

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 778 751**

51 Int. Cl.:

F24F 1/32 (2011.01)

F24F 13/30 (2006.01)

F25B 13/00 (2006.01)

F25B 25/00 (2006.01)

F24F 3/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **12.10.2010** **PCT/JP2010/006061**

87 Fecha y número de publicación internacional: **19.04.2012** **WO12049704**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.10.2010** **E 10858368 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.02.2020** **EP 2629022**

54 Título: **Unidad de reenvío de medio de calor**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
11.08.2020

73 Titular/es:

MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION (100.0%)
7-3 Marunouchi 2-chome, Chiyoda-ku
Tokyo 100-8310 , JP

72 Inventor/es:

MORIMOTO, HIROYUKI;
YAMASHITA, KOJI y
MOTOMURA, YUJI

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 778 751 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

Unidad de reenvío de medio de calor

Campo técnico

5 La presente invención está relacionada con una unidad de reenvío de medio de calor que se aplica, por ejemplo, a un aparato de acondicionamiento de aire para un edificio y está relacionada con un aparato de acondicionamiento de aire que se equipa con la unidad de reenvío de medio de calor.

Antecedentes de la técnica

10 Convencionalmente, un aparato de acondicionamiento de aire, tal como un multi-aparato de acondicionamiento de aire para un edificio, se configura de manera que se lleva a cabo funcionamiento enfriando o funcionamiento calentando al hacer circular un refrigerante entre una unidad de exterior que es un dispositivo de fuente de calor dispuesto en el exterior y de unidades de interior dispuestas en el interior. Específicamente, se lleva a cabo calentamiento o enfriamiento de un espacio acondicionado con aire que ha sido calentado por el refrigerante que rechaza su calor al aire o con aire que ha sido enfriado por el refrigerante que retira su calor. En relación con el refrigerante usado para este tipo de aparato de acondicionamiento de aire, típicamente se usa, por ejemplo, un refrigerante basado en hidrofluorocarbono (HFC). También se ha propuesto un aparato de aparato de acondicionamiento de aire que usa un refrigerante natural, tal como dióxido de carbono (CO₂).

15 También hay un aparato de acondicionamiento de aire que tiene una configuración diferente representada por un sistema enfriador. Además, en este tipo de aparato de acondicionamiento de aire, se lleva a cabo enfriamiento o calentamiento de manera que se genera energía de enfriamiento o energía de calentamiento en un dispositivo de fuente de calor dispuesto en el exterior; se calienta o se enfría un medio de calor tal como agua o salmuera en un intercambiador de calor dispuesto en una unidad de exterior; y el medio de calor es transportado a unidades de interior, tal como una unidad de fancoil o un calentador en panel, dispuesto en el espacio acondicionado (véase la Bibliografía de Patente 1, por ejemplo).

20 Además, se ha propuesto un aparato de acondicionamiento de aire llamado enfriador de recuperación de calor en el que una unidad de fuente de calor se conecta a cada unidad de interior con cuatro tuberías de agua dispuestas entre las mismas, suministra agua enfriada o calentada o algo semejante simultáneamente, y permite seleccionar libremente el enfriamiento y calentamiento en las unidades de interior (véase la Bibliografía de Patente 2, por ejemplo).

25 Adicionalmente, hay un aparato de acondicionamiento de aire configurado de manera que un intercambiador de calor para un refrigerante primario y un refrigerante secundario se dispone cerca de cada unidad de interior y el refrigerante secundario se transporta a la unidades de interior (véase la Bibliografía de Patente 3, por ejemplo).

30 Además, hay un aparato de acondicionamiento de aire en el que una unidad de exterior se conecta a cada unidad de ramal que incluye un intercambiador de calor con dos tuberías y en el que un refrigerante secundario se transporta a la unidad de interior correspondiente (véase la Bibliografía de Patente 4, por ejemplo).

Lista de citas

35 Bibliografía de patentes

Bibliografía de patente 1: Solicitud de patente japonesa pendiente de examen n.º de publicación 2005-140444 (pág. 4, figura 1, por ejemplo)

Bibliografía de patente 2: Solicitud de patente japonesa pendiente de examen n.º de publicación 5-280818 (págs. 4 a 5, figura 1, por ejemplo)

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

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

45 Bibliografía de patente 5: El documento WO201005003 describe una unidad de reenvío de medio de calor con un circuito de medio de calor y un circuito de refrigerante y dispositivos de conmutación de flujo de medio de calor y control de flujo (véanse las figuras 1, 3) según el preámbulo de la reivindicación 1.

