclen básicamente una con la otra, pero la conmutación se puede cambiar adecuadamente dependiendo del trayecto de circulación. Además, en esta realización, las direcciones de conmutación de las válvulas de conmutación 22a, 22b, 22c, 22d, 23a, 23b, 23c y 23d del trayecto de flujo no están necesariamente fijadas por el enfriamiento (la absorción de calor del aire interior) y el calentamiento. (la emisión de calor al aire interior) en la unidad de interior 2a, 2b, 2c y 2d. Las válvulas de ajuste de caudal 25a, 25b, 25c y 25d ajustan el caudal de agua que fluye en los intercambiadores de calor 26a, 26b, 26c y 26d del lado de utilización, por ejemplo, de acuerdo con las instrucciones del dispositivo de control 300 del lado de la unidad de relé que recibió la instrucción de las piezas respectivas de la unidad de interior 2a, 2b, 2c y 2d, respectivamente. Además, en la presente realización, para promover el intercambio de calor, se incluyen los ventiladores 27a, 27b, 27c y 27d del lado de utilización para alimentar el aire sometido al intercambio de calor de los intercambiadores de calor 26a, 26b, 26c y 26d del lado de utilización.

Los primeros sensores de temperatura 31a y 31b son sensores de temperatura que detectan la temperatura del agua en los lados de salida (los lados de flujo de salida del agua) del agua de los intercambiadores de calor intermedios 15a y 15b, respectivamente. Además, los segundos sensores de temperatura 34a, 34b, 34c y 34d son sensores de temperatura que detectan la temperatura del agua en los lados de salida (los lados de flujo de salida) de los intercambiadores de calor 26a, 26b, 26c y 26d del lado de utilización, respectivamente. Los terceros sensores de temperatura 35a, 35b, 35c y 35d son sensores de temperatura que detectan la temperatura del refrigerante en los lados de entrada de refrigerante (los lados de flujo de entrada de refrigerante) y los lados de salida de refrigerante (los lados de flujo de salida de refrigerante) de los intercambiadores de calor intermedios 15a y 15b, respectivamente. El sensor de presión 36 detecta la presión entre el intercambiador de calor intermedio 15b y la válvula de expansión 16b. Desde los dispositivos de detección de temperatura y el dispositivo de detección de presión que se han mencionado más arriba, la temperatura relacionada con la detección y la señal relacionada con la presión se envían al dispositivo de control 300 del lado de la unidad de relé. En la presente memoria descriptiva y en lo que sigue, por ejemplo, con respecto a los mismos dispositivos tales como, por ejemplo, los segundos sensores de temperatura 34a, 34b, 34c y 34d, a menos que se distingan específicamente, por ejemplo, se omiten los subíndices de los mismos, o esos sensores son denotados por los segundos sensores de temperatura 34a a 34d. Esto también es cierto para otros equipos y dispositivos.

Además, en esta realización, en la unidad de exterior 1 y en la unidad de relé 3, se incluyen el dispositivo de control 100 del lado de la unidad de exterior y el dispositivo de control 300 del lado de la unidad de relé, respectivamente. Además, el dispositivo de control 100 de lado de la unidad de exterior y el dispositivo de control 300 del lado de la unidad de relé están conectados uno al otro por una línea de señal 200 para realizar la comunicación que incluye diversos datos. En la presente memoria descriptiva, la línea de señal 200 puede ser inalámbrica. El dispositivo de control 100 del lado de la unidad de exterior realiza el procesamiento para realizar el control, por ejemplo, envía la señal o similar relacionada con la instrucción a cada dispositivo alojado, en particular, en la unidad de exterior 1 del dispositivo de ciclo de refrigeración. Por esta razón, por ejemplo, se incluye un dispositivo de memoria (no mostrado) que memoriza varios datos, un programa o similar requerido para realizar el procesamiento, tales como datos o similares relacionados con las detecciones de varios dispositivos de detección (sensores) temporalmente o a lo largo del tiempo. Además, el dispositivo de control 300 del lado de la unidad de relé realiza el procesamiento para realizar el control, por ejemplo, envía la señal o similar relacionada con la instrucción a los equipos respectivos alojados en

la unidad de relé 3, tal como el dispositivo de circulación del medio de calentamiento. El dispositivo de control 300 del lado de la unidad de relé de manera similar también tiene un dispositivo de memoria (no mostrado). En la figura 1, el dispositivo de control 100 del lado de la unidad de exterior y el dispositivo de control 300 del lado de la unidad de relé están provistos en las porciones internas de la unidad de exterior 1 y en la unidad de relé 3, respectivamente, pero la invención no está limitada a los mismos.

Además, en esta realización, el compresor 10, la válvula de cuatro vías 11, el intercambiador de calor 12 del lado de la fuente de calor, las válvulas de retención 13a a 13d, el acumulador 19 y el dispositivo de control del lado interior 100 están alojados en la unidad de exterior 1. Además, los intercambiadores de calor 26a a 26d del lado de utilización, y los ventiladores 27a a 27d del lado de utilización están alojados en la unidad de interior respectiva 2a a 2d, respectivamente. En la presente memoria descriptiva, en esta realización, la unidad de interior 2a se usa en una sala de ordenadores. Por esta razón, la unidad de interior 2a realiza solo el enfriamiento. Además, la unidad de interior 2b es una unidad de interior del tipo de entrada de aire exterior que envía el aire exterior acondicionado al espacio objetivo del aire acondicionado al absorber el aire exterior e intercambiar calor entre el aire exterior y el intercambiador de calor del lado de utilización 26b. En esta realización, las operaciones de la unidad de interior 2a y la unidad de interior 2b se realizan antes que la otra unidad interior 2.

Además, en la presente realización, entre cada equipo y dispositivo de ciclo de refrigeración, excepto para los intercambiadores de calor 26a a 26d del lado de utilización relacionados con el dispositivo de circulación de medio de calentamiento, las válvulas de expansión 16a y 16b, las válvulas de apertura y cierre 17a y 17b, y las válvulas de conmutación del trayecto de flujo de refrigerante 18a y 18b están alojadas en la unidad de relé 3. Los primeros sensores de temperatura 31a y 31b, los segundos sensores de temperatura 34a a 34d, y los terceros sensores de temperatura 35a a 35d también están alojados en la unidad de relé 3.

A continuación, se describirá la operación del aparato de aire acondicionado de cada modo de operación en función del flujo de refrigerante y de agua. En esta realización, puesto que la unidad de interior 2a siempre realiza la operación de enfriamiento, no se realiza una operación en la que toda la unidad de interior operada 2 se calienta. En la presente memoria descriptiva, la alta presión y la baja presión en el ciclo de refrigeración o similares no se definen por la relación con la presión estándar, sino que se indican como alta presión y baja presión las presiones relativas que pueden obtenerse mediante la compresión del compresor 1, el control del caudal de refrigerante de las válvulas de expansión 16a y 16b o similares. Además, esto también es cierto para las temperaturas alta y baja.

#### <Operación de solo enfriamiento>

La figura 2 es un diagrama que muestra los flujos respectivos del refrigerante y de agua en la operación de solo enfriamiento. En la presente memoria descriptiva, se describirá un caso en el que la unidad de interior 2a y 2b realiza el enfriamiento de los espacios objetivo del aire acondicionado que son los objetivos, respectivamente, y la unidad de interior 2c y 2d están paradas. En primer lugar, se describirá el flujo del refrigerante en el ciclo de refrigeración. En la presente memoria descriptiva, la válvula de apertura y cierre 17a está en un estado abierto, y la válvula de apertura y cierre 17b está en un estado cerrado. La válvula de expansión 16b también está configurada para hacer que el refrigerante no pase a través de la misma.

En primer lugar, en la unidad de exterior 1, el refrigerante aspirado al compresor 10 es comprimido y descargado como refrigerante de gas a alta presión. El refrigerante que sale del compresor 10 fluye hacia el intercambiador de calor 12 del lado de la fuente de calor que funciona como el condensador a través de la válvula de cuatro vías 11. El refrigerante de gas a alta presión se condensa mediante el intercambio de calor con el aire exterior cuando pasa a través de la porción interna del intercambiador de calor 12 del lado de la fuente de calor, se convierte en refrigerante líquido a alta presión, fluye hacia fuera y fluye en la válvula de retención 13a (el refrigerante no fluye en las válvulas de retención 13b y 13c debido a la presión del refrigerante). Además, el refrigerante fluye en la unidad de relé 3 a través del tubo de refrigerante 4.

El refrigerante líquido que fluye en la unidad de relé 3 pasa a través de la válvula de apertura y cierre 17a, y el refrigerante líquido pasa a través de la válvula de expansión 16a y fluye en el intercambiador de calor intermedio 15a. En la presente memoria descriptiva, el dispositivo de control 300 del lado de la unidad de relé controla la apertura de la válvula de expansión 16a en base a la diferencia de temperatura (grado de sobrecalentamiento) relacionada con la detección de los terceros sensores de temperatura 35a y 35b. Por esta razón, la válvula de expansión 16a descomprime el refrigerante ajustando la velocidad de flujo del refrigerante, por lo que el refrigerante en dos fases de gas y líquido de baja temperatura y baja presión fluye en el intercambiador de calor intermedio 15a.

Puesto que el intercambiador de calor intermedio 15a funciona como el evaporador del refrigerante, el refrigerante que pasa a través del intercambiador de calor intermedio 15a se convierte en gas refrigerante a baja temperatura y baja presión y fluye mientras enfría el agua sometida al intercambio de calor (mientras absorbe el calor del agua). El gas refrigerante que fluye saliendo del intercambiador de calor intermedio 15a pasa a través de la válvula de conmutación 18a del flujo de refrigerante y sale de la unidad de relé 3. Además, el gas refrigerante pasa a través del tubo de refrigerante 4 y fluye en la unidad de exterior 1.

El refrigerante que fluye en la unidad de exterior 1 pasa a través de la válvula de retención 13d y es aspirado nuevamente al compresor 10 a través de la válvula de cuatro vías 11 y el acumulador 19.

A continuación, se describirá el flujo de agua en el circuito de circulación de agua. En la presente memoria descriptiva, en la figura 2, no es necesario que el agua pase a través de los intercambiadores de calor 26c y 26d del lado de utilización de la unidad de interior 2c y 2d que no necesitan transportar el calor debido al tiempo de parada (no es necesario enfriar el espacio objetivo del aire acondicionado, se incluye un estado térmico DESCONECTADO). De esta manera, de acuerdo con las instrucciones del dispositivo de control 300 del lado de la unidad de relé, las válvulas de ajuste del caudal 25c y 25d están cerradas, de modo que el agua no fluya a los intercambiadores de calor 26c y 26d del lado de utilización.

El agua fría enfriada por el intercambio de calor con el refrigerante en el intercambiador de calor intermedio 15a es aspirada por la bomba de frío 21a y se envía hacia fuera. El agua fría descargada desde la bomba de frío 21a pasa a través de las válvulas de conmutación del trayecto de flujo 23a y 23b. Además, por medio del ajuste del caudal de las válvulas de ajuste del caudal 25a y 25b en base a las instrucciones del dispositivo de control del lado 300 de la unidad de relé, el agua, que obtiene (suministra) el calor requerido para el trabajo de enfriamiento del aire del espacio objetivo de aire acondicionado, fluye en los intercambiadores de calor 26a y 26b del lado de utilización. En la presente memoria descriptiva, el dispositivo de control 300 del lado de la unidad de relé hace que las válvulas de ajuste del caudal 25a y 25b ajusten la cantidad de agua de modo que la diferencia de temperatura entre la temperatura relacionada con la detección del primer sensor de temperatura 31a y la temperatura relacionada con la detección de los cuartos sensores de temperatura 34a y 34b se aproximen al valor objetivo establecido.

El agua fría fluye hacia los intercambiadores de calor 26a y 26b del lado de utilización para realizar el intercambio de calor con aire del espacio objetivo del aire acondicionado y fluye hacia afuera. Además, el agua fría pasa a través de las válvulas de ajuste del caudal 25a y 25b y las válvulas de conmutación del trayecto de flujo 22a y 22b y fluye en el intercambiador de calor intermedio 15a. El agua fría que pasa a través del intercambiador de calor intermedio 15a es aspirada nuevamente por la bomba de frío 21a y se envía hacia fuera.

#### <Operación principal de enfriamiento>

La figura 3 es un diagrama que muestra los flujos de cada refrigerante y del agua en la operación principal de enfriamiento. En la presente memoria descriptiva, se describirá un caso en el que la unidad de interior 2a realiza el enfriamiento, la unidad de interior 2b realiza el calentamiento y las unidades de interior 2c y 2d están paradas. En la presente memoria descriptiva, las válvulas de apertura y cierre 17a y 17b están en un estado cerrado. Además, la válvula de expansión 16b está completamente abierta para que no se genere la pérdida de presión.

En primer lugar, se describirá el flujo del refrigerante en el ciclo de refrigeración. En la unidad de exterior 1, el refrigerante aspirado al compresor 10 se comprime y se descarga como refrigerante gaseoso de alta presión. El refrigerante que sale del condensador 10 fluye hacia el intercambiador de calor 12 del lado de la fuente de calor a través de la válvula de cuatro vías 11. El refrigerante de gas a alta presión se condensa mediante el intercambio de calor con el aire exterior cuando pasa a través de la porción interna del lado del intercambiador de calor 12 del lado de la fuente de calor. En la presente memoria descriptiva, durante la operación principal de enfriamiento, el refrigerante en dos fases de gas y líquido fluye fuera del intercambiador de calor 12 del lado de la fuente de calor. El refrigerante en dos fases de gas y líquido que fluye fuera del intercambiador de calor 12 del lado de la fuente de calor fluye hacia dentro la válvula de retención 13a. Además, el refrigerante fluye en la unidad de relé 3 a través del tubo de refrigerante 4.

El refrigerante que fluye en la unidad de relé 3 pasa a través de la válvula de conmutación del trayecto de flujo de refrigerante 18b, y fluye en el intercambiador de calor intermedio 15b. El refrigerante que fluye en el intercambiador de calor intermedio 15b se convierte en el refrigerante líquido, fluye hacia afuera, mientras se calienta el agua sometida al intercambio de calor por condensación, y pasa a través de la válvula de expansión 16b. El refrigerante líquido se convierte en gas y líquido refrigerante en dos fases de baja temperatura y baja presión al pasar a través de la válvula de expansión 16b.

Además, el refrigerante en dos fases de gas y líquido pasa a través de la válvula de expansión completamente abierta 16a, y fluye en el intercambiador de calor intermedio 15a. El refrigerante que fluye en el intercambiador de calor intermedio 15a se convierte en gas refrigerante de baja temperatura y baja presión y sale mientras se enfría el agua sometida al intercambio de calor por evaporación. El refrigerante gaseoso que fluye fuera del intercambiador de calor intermedio 15a pasa a través de la válvula de conmutación 18a del flujo de refrigerante y sale de la unidad de relé 3. Además, el refrigerante gaseoso pasa a través del tubo de refrigeración 4 y fluye en la unidad de exterior 1.

En la presente memoria descriptiva, el dispositivo de control 300 del lado de la unidad de relé controla la apertura de la válvula de expansión 16a de modo que el grado de sobrecalentamiento (el sobrecalentamiento), que es una diferencia entre la temperatura relacionada con la detección del tercer sensor de temperatura 35a y la temperatura relacionada con la detección del tercer sensor de temperatura 35b es constante. Además, el dispositivo de control 300 del lado de la unidad de relé puede controlar la apertura de la válvula de expansión 16b de modo que un grado

de subenfriamiento (el subenfriamiento), que es una diferencia entre un valor obtenido al convertir la presión relacionada con la detección del sensor de presión 36 a una temperatura de saturación y la temperatura relacionada con la detección del tercer sensor de temperatura 35d, es constante. Además, la válvula de expansión 16b está completamente abierta, y el control del grado de sobrecalentamiento y el grado de subenfriamiento puede ser realizado por medio de la válvula de expansión 16a en lugar de la válvula de expansión 16b.

El refrigerante que fluye en la unidad de exterior 1 pasa a través de la válvula de retención 13d, y es aspirado nuevamente al compresor 10 a través de la válvula de cuatro vías 11 y el acumulador 19.

A continuación, se describirá el flujo de agua en el circuito de circulación de agua. En la presente memoria descriptiva, en la figura 3, no hay necesidad de hacer que el agua pase a través de los intercambiadores de calor 26c y 26d del lado de utilización de la unidad de interior 2c y 2d a los que no se aplica la carga de calor por el tiempo de parada (no hay necesidad de enfriar y calentar el espacio objetivo del aire acondicionado, incluido un estado térmico de DESCONECTADO). Por lo tanto, de acuerdo con las instrucciones del dispositivo de control 300 del lado de la unidad de relé, las válvulas de ajuste del caudal 25c y 25d están cerradas, de modo que el agua no fluye hacia los intercambiadores de calor del lado de utilización 26c y 26d.

El agua fría enfriada por el intercambio de calor con el refrigerante en el intercambiador de calor intermedio 15a es aspirada por la bomba de frío 21a y se envía fuera. Además, el agua caliente calentada por el intercambio de calor con el refrigerante en el intercambiador de calor intermedio 15b es aspirada por la bomba de calor 21b y se envía fuera.

El agua fría descargada desde la bomba de frío 21a pasa a través de la válvula de conmutación 23a del trayecto de flujo. Además, el agua caliente descargada de la bomba de agua caliente 21b pasa a través de la válvula de conmutación 23b del trayecto de flujo. De esta manera, la válvula de conmutación 23b del trayecto de flujo hace que el agua caliente pase a su través y bloquea el agua fría. Además, la válvula de conmutación 23a del trayecto de flujo hace que el agua fría pase a través de la misma y bloquea el agua caliente. Por esta razón, las trayectorias de flujo, en las que el agua fría y el agua caliente fluyen durante la circulación, se dividen y se separan una de la otra, y no se mezclan una con la otra.