Compendio de la invención

Problema técnico

50 En aparatos de acondicionamiento de aire convencionales, tal como un multiaparato de acondicionamiento de aire para un edificio, puesto que se hace circular el refrigerante a una unidad de interior, existe la posibilidad de fuga de

refrigerante a, por ejemplo, un espacio de interior. Por otro lado, en aparatos de acondicionamiento de aire descritos en la Bibliografía de Patente 1 y la Bibliografía de Patente 2, el refrigerante no pasa a través de la unidad de interior. Sin embargo, puesto que el medio de calor tiene que ser calentado o enfriado en una unidad de fuente de calor dispuesta fuera de una estructura, y tiene que ser transportada al lado de unidad de interior, el camino de circulación del medio de calor se vuelve largo. En este caso, cuando se transporta calor para un trabajo predeterminado de calentamiento o enfriamiento con el medio de calor, el consumo de energía debido a potencia de transporte y similares se vuelve desfavorablemente más alto que al del refrigerante. Esto indica que en un aparato de acondicionamiento de aire se puede lograr ahorro de energía si se puede controlar apropiadamente la circulación del medio de calor.

Además, en el aparato de acondicionamiento de aire descrito en la Bibliografía de Patente 2, el lado de exterior y el espacio de interior tienen que conectarse con cuatro tuberías a fin de permitir seleccionar enfriamiento o calentamiento en cada unidad de interior. Desfavorablemente, existe poca facilidad de construcción.

Además, en el aparato de acondicionamiento de aire descrito en la Bibliografía de Patente 3, a cada unidad de interior se tienen que proporcionar medios de circulación de medio secundario, tales como una bomba. Desfavorablemente, este sistema no únicamente es costoso sino que también crea una gran cantidad de ruido y no es práctico. Además de esto, puesto que el intercambiador de calor se dispone cerca de cada unidad de interior, existe el problema de que no se puede eliminar el riesgo de fuga de refrigerante a un lugar cerca del espacio de interior.

Adicionalmente, en el aparato de acondicionamiento de aire descrito en la Bibliografía de Patente 4, un refrigerante primario (un refrigerante de lado de fuente de calor) que ha intercambiado calor fluye entrando al mismo pasaje que el refrigerante primario antes del intercambio de calor. Por consiguiente, cuando se conecta una pluralidad de unidades de interior, surge el problema de que es difícil que cada unidad de interior exhiba su capacidad máxima; por tanto, la configuración es una que desperdicia energía. Además, cada unidad de ramal se conecta a una tubería de extensión con un total de cuatro tuberías, dos para enfriar y dos para calentar. Esta configuración es en consecuencia similar a la de un sistema en el que la unidad de exterior se conecta a cada unidad ramificada con cuatro tuberías. Por consiguiente, la facilidad de construcción es pobre en este tipo de sistema.

Es más, en aparatos de acondicionamiento de aire convencionales, un dispositivo de control de flujo de medio de calor (una válvula de corte o una válvula de caudal) dispuesto en el circuito de lado secundario (el circuito en el lado de conexión de intercambiador de calor de lado de uso) funciona frecuentemente. Como tal, la tasa de fallos del dispositivo de control de flujo de medio de calor es alta y así, desfavorablemente, es un requisito previo que se requerirá la sustitución del dispositivo de control de flujo de medio de calor.

La invención se dirige a vencer los problemas anteriores y un primer objeto del mismo es obtener una unidad de reenvío de medio de calor que sea capaz de mejorar la capacidad de servicio y un aparato de acondicionamiento de aire equipado con la misma. Es más, un segundo objeto es obtener una unidad de reenvío de medio de calor que sea capaz de mejorar la seguridad al no hacer circular un refrigerante hacia o cerca de una unidad de interior y para obtener un aparato de acondicionamiento de aire equipado con la misma.

Solución al problema

Una unidad de reenvío de medio de calor según la invención se define en la reivindicación 1 e incluye un intercambiador de calor relacionado con medio de calor que intercambia calor entre un refrigerante en un circuito de refrigerante en el que se hace circular el refrigerante al ser descargado desde un compresor proporcionado en una unidad de exterior y un medio de calor, que es diferente del refrigerante, en un circuito de medio de calor en el que se hace circular el medio de calor y se envía a una pluralidad de unidades de interior con un bomba;