Además, por medio del ajuste del caudal de las válvulas de ajuste del caudal 25a y 25b de acuerdo con las instrucciones del dispositivo de control 300 del lado de la unidad de relé, el agua, que obtiene (suministra) el calor requerido para el trabajo de enfriamiento y calentamiento del aire del espacio objetivo de acondicionamiento de aire, fluye en los intercambiadores de calor 26a y 26b del lado de utilización. En la presente memoria descriptiva, en relación con el agua fría, el dispositivo de control 300 del lado de la unidad de relé hace que la válvula de ajuste de velocidad de flujo 25a ajuste la cantidad de agua de modo que haya una diferencia de temperatura entre la temperatura relacionada con la detección del primer sensor de temperatura 31a y la temperatura relacionada con la detección del cuarto sensor de temperatura 34a que se aproxima al valor objetivo establecido. Mientras tanto, en relación con el agua caliente, el dispositivo de control 300 de la unidad de relé hace que la válvula de ajuste del caudal 25b ajuste la cantidad de agua de modo que haya una diferencia de temperatura entre la temperatura relacionada con la detección del primer sensor de temperatura 31b y la temperatura relacionada con la detección del cuarto sensor de temperatura 34b que se aproxima al valor objetivo establecido.

El agua que fluye en los intercambiadores de calor 26a y 26b del lado de utilización intercambia calor con el aire del espacio objetivo del aire acondicionado y fluye hacia afuera. Además, el agua pasa a través de las válvulas de ajuste del caudal 25a y 25b y las válvulas de conmutación 22a y 22b del trayecto de flujo y fluye en los intercambiadores de calor intermedios 15a y 15b. El agua enfriada en el intercambiador de calor intermedio 15a es aspirada por la bomba de frío 21a nuevamente y se envía fuera. De manera similar, el agua calentada en el intercambiador de calor intermedio 15b es aspirada por la bomba de frío 21b nuevamente y se envía fuera.

#### <Operación principal de calentamiento>

La figura 4 es un diagrama que muestra los flujos de cada refrigerante y del agua en la operación principal de calentamiento. En la presente memoria descriptiva, se describirá un caso en el que la unidad de interior 2a realiza el enfriamiento, la unidad de interior 2b realiza el calentamiento y las unidades de interior 2c y 2d están paradas. En la presente memoria descriptiva, las válvulas de apertura y cierre 17a y 17b están en un estado cerrado.

En primer lugar, se describirá el flujo del refrigerante en el ciclo de refrigeración. En la unidad de exterior 1, el refrigerante aspirado al compresor 10 se comprime y se descarga como refrigerante de gas a alta presión. El refrigerante que sale del compresor 10 fluye en la válvula de cuatro vías 11 y en la válvula de retención 13b. Además, el refrigerante fluye en la unidad de relé 3 a través del tubo de refrigerante 4.

El refrigerante que fluye en la unidad de relé 3 pasa a través de la válvula de conmutación 18b del trayecto de flujo de refrigerante y fluye en el intercambiador de calor intermedio 15b. El refrigerante que fluye en el intercambiador de calor intermedio 15b se convierte en el refrigerante líquido, fluye hacia afuera, mientras se calienta el agua sometida al intercambio de calor por condensación, y pasa a través de la válvula de expansión 16b. El refrigerante líquido se

convierte en el refrigerante en dos fases gaseoso y líquido de baja temperatura y baja presión al pasar a través de la válvula de expansión 16b.

5 Además, el refrigerante en dos fases de gas y líquido pasa a través de la válvula de expansión completamente abierta 16a, y fluye en el intercambiador de calor intermedio 15a. El refrigerante que fluye en el intercambiador de calor intermedio 15a se convierte en el gas refrigerante de baja temperatura y baja presión y fluye mientras enfría el agua sometida al intercambio de calor por evaporación. El refrigerante gaseoso que fluye fuera del intercambiador de calor intermedio 15a pasa a través de la válvula de conmutación 18a del flujo de refrigerante y sale de la unidad de relé 3. Además, el refrigerante gaseoso pasa a través del tubo de refrigeración 4 y fluye en la unidad de exterior 1.

10 En la presente memoria descriptiva, el dispositivo de control 300 del lado de la unidad de relé controla la apertura de la válvula de expansión 16b de modo que un grado de subenfriamiento (el subenfriamiento), que es una diferencia entre un valor obtenido al convertir la presión relacionada con la detección del sensor de presión 36 a una temperatura de saturación y la temperatura relacionada con la detección del tercer sensor de temperatura 35b, es constante. Por ejemplo, la válvula de expansión 16b está completamente abierta, y el grado de subenfriamiento puede ser controlado por medio de la válvula de expansión 16a en lugar de la válvula de expansión 16b.

15 El refrigerante que fluye en la unidad de fuente de calor 1 fluye al intercambiador de calor 12 del lado de la fuente de calor que funciona como un evaporador por medio de la válvula de retención 13c. El gas y el líquido refrigerante en dos fases de baja temperatura y baja presión se evapora mediante el intercambio de calor con el aire exterior al pasar a través de la porción interna del intercambiador de calor 12 del lado de la fuente de calor, y se convierte en el gas refrigerante de baja temperatura y baja presión. El refrigerante que fluye del intercambiador de calor 12 del lado de la fuente de calor es aspirado nuevamente al compresor 10 a través de la válvula de cuatro vías 11 y el acumulador 19.

Mientras tanto, en la operación principal de calentamiento, el flujo de agua en el circuito de circulación de agua es idéntico al flujo de agua en la operación principal de refrigeración de la figura 3 que se ha mencionado más arriba.

25 De esta manera, el aparato de aire acondicionado de esta realización puede calentar simultáneamente el agua del circuito de circulación de agua en el intercambiador de calor intermedio 15a mediante la conmutación del trayecto del refrigerante en la unidad de relé 3 o similar, y el agua fría del circuito de circulación de agua en el intercambiador de calor intermedio 15b. Por esta razón, no hay necesidad de suministrar el refrigerante de gas y el refrigerante líquido desde el lado de la unidad de exterior 1 a la unidad de relé 3 por tuberías separadas, respectivamente. Por lo tanto, es posible configurar un ciclo de refrigeración en el que dos tuberías de refrigerante 4 están conectadas entre la unidad de exterior 1 y la unidad de relé 3, el calentamiento y el enfriamiento se mezclan uno con el otro en la unidad de exterior 2, y las operaciones de los mismos pueden ser realizadas simultáneamente.

30 Además, en el lado de la unidad de relé 3, las válvulas 22a a 22d y 23a a 23d de conmutación del trayecto de flujo y las válvulas 25a a 25d de ajuste del caudal se conmutan y realizan el ajuste del caudal. Por esta razón, en el lado de la unidad de relé 3, la necesidad de una entre el agua caliente o el agua fría se suministra o no es circulada al lado de utilización de los intercambiadores de calor 26a a 26d de la unidad de interior respectiva 2a a 2d. Por lo tanto, también se pueden conectar dos tuberías de agua 5 entre la unidad de relé 3 y la unidad de interior 2a a 2d.

35 A continuación, se describirá una operación de emergencia que es realizada, por ejemplo, cuando el compresor 10 se detiene por algún motivo. En la presente memoria descriptiva, la operación de emergencia es una operación para permitir que la temperatura de la sala de ordenadores se mantenga durante un tiempo que se hace lo más largo posible cuando se detiene la circulación del refrigerante en el ciclo de refrigeración debido a la parada del compresor 10 o similar.

40 Cuando la circulación del refrigerante se detiene en el ciclo de refrigeración, por ejemplo, en el intercambiador de calor intermedio 15a, resulta imposible enfriar el agua fría. Por lo tanto, en esta realización, se establece un orden de prioridad en el intercambiador de calor del lado de utilización 15 (la unidad de interior 2) de antemano. Además, el agua fría de baja temperatura, que se enfría hasta que se detiene la circulación, se suministra preferentemente a la unidad de interior 2a para la sala de ordenadores, de modo que se mantiene la temperatura de la sala de ordenadores. Además, el agua fría, cuya temperatura es incrementada por el intercambio de calor del intercambiador de calor 26a del lado de utilización de la unidad de interior 2a, se envía al intercambiador de calor 26b del lado de utilización de la unidad de interior 2b que es una unidad de interior de tipo de entrada de aire exterior. Además, el calor absorbido del aire de la sala de ordenadores por el agua fría por medio del intercambio de calor se descarga al aire exterior que tiene una temperatura inferior a la del agua fría (particularmente, en invierno), y el agua fría es enfriada y se usa de nuevo en el enfriamiento del aire de la sala de ordenadores.

45 Durante la operación normal, cuando el aire exterior se toma en la unidad de interior de tipo de entrada de aire exterior, el enfriamiento y el calentamiento se realizan mientras se está conmutando de modo que la temperatura (una temperatura de soplado) del aire exterior sometido a intercambio de calor en el intercambiador de calor 26 del lado de utilización es una temperatura predeterminada. Además, cuando no se toma el aire exterior, por ejemplo, se utiliza una operación de asistencia que aumenta la capacidad de la unidad de interior, por ejemplo, durante una

operación de pequeña capacidad con una sobrecarga de calentamiento y una operación de pequeña capacidad enfriamiento de baja temperatura de enfriamiento, asegurando así la estabilidad de la operación.

Por esta razón, en esta realización, cuando la unidad de interior 2b no realiza el enfriamiento, las válvulas de conmutación 22b y 23b del trayecto de flujo se conmutan para realizar el enfriamiento. Además, se forma una trayectoria de circulación que hace circular el agua fría entre la bomba de frío 21a, el intercambiador de calor del lado de utilización 26a y el intercambiador de calor del lado de utilización 26b. Además, mediante el intercambio de calor con el aire exterior en el intercambiador de calor del lado de utilización 26b de la unidad de interior 2b, el agua fría calentada por la absorción de calor del aire de la sala de ordenadores en el intercambiador de calor del lado de utilización 26a se enfría y se envía al intercambiador de calor del lado de utilización 26a nuevamente. En otras palabras, en el flujo de agua de la operación de enfriamiento, el intercambiador de calor del lado de utilización 26b de la unidad de interior 2b calienta (calentamiento) y toma el aire exterior mediante el intercambio de calor.

En la presente memoria descriptiva, se describe una operación de emergencia, pero, en algunos casos, la presente invención también se puede aplicar a una operación que no sea de emergencia. En el intercambiador de calor del lado de utilización 26b de la unidad de interior 2b, al descargar la cantidad de calor del agua fría al aire exterior, en el intercambiador de calor intermedio 15a, la cantidad de calor relacionada con el intercambio de calor del refrigerante y el agua fría se puede reducir y se puede promover el ahorro de energía.

Como se ha mencionado más arriba, de acuerdo con el dispositivo de aire acondicionado de la realización 1, por ejemplo de la misma manera que la unidad de interior 2a para la sala de ordenadores que realiza el enfriamiento constante, la unidad de interior 2 que es operada preferentemente durante la operación de emergencia se establece con anterioridad y, por ejemplo, cuando se determina que el compresor 10 está parado y se hace imposible enfriar el agua fría en el intercambiador de calor intermedio 15a, se inicia la operación de emergencia y el agua fría ya enfriada en el intercambiador de calor intermedio 15a es suministrada preferentemente a la unidad de interior 2a. Por lo tanto, la temperatura del aire de la sala de ordenadores se puede mantener sin que se eleve. Además, en este momento, la cantidad de calor relacionada con la adsorción de calor del aire de la sala de ordenadores es emitida por otra unidad de interior 2, la temperatura de la misma disminuye y el aire se suministra de nuevo a la unidad de interior 2a. Por lo tanto, la temperatura del aire de la sala de ordenadores se puede mantener durante mucho tiempo. Particularmente, en esta realización, puesto que la unidad de interior del tipo de entrada de aire exterior 2b se convierte en enfriamiento, y el calor del aire de la sala de ordenadores se descarga al aire exterior mediante el intercambiador de calor del lado de utilización 26b en el intercambiador de calor del lado de utilización 26a, la presente invención es particularmente efectiva en el caso de baja temperatura del aire exterior, tal como en invierno.

Además, al proporcionar la unidad de relé 3, puesto que la bomba de calor 21b y la bomba de frío 21a están más cerca de la posición de la unidad de interior 2 que el sistema de enfriamiento común, la longitud del trayecto de circulación en el circuito de circulación de agua puede reducirse. Además, al reducir la diferencia de altura entre la unidad de relé 3 y la unidad de interior 2 en relación con la dirección vertical, se puede reducir el efecto de la gravedad. Por esta razón, es posible aumentar la capacidad de transporte del agua que se convierte en el medio de calentamiento. Además, se puede suprimir la energía relacionada con el transporte y se puede promover el ahorro de energía. Además, puesto que la tubería de agua 5 entre la unidad de relé 3 y la unidad de interior 2 es de un tipo de dos tubos, la fontanería y la construcción se pueden realizar fácilmente.

## 40 Realización 2.

En la realización que se ha mencionado más arriba, se describe una secuencia en la que el agua fría fluye entre la unidad de interior 2a para la sala de ordenadores y la unidad de interior 2b del tipo de entrada de aire exterior en la operación de emergencia. En esta realización, se describirá una operación de emergencia que se realiza para incluir otra unidad de interior 2 que realiza el calentamiento y el enfriamiento.

La figura 5 es un diagrama que muestra un diagrama de flujo de un proceso relacionado con la operación de emergencia del dispositivo de control 300 del lado de la unidad de relé de acuerdo con la realización 2 de la presente invención. Una operación del aparato de aire acondicionado en esta realización se describirá en base a la figura 5.

El dispositivo de control lado del 300 de la unidad de relé determina si la operación de emergencia se realiza o no en función de la señal o similar del dispositivo de control 100 del lado de la unidad de exterior (S1). Cuando se determina que no hay necesidad de realizar la operación de emergencia, se controla el caudal de descarga de la bomba de calor 21b y de la bomba de frío 21a (S40).

Cuando se determina que se realiza la operación de emergencia, se determina una operación tal como una operación continua en cada pieza de la unidad de interior que realiza el calentamiento o el enfriamiento. En primer lugar, se determina si cualquiera de las unidades interiores 2 es o no la unidad de interior 2a para la sala de ordenadores (S2). En el caso de la unidad de interior 2a, el enfriamiento continúa (S15). En el caso de la unidad no de interior 2a para la sala de ordenadores, a continuación se determina si la unidad de interior es o no la unidad de interior del tipo de entrada de aire exterior 2b (S3). En el caso de la unidad de interior 2b, cuando se realiza el

enfriamiento, el enfriamiento continúa, y cuando se realiza el calentamiento, el calentamiento se conmuta al enfriamiento para realizar el enfriamiento (S15).

5 Cuando se determina que la unidad de interior no es la unidad de interior 2a ni la unidad de interior 2b por S2 y S3, a continuación se determina si la temperatura del agua fría es inferior a la temperatura (la temperatura establecida de la sala de ordenadores) configurada en la unidad de interior 2a (la sala de ordenadores) (S4). En la presente memoria descriptiva, el sensor de temperatura para detectar la temperatura del agua fría no está particularmente limitado. Por ejemplo, la temperatura puede ser determinada por la temperatura relacionada con la detección de uno cualquiera de entre el primer sensor de temperatura 31b y el segundo sensor de temperatura 34a o varios sensores de temperatura.

10 Al determinar que la temperatura del agua fría es inferior a la temperatura establecida de la sala de ordenadores, se determina si la unidad de interior 2 del objetivo de determinación realiza el enfriamiento o el calentamiento (S5). Al realizar el enfriamiento, el calentamiento continúa (S6). Como resultado, el agua fría se mezcla con el agua fría retornada desde otra unidad de interior 2 para que la temperatura del agua fría se homogenice. Por ejemplo, incluso cuando se opera, la válvula de ajuste del caudal 25 tiene una abertura más pequeña que el caso de la operación común, la capacidad de enfriamiento se suprime y el enfriamiento de la sala de ordenadores se mantiene tanto como sea posible. Además, cuando se realiza el calentamiento, el calentamiento continúa (S7), la cantidad de calor incluida en el agua caliente se descarga al espacio objetivo del aire acondicionado y el agua caliente se enfría.

20 Mientras tanto, en S4, cuando se determina que la temperatura del agua fría no es inferior a la temperatura establecida de la sala de ordenadores (la temperatura del agua fría es igual o superior a la temperatura establecida de la sala de ordenadores), se determina si la temperatura del agua fría es o no mayor que la temperatura del agua caliente (S8). Cuando se determina que la temperatura del agua fría no es mayor que la temperatura del agua caliente (la temperatura del agua fría es igual o menor que la temperatura del agua caliente), se determina si la unidad de interior 2 del objetivo de determinación realiza el enfriamiento o el calentamiento (S9). Al realizar el calentamiento, el calentamiento continúa (S10). Al realizar el enfriamiento, se determina si la temperatura del agua fría es o no mayor que la temperatura (la temperatura interior) del aire sometido al acondicionamiento de aire (S11). En la presente memoria descriptiva, la temperatura del aire es detectada por sensores de temperatura (no mostrados) o similares provistos en cada pieza de la unidad de interior 2.

30 Cuando se determina que la temperatura del agua fría no es más alta que la temperatura interior (la temperatura del agua fría es igual o menor que la temperatura interior), se hace que el agua fría no fluya al intercambiador de calor 26 del lado de utilización, por ejemplo, por medio de la válvula de ajuste del caudal 25, y el ventilador del lado de utilización 27 o similar se detiene (termo DESCONECTADO) (S12). Mientras tanto, al determinar que la temperatura del agua fría es más alta que la temperatura interior, se continúa la operación de enfriamiento (S13), se realiza una operación (termo CONECTADO) de accionar el ventilador del lado de utilización 27 o similar (S14), y la cantidad de calor incluida en el agua fría se emite al espacio objetivo del aire acondicionado para enfriar el agua fría.