una pluralidad de dispositivos de control de flujo de medio de calor que cada uno controla un caudal del medio de calor enviado a un intercambiador de calor de lado de uso de cada unidad de interior; un cuerpo principal que aloja el intercambiador de calor relacionado con medio de calor y los dispositivos de control de flujo de medio de calor; y dispositivos de conmutación de flujo de medio de calor dispuestos para corresponder a las unidades de interior, los dispositivos de conmutación de flujo de medio de calor comunican un pasaje de lado de entrada o un pasaje de lado de salida del medio de calor de cada intercambiador de calor de lado de uso con el intercambiador de calor relacionado con medio de calor. Los dispositivos de control de flujo de medio de calor se disponen en el lado de servicio del cuerpo principal, los dispositivos de conmutación de flujo de medio de calor se disponen en tuberías de medio de calor que se disponen en una dirección sustancialmente ortogonal al lado de servicio y que se disponen paralelos entre sí, y se disponen para estar desplazados con respecto a un dispositivo de conmutación de flujo de medio de calor vecino relativo a una misma línea que es ortogonal a la dirección longitudinal de las tuberías de medio de calor. Los dispositivos de control de flujo de medio de calor se conectan de manera que una de las lumbreras de tubería de cada uno de los dispositivos de control de flujo de medio de calor se conectan a una lumbrera de tubería en un lado superior del correspondiente dispositivo de conmutación de flujo de medio de calor o de manera que una de las lumbreras de tubería de cada uno de los dispositivos de control de flujo de medio de calor se conecta a una lumbrera de tubería en un lado inferior del correspondiente dispositivo de conmutación de flujo de medio de calor, un motor de impulsión de cada uno de los dispositivos de control de flujo de medio de calor se instala en el lado de servicio, otra de las lumbreras de tubería de cada dispositivo de control de flujo de medio de calor se conecta a una tubería de medio de calor que se posiciona en un lado opuesto al lado de servicio y que se orienta hacia la correspondiente unidad de interior en la

dirección que está sustancialmente ortogonal al lado de servicio, y la unidad de exterior y las unidades de interior se configuran como alojamientos separados.

Efectos ventajosos de la invención

- 5 Según la invención, dispositivos de control de flujo de medio de calor que se van a someter a mantenimiento se disponen en el lado de servicio de la unidad de reenvío de medio de calor; por tanto, se puede mejorar la capacidad de servicio. Además, en las unidades de interior se hace circular un medio de calor, tal como agua, salmuera, o algo semejante, de manera que un refrigerante no tiene permitido circular en las mismas; por tanto, no fuga refrigerante al espacio de interior o algo semejante y se puede mejorar la seguridad.

Breve descripción de los dibujos

- 10 La figura 1 es un diagrama esquemático que ilustra una instalación ejemplar de un aparato de acondicionamiento de aire según la realización 1 de la invención.
- La figura 2 es un diagrama esquemático que ilustra una configuración de circuito ejemplar del aparato de acondicionamiento de aire según la realización 1 de la invención.
- 15 La figura 3 es un diagrama de circuito de refrigerante que ilustra flujos de refrigerantes en un modo de funcionamiento únicamente enfriando de un aparato de acondicionamiento de aire 100 según la realización 1 de la invención.
- La figura 4 es un diagrama de circuito de refrigerante que ilustra flujos de refrigerantes en un modo de funcionamiento únicamente calentando del aparato de acondicionamiento de aire 100 según la realización 1 de la invención.
- La figura 5 es un diagrama de circuito de refrigerante que ilustra flujos de refrigerantes en un modo de funcionamiento principal enfriando del aparato de acondicionamiento de aire 100 según la realización 1 de la invención.
- 20 La figura 6 es un diagrama de circuito de refrigerante que ilustra flujos de refrigerantes en un modo de funcionamiento principal calentando del aparato de acondicionamiento de aire 100 según la realización 1 de la invención.
- La figura 7 incluye dibujos que muestran una estructura y una disposición de los primeros dispositivos de conmutación de flujo de medio de calor 22, los segundos dispositivos de conmutación de flujo de medio de calor 23, y los dispositivos de control de flujo de medio de calor 25 de la unidad de reenvío de medio de calor 3 del aparato de acondicionamiento de aire 100 según la realización 1 de la invención.
- 25 La figura 8 es un dibujo que muestra una estructura de conexión del primer dispositivo de conmutación de flujo de medio de calor 22 y el dispositivo de control de flujo de medio de calor 25 de la unidad de reenvío de medio de calor 3 del aparato de acondicionamiento de aire 100 según la realización 1 de la invención.
- La figura 9 es un diagrama de sección cortada que muestra una zona de conexión del primer dispositivo de conmutación de flujo de medio de calor 22 y el dispositivo de control de flujo de medio de calor 25 de la unidad de reenvío de medio de calor 3 del aparato de acondicionamiento de aire 100 según la realización 1 de la invención.
- 30 La figura 10 es un diagrama que ilustra un procedimiento de sustitución de un dispositivo de control de flujo de medio de calor 25 de la unidad de reenvío de medio de calor 3 según la realización 1 de la invención.
- La figura 11 es un diagrama que ilustra la separación de instalación de los dispositivos de control de flujo de medio de calor 25 de la unidad de reenvío de medio de calor 3 según la realización 1 de la invención.
- 35