35 Mientras tanto, cuando se determina que la temperatura del agua fría es más alta que la temperatura del agua caliente, se realizan los procesos posteriores a S11 que se han mencionado más arriba. Como resultado, en la utilización del intercambiador de calor 26 del lado de la unidad de interior 2 que tiene la temperatura interior igual o inferior a la temperatura del agua fría, el agua fría descarga el calor absorbido del aire de la sala de ordenadores. En este momento, en la unidad de interior 2 que realiza el calentamiento, las válvulas de conmutación del trayecto de flujo 22b y 23b se conmutan (hacia el lado de enfriamiento) para que circule el agua fría (S13). En la presente memoria descriptiva, en la unidad de interior 2 que realiza el calentamiento que tiene la temperatura interior más alta que la temperatura del agua fría, en la manera de S12, el ventilador 27 del lado de utilización o similar se detiene mientras continúa el calentamiento.

45 En la presente memoria descriptiva, en un aparato de aire acondicionado real, en el trayecto de circulación de agua configurada, la tubería de agua 5 ocupa la mayor parte de la longitud del trayecto de la misma. Por lo tanto, al realizar la conmutación, el agua que circula como agua caliente se mezcla con el agua fría y es circulada. En este momento, al mezclar el agua fría con el agua caliente, se baja la temperatura del agua fría.

50 De esta manera, el agua caliente que tiene la temperatura baja se mezcla con el agua fría, y el calor del agua fría se descarga mediante el intercambiador de calor del lado de utilización 26 de la unidad de interior 2 que tiene una temperatura interior igual o inferior a la temperatura del agua fría. En este momento, con el fin de facilitar la adsorción de calor (el suministro de energía de enfriamiento) del aire de la sala de ordenadores a través del agua fría y la emisión de calor en otra unidad de interior 2, la bomba de frío 21a hace circular el agua a la capacidad máxima, y los intercambiadores de calor 26 del lado de utilización de cada pieza de la unidad de interior 2 para determinar la capacidad de intercambio de calor para que coincida con la cantidad de calor del agua que debe ser transportada por la circulación. Además, al accionar el ventilador del lado de utilización 27, se promueve el intercambio de calor.

55 En la presente memoria descriptiva, cuando la temperatura del agua fría es más alta que la temperatura del agua caliente, se opera la unidad de interior 2 que tiene la temperatura interior más baja que la temperatura del agua fría, y se descarga el calor absorbido por el aire de la sala de ordenadores. Por ejemplo, con el fin de hacer circular el

agua caliente que tiene la temperatura baja en la unidad de interior 2a, las válvulas de conmutación 22a y 23a del trayecto de flujo pueden ser conmutadas. En este caso, la bomba de calor 21b sirve como la bomba de frío 21a, y el agua caliente es circulada como agua fría.

5 Los procesos de S2 a S15 que se han mencionado más arriba se realizan en cada pieza de la unidad de interior 2 (S16). Además, al determinar que los procesos se realizan en toda la unidad de interior 2 que realiza el calentamiento o el enfriamiento, se determina si está presente o no una unidad de interior 2 que realiza el calentamiento (S17). Si la unidad de interior 2 que realiza el calentamiento está presente, la bomba de calor 21b se mantiene como está (S18).

10 Mientras tanto, si no hay una unidad de interior 2 realizando el calentamiento, se determina si la capacidad de suministro (la capacidad total de enfriamiento) de la cantidad de calor requerida para la unidad de interior 2 que realiza el enfriamiento es mayor que la cantidad de calor ( la capacidad de la bomba de frío) que puede ser suministrada por la cantidad de agua transportable por la bomba de frío 21a (S19).

15 Por ejemplo, como se ha mencionado más arriba, cuando la temperatura del agua fría es más alta que la temperatura del agua caliente, la bomba de frío 21a es operada al máximo. Sin embargo, cuando el calor del agua fría no se puede emitir pero la temperatura del agua fría aumenta, la velocidad del flujo aumenta y puede exceder la capacidad de la bomba de frío. Por lo tanto, al determinar que la capacidad total de enfriamiento es mayor que la capacidad de la bomba de frío, las válvulas de conmutación 22 y 23 del trayecto de flujo se conmutan, el trayecto de circulación dividido comúnmente en dos sistemas que se forman en un sistema, y el agua fría también es circulada por la bomba de calor 21b (S20). Además, se controla el caudal de descarga de la bomba de calor 21b y de la bomba de frío 21a (S21). Los procesos que se han mencionado más arriba se realizan repetidamente.

25 La figura 6 es un diagrama que muestra la circulación de agua en S20. En la figura 6, se describirá un caso en el que, en el intercambiador de calor del lado de utilización 26a, el calor absorbido por el aire de la sala de ordenadores se emite a los intercambiadores de calor del lado de utilización 26b a 26d. En este momento, la válvula de conmutación del trayecto de flujo 22a se conmuta de tal manera que el agua de la bomba de calor 21b relacionada con los flujos de emisión de calor en el intercambiador de calor del lado de utilización 26a, y la válvula de conmutación del trayecto de flujo 23a se conmuta de tal manera que el agua relacionada con la adsorción de calor del aire de la sala de ordenadores fluye hacia la bomba de frío 21a. Mientras tanto, las válvulas de conmutación del trayecto de flujo 22b a 22d se conmutan de tal manera que el agua de la bomba de frío 21a relacionada con la adsorción de calor fluye en los intercambiadores de calor del lado de utilización 26b a 26d, y las válvulas de conmutación del trayecto de flujo 23b a 23d se conmutan de tal manera el agua relacionada con la emisión de calor fluye hacia la bomba de calor 21b. Se hace circular agua cuando el intercambiador de calor del lado de utilización 26a de la unidad de interior de la sala de ordenadores está conectado en serie a otros intercambiadores de calor del lado de utilización 26b a 26d. Como resultado, es posible realizar la adsorción de calor en el intercambiador de calor del lado de utilización 26a y el calor residual en los intercambiadores de calor del lado de utilización 26b a 26d sin mezclar (mezcla) agua en el intercambiador de calor intermedio 15.

35 En la presente memoria descriptiva, el flujo de agua puede ser conmutado de modo que el agua de la bomba de frío 21a fluya en el intercambiador de calor del lado de utilización 26a en la válvula de conmutación del trayecto de flujo 22a, y el agua relacionada con la adsorción de calor del aire de la sala de ordenadores fluya hacia la bomba de calor 21b en la válvula de conmutación de la trayectoria del flujo 23a. En este momento, las válvulas de conmutación del trayecto de flujo 22b a 22d se conmutan de tal manera que el agua de la bomba de calor 21b fluye en los intercambiadores de calor del lado de utilización 26b a 26d, y las válvulas de conmutación del trayecto de flujo 23b a 23d se conmutan de tal manera que el agua relacionada con la emisión de calor fluya a la bomba de frío 21a.

45 Como se ha indicado más arriba, de acuerdo con el aparato de aire acondicionado de la realización 2, cuando la temperatura del agua fría es inferior a la temperatura establecida de la sala de ordenadores, el enfriamiento o el calentamiento también continúan en otra unidad de interior 2. Por lo tanto, también es posible mantener la temperatura del espacio objetivo del aire acondicionado en otra unidad de interior 2. En este momento, puesto que la capacidad está suprimida con respecto a la unidad de interior 2 que realiza el enfriamiento que no sea la unidad de interior 2a, se puede suministrar tanta energía de enfriamiento como sea posible a la sala de ordenadores, con respecto a la unidad de interior 2a durante un período de tiempo prolongado. Además, cuando el dispositivo de control 300 del lado de la unidad de relé determina que la temperatura del agua fría es más alta que la temperatura del agua caliente con respecto al agua fría y al agua caliente que circulan respectivamente en los trayectos de circulación de cada sistema, las válvulas de conmutación 22 y 23 del trayecto de flujo se conmutan, de modo que el agua caliente también puede circular y, por lo tanto, la temperatura del aire de la sala de ordenadores puede mantenerse durante mucho tiempo.

55 Además, cuando la temperatura del agua fría es igual o superior a la temperatura establecida de la sala de ordenadores, en un caso en el que la temperatura del agua fría es superior a la temperatura interior en la unidad de interior 2 que realiza el enfriamiento, la operación se detiene por termo DESCONEJÓN. Por lo tanto, es posible evitar que el agua fría absorba el calor del aire del espacio objetivo del aire acondicionado. Además, al determinar que la capacidad total de enfriamiento es mayor que la capacidad de la bomba de frío, el agua fría también es

circulada por la bomba de calor 21b. Por lo tanto, es posible suministrar la cantidad de calor requerida para mantener la temperatura de la sala de ordenadores durante el mayor tiempo posible.

5 Particularmente, en el aparato de aire acondicionado de la realización 2, se adopta una configuración en la que el circuito de circulación de agua conectado por la tubería de agua 4 o similar se puede dividir en la trayectoria de circulación por dos sistemas de agua fría y agua caliente. conmutando las válvulas de conmutación 22 y 23 del trayecto de flujo. Por esta razón, por ejemplo, incluso cuando es imposible descargar la cantidad de calor del agua fría en el intercambiador de calor intermedio 15a, es posible realizar el proceso, tal como un proceso de descarga de la cantidad de calor mediante el utilización del intercambiador de calor del lado 26 de la unidad de interior 2 que realiza el calentamiento conmutando las válvulas de conmutación 22 y 23 del trayecto de flujo.