Descripción de realización

Realización 1

(Configuración del aparato de acondicionamiento de aire)

- 40 La figura 1 es un diagrama esquemático que ilustra una instalación ejemplar de un aparato de acondicionamiento de aire según la realización 1 de la invención. Como se muestra en la figura 1, el aparato de acondicionamiento de aire según la realización 1 incluye una única unidad de exterior 1, que funciona como unidad de fuente de calor, una pluralidad de unidades de interior 2 y una unidad de reenvío de medio de calor 3 dispuesta entre la unidad de exterior 1 y las unidades de interior 2. La unidad de exterior 1 y la unidad de reenvío de medio de calor 3 se conectan con tuberías de refrigerante 4 a través de las que fluye un refrigerante en el lado de fuente de calor. La unidad de reenvío de medio de calor 3 y cada unidad de interior 2 se conectan con tuberías 5 a través de las que fluye un medio de calor. Energía de enfriamiento o energía de calentamiento generadas en la unidad de exterior 1 se transfieren a las unidades de interior 2 a través de la unidad de reenvío de medio de calor 3.
- 45 La unidad de exterior 1 se dispone típicamente en un espacio de exterior 6 que es un espacio (p. ej., un tejado) fuera de una estructura 9, tal como un edificio, y se configura para suministrar energía de enfriamiento o energía de calentamiento a través de la unidad de reenvío de medio de calor 3 a las unidades de interior 2.
- 50

Cada unidad de interior 2 se dispone en una posición que permite suministrar aire de enfriamiento o aire de calentamiento a un espacio de interior 7, que es un espacio acondicionado (p. ej., un sala de estar) dentro de la estructura 9, y suministra aire de enfriamiento o aire de calentamiento al espacio de interior 7.

La unidad de reenvío de medio de calor 3 se configura con un alojamiento 3X separado de la unidad de exterior 1 y las unidades de interior 2 de manera que la unidad de reenvío de medio de calor 3 se puede disponer en una posición diferente de las del espacio de exterior 6 y el espacio de interior 7, y se conecta a la unidad de exterior 1 y las unidades de interior 2 a través de las tuberías de refrigerante 4 y las tuberías de medio de calor 5, respectivamente, para transferir energía de enfriamiento o energía de calentamiento, suministradas desde la unidad de exterior 1 a las unidades de interior 2. Específicamente, la unidad de reenvío de medio de calor 3 realiza intercambio de calor entre un refrigerante de lado de fuente de calor en el lado de la unidad de exterior 1 y un medio de calor (agua o salmuera, por ejemplo) en el lado de la unidad de interior 2 que es diferente de este refrigerante de lado de fuente de calor. Haciendo referencia a la figura 1, se ilustra un estado ejemplar en el que la unidad de reenvío de medio de calor 3 se dispone en un espacio 8, tal como un espacio por encima de un techo, que es un espacio en la estructura 9 pero diferente del espacio de interior 7. Además, la unidad de reenvío de medio de calor 3 se proporciona cerca de las unidades de interior 2 que se disponen en el espacio de interior 7. Por consiguiente, se pueden acortar las tuberías de un circuito (un circuito de medio de calor B descrito más tarde) en las que circula el medio de calor. Como resultado, es posible reducir la potencia de transporte del medio de calor en el circuito de medio de calor B y lograr ahorro de energía.

Las tuberías de refrigerante 4 se forman de dos tuberías y conectan la unidad de exterior 1 y la unidad de reenvío de medio de calor 3. Además, las tuberías de medio de calor 5 conectan la unidad de reenvío de medio de calor 3 y cada unidad de interior 2, en las que cada unidad de interior 2 se conecta con dos tuberías de medio de calor 5. Como se ha descrito anteriormente, en el aparato de acondicionamiento de aire según la realización 1, cada una de las unidades (la unidad de exterior 1, las unidades de interior 2, y la unidad de reenvío de medio de calor 3) se conecta usando dos tuberías (las tuberías de refrigerante 4 o las tuberías 5), y, así se facilita la construcción.

Obsérvese que aunque, en la figura 1, se ilustra un caso en el que la unidad de exterior 1 se dispone en el espacio de exterior 6, la disposición no se limita a este caso. Por ejemplo, la unidad de exterior 1 se puede disponer en un espacio encerrado, por ejemplo, un cuarto de máquinas con una abertura de ventilación, se puede disponer dentro de la estructura 9 siempre que se pueda exhalar calor desperdiciado a través de un conducto de escape al exterior de la estructura 9, o se puede disponer dentro de la estructura 9 cuando la unidad de exterior 1 sea de tipo enfriada por agua.

Adicionalmente, aunque la figura 1 ilustra un caso en el que las unidades de interior 2 son de tipo casete montado en techo, las unidades de interior no se limitan a este tipo y, por ejemplo, se puede usar un tipo oculto en techo, un tipo suspendido de techo, o cualquier tipo de unidad de interior siempre que la unidad pueda soplar aire de calentamiento o aire de enfriamiento al espacio de interior 7 directamente o a través de un conducto o algo semejante.

Además, como se muestra en la figura 1, la unidad de reenvío de medio de calor 3 se describe como dispuesta en el espacio 8; sin embargo, no limita a esta disposición, la unidad de reenvío de medio de calor 3 se puede disponer en un espacio común o algo semejante donde haya un ascensor o algo semejante, por ejemplo.

Es más, como se ha descrito anteriormente, la unidad de reenvío de medio de calor 3 se describe como dispuesta para estar cerca de las unidades de interior 2; sin embargo, no limitado a esta disposición, la unidad de reenvío de medio de calor 3 se puede disponer cerca de la unidad de exterior 1. Sin embargo, en este caso, cabe señalar que cuando la distancia desde la unidad de reenvío de medio de calor 3 a la unidad de interior 2 sea excesivamente larga, como la potencia para transportar el medio de calor es significativamente grande, se reduce el efecto ventajoso de ahorro de energía.

Adicionalmente, los números de unidad de exterior 1, unidades de interior 2 y unidad de reenvío de medio de calor 3 conectadas no se limitan a los ilustrados en la figura 1. Los números de las mismas se pueden determinar según la estructura 9 en la que se instala el aparato de acondicionamiento de aire según la realización 1.

Adicionalmente, las relaciones dimensionales de cada uno de los componentes no se limitan a los ilustrados en las subsiguientes figuras, incluida la figura 1, y puede diferir de las reales.

La figura 2 es un diagrama esquemático que ilustra una configuración de circuito ejemplar del aparato de acondicionamiento de aire (más adelante en esta memoria, se le hace referencia como "aparato de acondicionamiento de aire 100") según la realización 1 de la invención. Como se ilustra en la figura 2, la unidad de exterior 1 y la unidad de reenvío de medio de calor 3 se conectan a cada uno de un intercambiador de calor relacionado con medio de calor 15a y un intercambiador de calor relacionado con medio de calor 15b incluidos en la unidad de reenvío de medio de calor 3 con un circuito de refrigerante A descrito más tarde. Aquí, el circuito de refrigerante A se refiere a un circuito de refrigerante, en la unidad de reenvío de medio de calor 3, formado al conectar cada componente con tuberías de refrigerante en las que fluye el refrigerante que intercambia calor con el medio de calor en cada uno del intercambiador de calor relacionado con medio de calor 15a y el intercambiador de calor relacionado con medio de calor 15b, así como las tuberías de refrigerante 4 que conectan la unidad de exterior 1 y la unidad de reenvío de medio de calor 3. Específicamente, el circuito de refrigerante A incluye, como se describirá más tarde, un compresor 10, un primer

dispositivo de conmutación de flujo de refrigerante 11, un intercambiador de calor de lado de fuente de calor 12, dispositivos activo-inactivo 17, segundos dispositivos de conmutación de flujo de refrigerante 18, pasajes de refrigerante de los intercambiadores de calor relacionados con medio de calor 15, dispositivos de estrangulación 16, y un acumulador 19 que se conecta con tuberías de refrigerante. Más tarde se describirá en detalle la relación de conexión entre cada uno de los componentes descritos anteriormente que constituyen el circuito de refrigerante A. Además, en la Realización 1, como refrigerante que fluye en el circuito de refrigerante A, se usa R410A, R407C, R404A, dióxido de carbono (CO₂), tetrafluoropropeno, HC, o algo semejante.