### 10 Realización 3.

En las realizaciones que se han mencionado más arriba, se describe un caso en el que el intercambiador de calor intermedio 15b calienta el agua como medio de calentamiento y convierte el agua en agua caliente, y el intercambiador de calor intermedio 15a enfría el agua caliente y hace circular la misma como agua fría. Por ejemplo, el agua puede enfriarse (calentarse) en los intercambiadores de calor intermedios respectivos 15, y el agua que tiene diferentes temperaturas puede circular en los trayectos de circulación en cada sistema. Por ejemplo, cuando 15 ambos intercambiadores de calor intermedios 15 enfrían agua, durante una operación de emergencia, el agua relacionada con el enfriamiento es circulada en ambos sistemas y, por lo tanto, la temperatura del aire de la sala de ordenadores puede mantenerse durante un largo tiempo.

Además, en la unidad de interior 2, se describe un aparato de aire acondicionado como un ejemplo que puede 20 mezclar y realizar simultáneamente el enfriamiento y el calentamiento, pero la presente invención no se limita a los mismos. Por ejemplo, incluso con respecto a un aparato de aire acondicionado que realiza solo el enfriamiento o el calentamiento, la unidad de interior 2 (el intercambiador de calor del lado de utilización 26) que realiza la operación de enfriamiento o la operación de calentamiento está configurado de manera preferente. Además, en el caso de la operación de emergencia, es posible hacer que la unidad de interior 2 configurada preferentemente realice la 25 operación de enfriamiento o la operación de calentamiento.

Además, en las realizaciones que se han mencionado más arriba, la unidad de interior 2a para la sala de ordenadores que realiza el enfriamiento se describe como la unidad de interior 2 que es operada preferentemente durante la operación de emergencia, pero la unidad de interior 2 que realiza la operación de calentamiento durante la operación de emergencia se puede configurar preferentemente.

Además, en las realizaciones que se han mencionado más arriba, el enfriamiento del agua fría y el calentamiento del agua caliente que circula en el circuito de circulación de agua se realiza mediante el dispositivo de ciclo de refrigeración que constituye el ciclo de refrigeración usando los intercambiadores de calor intermedios 15a y 15b. Sin embargo, el calentamiento y el enfriamiento no están limitados al dispositivo del ciclo de refrigeración, y el enfriamiento del agua fría y el calentamiento del agua caliente pueden ser realizados usando otros medios de 35 calentamiento y enfriamiento.

### Aplicabilidad industrial

En las realizaciones que se han mencionado más arriba, se describe una aplicación para un aparato de aire acondicionado. La presente invención también se puede usar para mantener un estado frío, por ejemplo, en un dispositivo frío, sin estar limitado al aparato. Además, la presente invención también se puede aplicar a otros 40 dispositivos que constituyen el circuito de circulación de un medio de calentamiento tal como un dispositivo de bomba de calor.

### Lista de signos de referencia

1 dispositivo de fuente de calor (unidad de exterior), 2a, 2b, 2c, 2d unidad de interior, 3 unidad de relé, 4 tubería de refrigerante, 5a, 5b, 5c, 5d tubería de agua, 10 compresor, 11 válvula de cuatro vías, 12 intercambiador de calor del 45 lado de fuente de calor, 13a, 13b, 13c, 13d válvula de retención, 15a, 15b intercambiador de calor intermedio, 17a, 17b válvula de apertura y cierre, 18a, 18b válvula de conmutación de flujo de refrigerante, 19 acumulador, 21a, 21b bomba (dispositivo de alimentación de agua), 22a, 22b, 22c, 22d válvula de conmutación de trayectoria de flujo, 23a, 23b, 23c, 23d válvula de conmutación de trayectoria de flujo, 25a, 25b, 25c, 25d válvula de ajuste de caudal, 26a, 26b, 26c, 26d intercambiador de calor del lado de utilización, 27a, 27b, 27c, 27d ventilador del lado de utilización, 31a, 31b primer sensor de temperatura, 34a, 34b, 34c, 34d segundo sensor de temperatura, 35a, 35b, 35c, 35d 50 tercer sensor de temperatura, 36 sensor de presión, 100 dispositivo de control del lado de la unidad de exterior, 200 línea de señal, 300 dispositivo de control del lado de la unidad de relé

**REIVINDICACIONES**

1. Un aparato de aire acondicionado, que comprende:

un dispositivo de circulación de medio de calentamiento que conecta una pluralidad de dispositivos de alimentación de medio de calentamiento por los que circula un medio de calentamiento relacionado con el calentamiento o enfriamiento por el medio de calentamiento o de enfriamiento y

una pluralidad de intercambiadores de calor del lado de utilización (26a a 26d) que intercambian calor entre el aire que es el objetivo de intercambio de calor y el medio de calentamiento por tuberías para constituir un circuito de circulación de medio de calentamiento, y

un dispositivo de control,

que se caracteriza por que el dispositivo de control está configurado de modo que selecciona un intercambiador de calor del lado de utilización (26a a 26d) que absorbe calor en el medio caliente y un intercambiador de calor del lado de utilización (26a a 26d) que emite calor desde el medio caliente y realiza el control para hacer circular el medio caliente a través del intercambiador de calor del lado de utilización absorbente (26a a 26d) así como del intercambiador de calor del lado de utilización emisor (26a a 26d), al determinar que los medios de calentamiento o enfriamiento no pueden realizar el calentamiento o el enfriamiento usando el medio de calentamiento.

2. El aparato de aire acondicionado de la reivindicación 1, en el que el dispositivo de circulación del medio de calentamiento comprende, además, una pluralidad de dispositivos de conmutación del trayecto del flujo que conmutan el trayecto para suministrar el medio de calentamiento a cada uno de los intercambiadores de calor del lado de utilización seleccionados (26a a 26d), el aire aparato de acondicionamiento en el que

el dispositivo de control controla la conmutación por los dispositivos de conmutación del trayecto de flujo.

3. El aparato de aire acondicionado de la reivindicación 1 o 2,

en el que el utilización del intercambiador de calor del lado (26a a 26d) que absorbe calor en el medio de calentamiento es un intercambiador de calor del lado de utilización (26a a 26d) en una unidad de interior (2a a 2d) para una sala de ordenadores, e incluye un intercambiador de calor del lado de utilización (26a a 26d) que intercambia calor con aire exterior de unidad de interior de tipo de admisión de aire exterior, tal como un intercambiador de calor del lado de utilización (26a a 26d) que emite calor desde el medio de calentamiento.

4. El aparato de aire acondicionado de la reivindicación 3,

en el que al menos uno de los intercambiadores de calor del lado de utilización (26a a 26d), que está relacionado con otro trayecto de circulación que no incluye el intercambiador de calor del lado de utilización (26a a 26d) en una unidad de interior para una sala de ordenadores, emite calor desde el medio de calentamiento al aire, que es el objetivo de intercambio de calor, y

el dispositivo de control es conmutado por los dispositivos de conmutación del trayecto de flujo de modo que el intercambiador de calor del lado de utilización (26a a 26d) en una unidad de interior para una sala de ordenadores intercambia el calor del medio de calentamiento relacionado con el otro trayecto de circulación, al determinar que una temperatura del medio de calentamiento que circula en el trayecto de circulación, incluido el intercambiador de calor del lado de utilización (26a a 26d) en una unidad de interior (2a a 2d) para una sala de ordenadores, es más alta que la temperatura del medio de calentamiento relacionado con el otro trayecto de circulación.

5. El aparato de aire acondicionado de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4,

en el que el dispositivo de control es conmutado por los dispositivos de conmutación del trayecto de flujo para hacer un trayecto de circulación en el circuito de circulación del medio de calentamiento, cuando se determina que la capacidad del dispositivo de alimentación de medio de calentamiento que hace circular el medio de calentamiento del trayecto de circulación, incluyendo un intercambiador de calor del lado de utilización predeterminado (26a a 26d), es insuficiente.

6. El aparato de aire acondicionado de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5,

siendo los medios de calentamiento y enfriamiento un intercambiador de calor intermedio (15a, 15b) que intercambia calor entre el refrigerante y el medio de calentamiento, y el aparato de aire acondicionado comprende, además:

un dispositivo de ciclo de refrigeración que conecta un compresor (10) que comprime el refrigerante, un dispositivo de conmutación del trayecto de flujo de refrigerante que conmuta el trayecto de circulación del refrigerante, un intercambiador de calor del lado de la fuente de calor

(12) que intercambia el calor del refrigerante, un dispositivo de expansión que regula la presión del refrigerante y el intercambiador de calor intermedio por medio de tuberías para constituir un ciclo de refrigeración.