Es más, la unidad de reenvío de medio de calor 3 y las unidades de interior 2 se conectan a cada uno del intercambiador de calor relacionado con medio de calor 15a y el intercambiador de calor relacionado con medio de calor 15b incluidos en la unidad de reenvío de medio de calor 3 con un circuito de medio de calor B descrito más tarde. Aquí, el circuito de medio de calor B se refiere a un circuito de medio de calor, en la unidad de reenvío de medio de calor 3, formado al conectar cada componente con tuberías de medio de calor en las que fluye el medio de calor que intercambia calor con el refrigerante en cada uno del intercambiador de calor relacionado con medio de calor 15a y el intercambiador de calor relacionado con medio de calor 15b, así como las tuberías de medio de calor 5 que conectan la unidad de reenvío de medio de calor 3 y cada una de las unidades de interior 2. Específicamente, el circuito de medio de calor B incluye pasajes de medio de calor del intercambiador de calor relacionado con medio de calor 15, como se describirá más tarde, las bombas 21, los primeros dispositivos de conmutación de flujo de medio de calor 22, los dispositivos de control de flujo de medio de calor 25, los intercambiadores de calor de lado de uso 26 y los segundos dispositivos de conmutación de flujo de medio de calor 23 que se conectan a con las tuberías de medio de calor. Más tarde se describirá en detalle la relación de conexión entre cada uno de los componentes descritos anteriormente que constituyen el circuito de medio de calor A.

La configuración de cada una de la unidad de exterior 1, las unidades de interior 2 y la unidad de reenvío de medio de calor 3 se describirá a continuación en detalle con referencia a la figura 2.

(Configuración de la unidad de exterior 1)

La unidad de exterior 1 incluye el compresor 10, el primer dispositivo de conmutación de flujo de refrigerante 11, tal como una válvula de cuatro vías, el intercambiador de calor de lado de fuente de calor 12, y el acumulador 19, que se conectan en serie con las tuberías de refrigerante. La unidad de exterior 1 incluye además una primera tubería de conexión 4a, una segunda tubería 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 proporcionar la primera tubería de conexión 4a, la segunda tubería de conexión 4b, la válvula de retención 13a, la válvula de retención 13b, la válvula de retención 13c y la válvula de retención 13d, se puede hacer fluir el refrigerante entrando a la unidad de reenvío de medio de calor 3 en una dirección constante a través de la tubería de refrigerante 4 independientemente del modo de funcionamiento solicitado por las unidades de interior 2, como se describe más adelante.

El compresor 10 succiona y comprime un refrigerante gaseoso hasta un estado de alta temperatura y alta presión, y puede incluir, por ejemplo, un compresor inverter controlable por capacidad.

El primer dispositivo de conmutación de flujo de refrigerante 11 conmuta entre un flujo de refrigerante de un funcionamiento calentando (de un modo de funcionamiento únicamente calentando y un modo de funcionamiento principal calentando, descritos más tarde) y un flujo de refrigerante de un funcionamiento enfriando (de un modo de funcionamiento únicamente enfriando y un modo de funcionamiento principal enfriando).

El intercambiador de calor de lado de fuente de calor 12 funciona como evaporador durante el funcionamiento calentando y funciona como condensador (o radiador) durante el funcionamiento enfriando, e intercambia calor entre aire suministrado desde un dispositivo de envío de aire (no mostrado), tal como un ventilador, y el refrigerante para evaporar y condensar el refrigerante.

El acumulador 19 se proporciona en el lado de succión del compresor 10 y retiene el exceso de refrigerante.

En la unidad de exterior 1, la primera tubería de conexión 4a conecta una tubería de refrigerante que conecta el primer dispositivo de conmutación de flujo de refrigerante 11 y la válvula de retención 13d descritas más tarde, y una tubería de refrigerante que conecta la tubería de refrigerante 4, que permite al refrigerante fluir saliendo de la unidad de exterior 1 y la válvula de retención 13a descritas más tarde. En la unidad de exterior 1, la segunda tubería de conexión 4b conecta una tubería de refrigerante que conecta la tubería de refrigerante 4, que permite al refrigerante fluir entrando a la unidad de exterior 1 y la válvula de retención 13d descritas más tarde, y una tubería de refrigerante que conecta la el intercambiador de calor de lado de fuente de calor 12 y la válvula de retención 13a descritos más tarde.

La válvula de retención 13a se proporciona en la tubería de refrigerante que conecta el intercambiador de calor de lado de fuente de calor 12 y la tubería de refrigerante 4, que permite al refrigerante fluir saliendo de la unidad de exterior 1. La válvula de retención 13a permite al refrigerante fluir únicamente en la dirección desde el intercambiador de calor de lado de fuente de calor 12 a la unidad de reenvío de medio de calor 3. La válvula de retención 13b se proporciona en la primera tubería de conexión 4a y permite al refrigerante gaseoso descargado desde el compresor 10 fluir únicamente en la dirección hacia la unidad de reenvío de medio de calor 3 durante el funcionamiento

calentando. La válvula de retención 13c se dispone en la segunda tubería de conexión 4b y permite al refrigerante, que retorna desde la unidad de reenvío de medio de calor 3, fluir únicamente en la dirección hacia el intercambiador de calor de lado de fuente de calor 12 durante el funcionamiento calentando. La válvula de retención 13d se proporciona en la tubería de refrigerante que conecta el primer dispositivo de conmutación de flujo de refrigerante 11 y la tubería de refrigerante 4, que permite al refrigerante fluir entrando a la unidad de exterior 1. La válvula de retención 13d permite al refrigerante fluir únicamente en la dirección desde esa tubería de refrigerante 4 al primer dispositivo de conmutación de flujo de refrigerante 11.

Obsérvese que, como se muestra en la figura 2, si bien se ilustra un caso ejemplar en el que la primera tubería de conexión 4a, la segunda tubería de conexión 4b, la válvula de retención 13a, la válvula de retención 13b, la válvula de retención 13c y la válvula de retención 13d se proporcionan en la unidad de exterior 1, la disposición no se limita a este caso, y no se tienen que proporcionar necesariamente.

(Configuración de la unidad de interior 2)

Cada una de las unidades de interior 2 incluye un intercambiador de calor de lado de uso 26. En esta memoria, las cuatro unidades de interior 2 ilustradas en la figura 2, se designan como, desde la parte inferior del dibujo, una unidad de interior 2a, una unidad de interior 2b, una unidad de interior 2c y una unidad de interior 2d. Cuando cada unidad de interior se va a describir sin ninguna distinción, se le hará referencia como meramente la "unidad de interior 2". Además, los cuatro intercambiadores de calor 26 ilustrados en la figura 2 se designan como, correspondiendo de la unidad de interior 2a a la unidad de interior 2d y desde la parte inferior del dibujo, un 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. Cuando cada intercambiador de calor de lado de uso se va a describir sin ninguna distinción, se le hará referencia como meramente el "intercambiador de calor de lado de uso 26".

Los intercambiadores de calor de lado de uso 26 se conectan cada uno, con una tubería de medio de calor, a una tubería de medio de calor 5, a través de la que se va a hacer fluir el medio de calor que ha fluido saliendo de la unidad de reenvío de medio de calor 3, y a una tubería de medio de calor 5, a través de la que se hace fluir el medio de calor que fluye saliendo de la unidad de interior 2. Además, cada uno de los intercambiadores de calor de lado de uso 26 funciona como radiador durante el funcionamiento calentando y funciona como disipador térmico durante el funcionamiento enfriando, e intercambia calor entre el aire de interior suministrado por un dispositivo de envío de aire (no se muestra), tal como un ventilador, y el medio de calor para generar aire de calentamiento o aire de enfriamiento que se va a suministrar al espacio de interior 7.

Obsérvese que, como en el caso de la figura 1, el número de unidades de interior 2 conectadas no se limita a cuatro, que se ilustran en la figura 2.

(Configuración de la unidad de reenvío de medio de calor 3)

La unidad de reenvío de medio de calor 3 incluye los dos intercambiadores de calor relacionados con medio de calor 15, los dos dispositivos de estrangulación 16, los dos dispositivos de encendido-apagado 17, los dos segundos dispositivos de conmutación de flujo de refrigerante 18, las dos bombas 21, los cuatro primeros dispositivos de conmutación de flujo de medio de calor 22, los cuatro segundos dispositivos de conmutación de flujo de medio de calor 23, los cuatro dispositivos control de flujo de medio de calor 25, cuatro primeros dispositivos de prevención de contraflujo 40 y cuatro segundos dispositivos de prevención de contraflujo 41.

Los dos intercambiadores de calor relacionados con medio de calor 15 ilustrados en la figura 2 se designan como el intercambiador de calor relacionado con medio de calor 15a y el intercambiador de calor relacionado con medio de calor 15b. Cuando cada intercambiador de calor relacionado con medio de calor se va a describir sin ninguna distinción, se le hará referencia como meramente el "intercambiador de calor relacionado con medio de calor 15".

Además, los dos dispositivos de estrangulación 16 ilustrados en la figura 2 se designan como dispositivo de estrangulación 16a y dispositivo de estrangulación 16b. Cuando cada dispositivo de estrangulación se va a describir sin ninguna distinción, se le hará referencia como meramente el "dispositivo de estrangulación 16". Obsérvese que el dispositivo de estrangulación 16 corresponde a un "dispositivo de expansión" en la invención.

Además, los dos dispositivos activo-inactivos 17 ilustrados en la figura 2 se designan como dispositivo activo-inactivo 17a y un dispositivo activo-inactivo 17b. Cuando cada dispositivo activo-inactivo se va a describir sin ninguna distinción, se le hará referencia como meramente el "dispositivo activo-inactivo 17".