FIG. 1

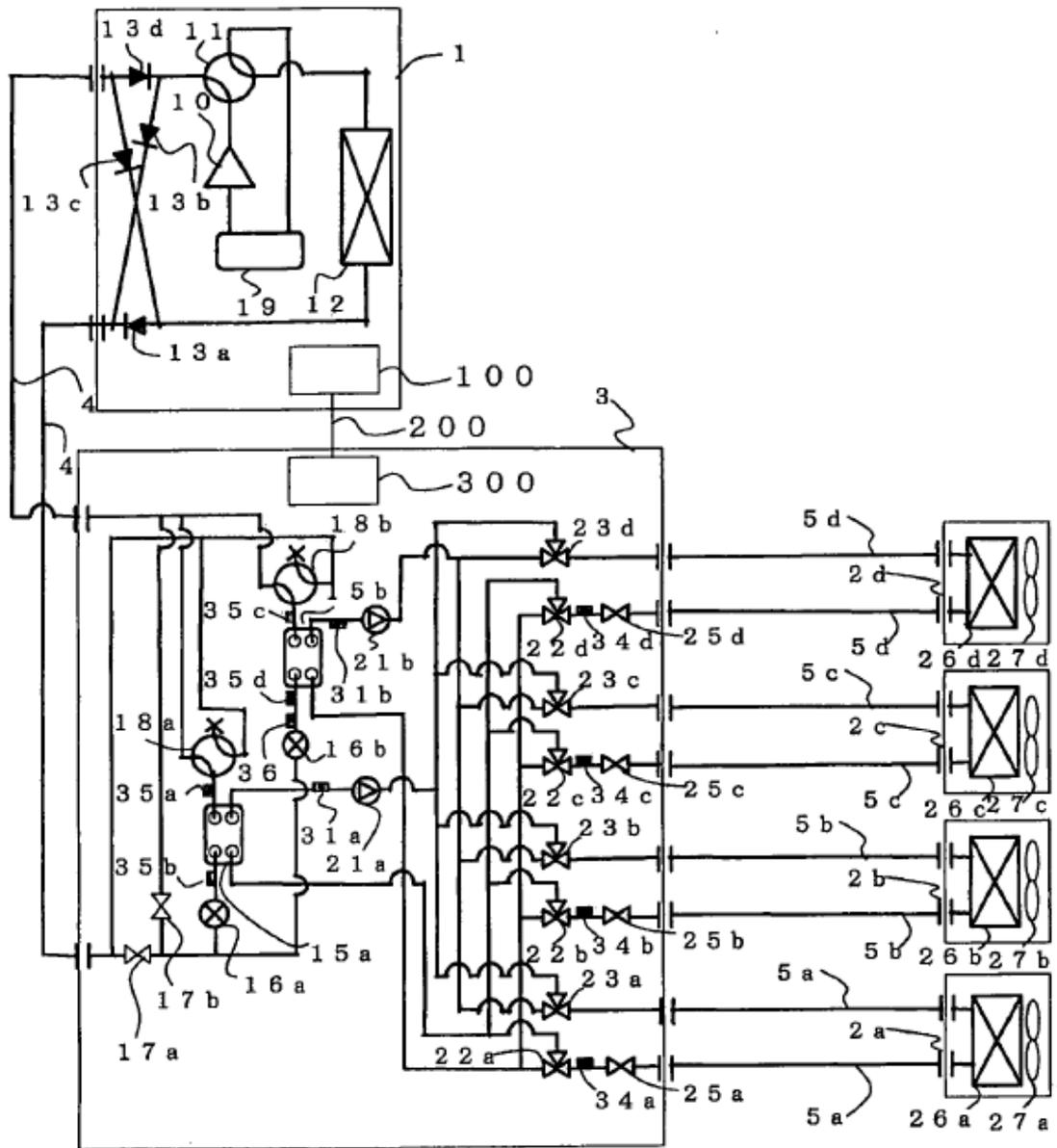


FIG. 2

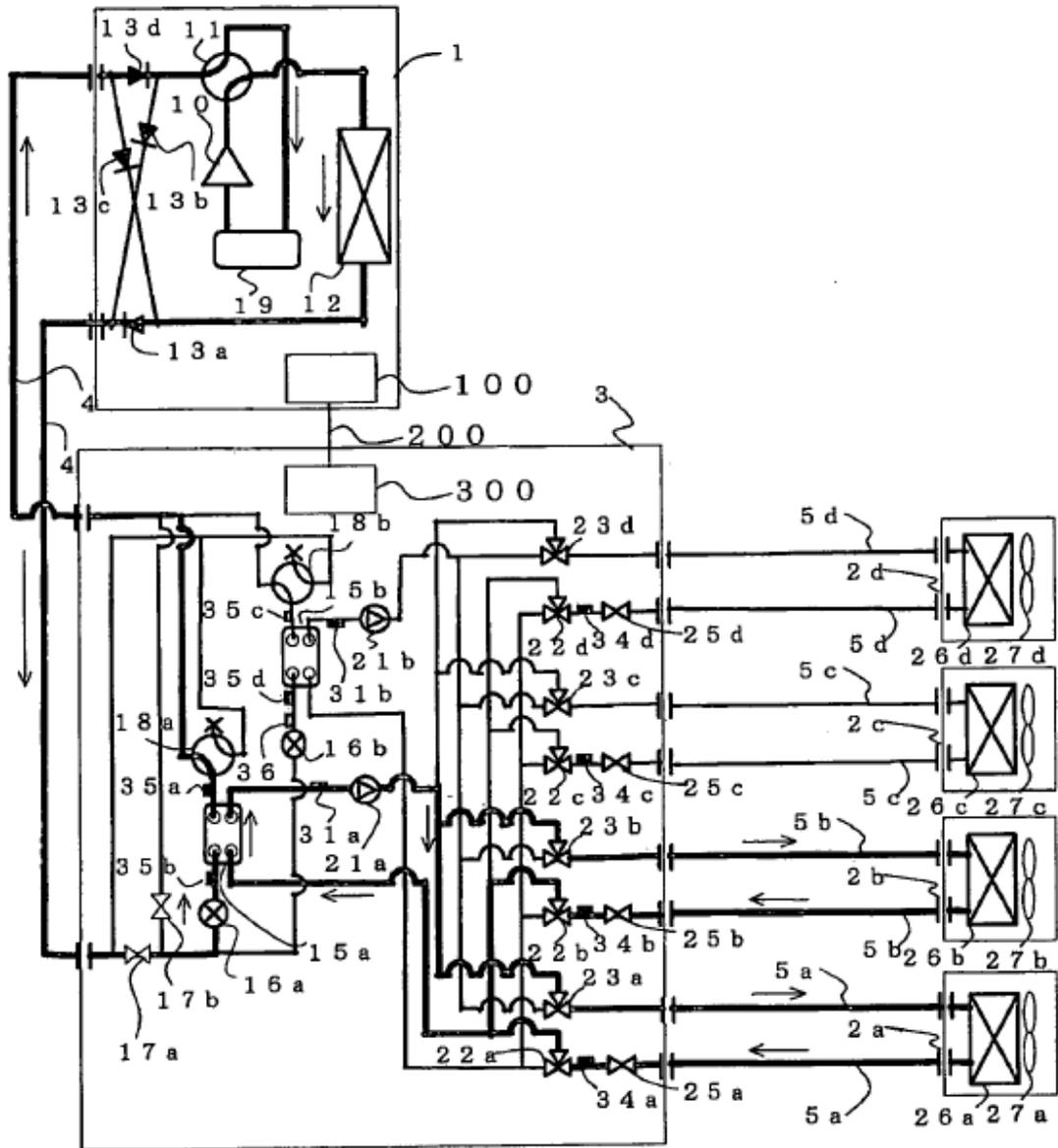


FIG. 3

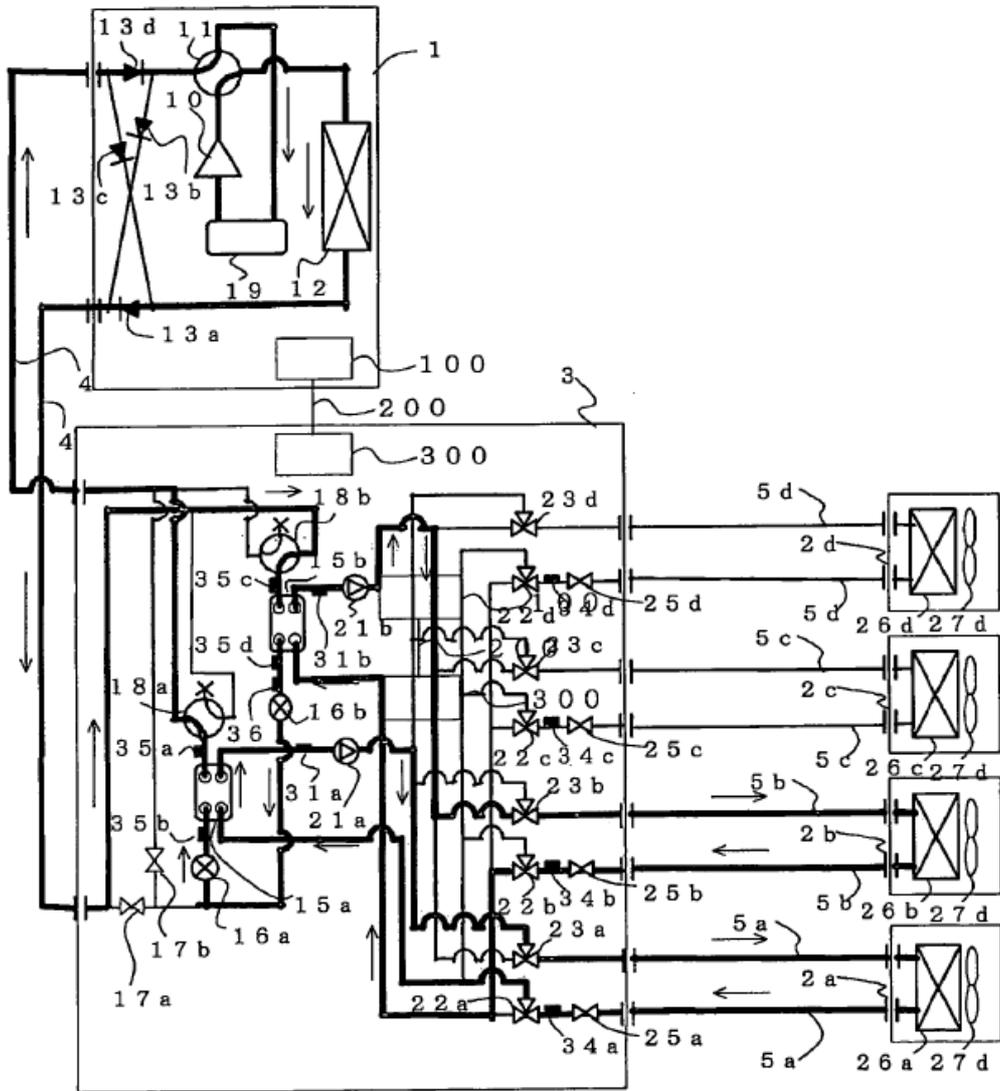


FIG. 4

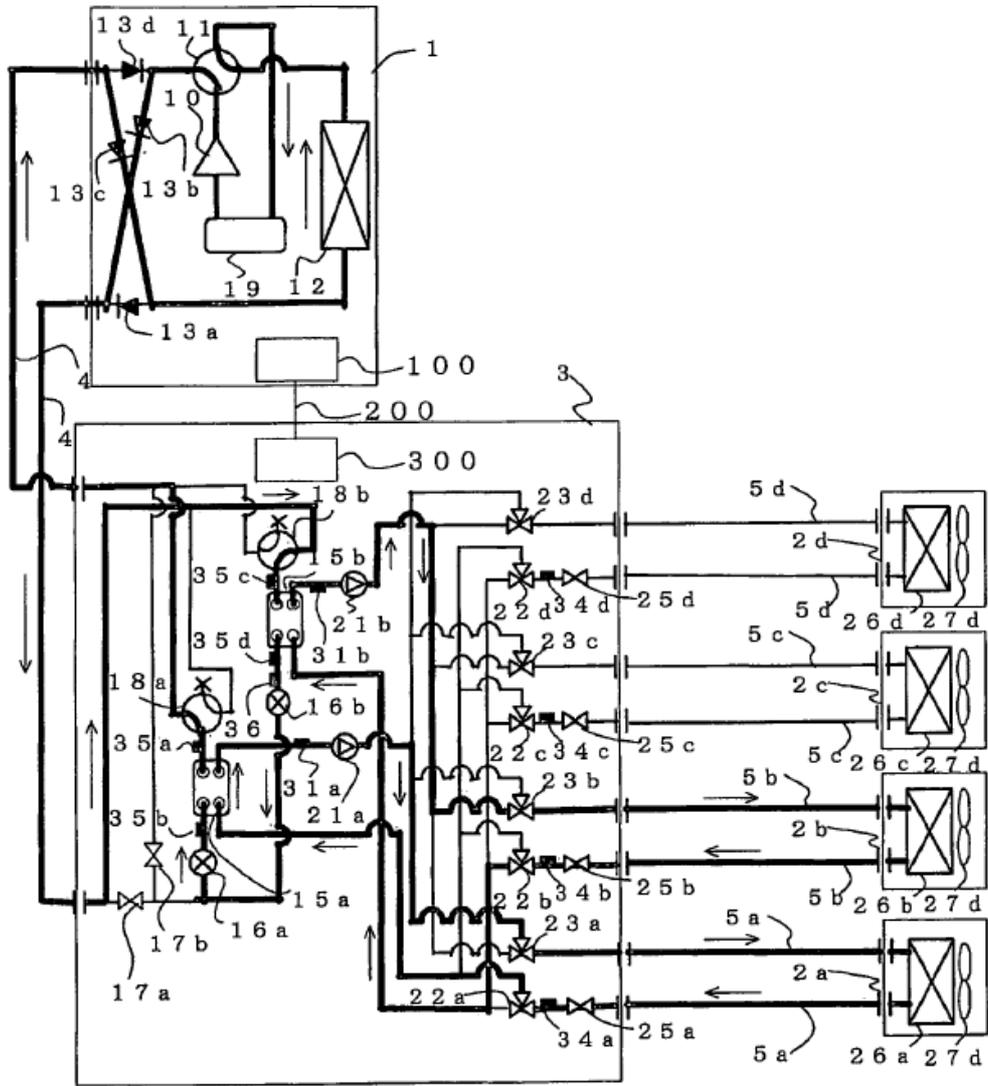


FIG. 5

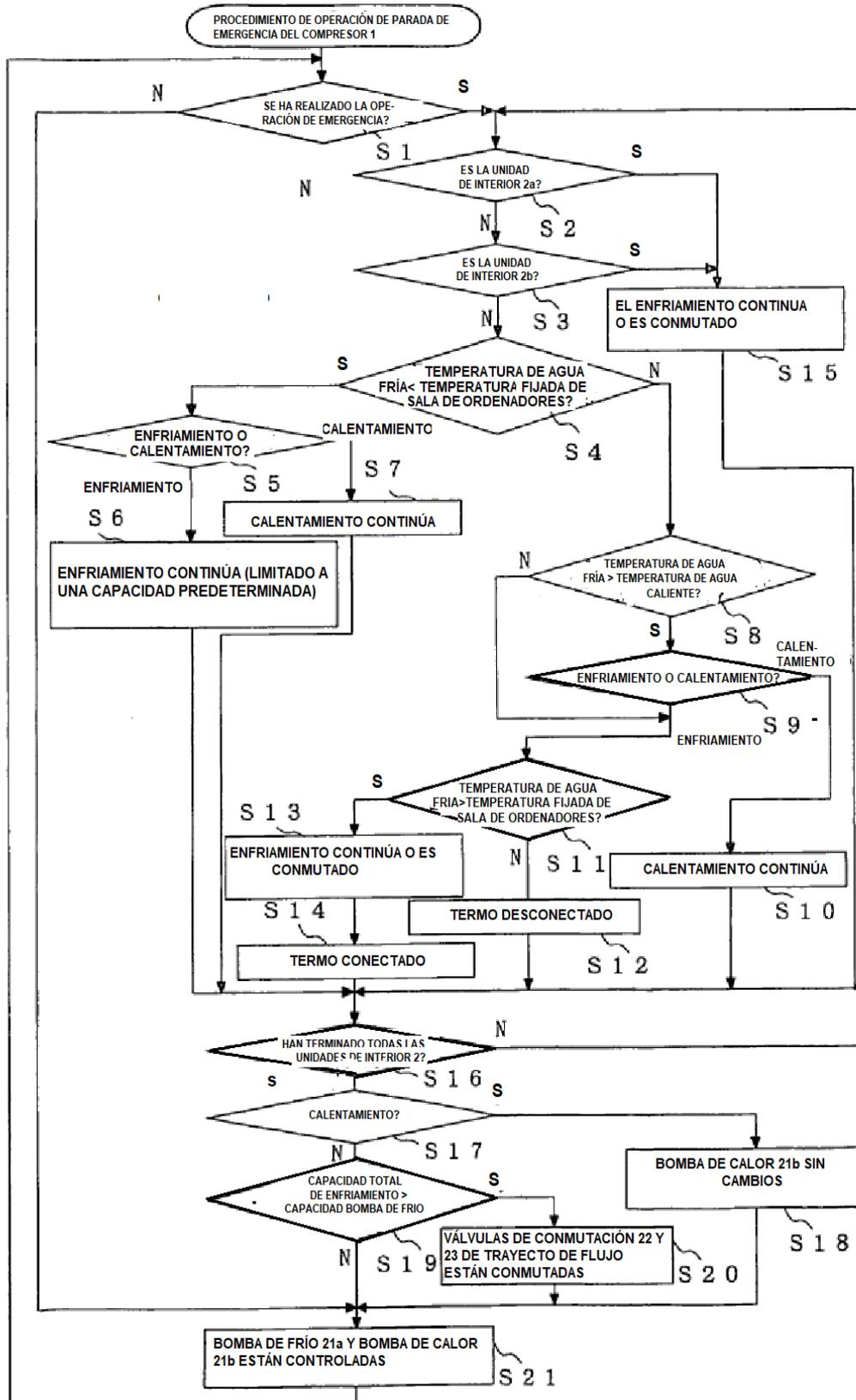


FIG. 6