Es más, los dos segundos dispositivos de conmutación de flujo de refrigerante 18 ilustrados en la figura 2 se designan como segundo dispositivo de conmutación de flujo de refrigerante 18a y segundo dispositivo de conmutación de flujo de refrigerante 18b. Cuando cada segundo dispositivo de conmutación de flujo de refrigerante se va a describir sin ninguna distinción, se le hará referencia como meramente el "segundo dispositivo de conmutación de flujo de refrigerante 18".

Además, las dos bombas 21 ilustradas en la figura 2 se designan como bomba 21a y bomba 21b. Cuando cada bomba se va a describir sin ninguna distinción, se le hará referencia como meramente la "bomba 21".

Además, los cuatro primeros dispositivos de conmutación de flujo de medio de calor 22 ilustrados en la figura 2 se designan como, correspondiendo de la unidad de interior 2a a la unidad de interior 2d y desde la parte inferior del dibujo, primer dispositivo de conmutación de flujo de medio de calor 22a, primer dispositivo de conmutación de flujo de medio de calor 22b, primer dispositivo de conmutación de flujo de medio de calor 22c y primer dispositivo de conmutación de flujo de medio de calor 22d. Obsérvese que el primer dispositivo de conmutación de flujo de medio de calor 22 corresponde a un "dispositivo de conmutación de flujo de medio de calor" de la invención.

Además, los cuatro segundos dispositivos de conmutación de flujo de medio de calor 23 ilustrados en la figura 2 se designan como, correspondiendo de la unidad de interior 2a a la unidad de interior 2d y desde la parte inferior del dibujo, segundo dispositivo de conmutación de flujo de medio de calor 23a, segundo dispositivo de conmutación de flujo de medio de calor 23b, segundo dispositivo de conmutación de flujo de medio de calor 23c y segundo dispositivo de conmutación de flujo de medio de calor 23d.

Es más, los cuatro dispositivos de control de flujo de medio de calor 25 ilustrados en la figura 2 se designan como, correspondiendo de la unidad de interior 2a a la unidad de interior 2d y desde la parte inferior del dibujo, 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 y dispositivo de control de flujo de medio de calor 25d.

Todavía además, los cuatro primeros dispositivos de prevención de contraflujo 40 ilustrados en la figura 2 se designan como, correspondiendo de la unidad de interior 2a a la unidad de interior 2d y desde la parte inferior del dibujo, primer dispositivo de prevención de contraflujo 40a, primer dispositivo de prevención de contraflujo 40b, primer dispositivo de prevención de contraflujo 40c, y primer dispositivo de prevención de contraflujo 40d.

Adicionalmente, los cuatro segundos dispositivos de prevención de contraflujo 41 ilustrados en la figura 2 se designan como, correspondiendo de la unidad de interior 2a a la unidad de interior 2d y desde la parte inferior del dibujo, segundo dispositivo de prevención de contraflujo 41a, segundo dispositivo de prevención de contraflujo 41b, segundo dispositivo de prevención de contraflujo 41c, y segundo dispositivo de prevención de contraflujo 41d.

El intercambiador de calor relacionado con medio de calor 15 funciona como condensador (o radiador) o evaporador e intercambia calor entre el refrigerante y el medio de calor a fin de transferir energía de enfriamiento o energía de calentamiento, generadas en la unidad de exterior 1 y almacenadas en el refrigerante, al medio de calor. El intercambiador de calor relacionado con medio de calor 15a se dispone entre el dispositivo de estrangulación 16a y el segundo dispositivo de conmutación de flujo de refrigerante 18a en el circuito de refrigerante A y se usa para calentar el medio de calor en el modo de funcionamiento únicamente calentando descrito más tarde y se usa para enfriar el medio de calor en el modo de funcionamiento únicamente enfriando, el modo de funcionamiento principal enfriando y el modo de funcionamiento principal calentando que se describirán más tarde. El intercambiador de calor relacionado con medio de calor 15b se dispone entre el dispositivo de estrangulación 16b y el segundo dispositivo de conmutación de flujo de refrigerante 18b en el circuito de refrigerante A y se usa para enfriar el medio de calor en el modo de funcionamiento únicamente enfriando descrito más tarde y se usa para calentar el medio de calor en el modo de funcionamiento únicamente calentando, el modo de funcionamiento principal enfriando y el modo de funcionamiento principal calentando que se describirán más tarde.

El dispositivo de estrangulación 16 en el circuito de refrigerante A tiene funciones de válvula reductora y válvula de expansión y se configura para descomprimir y expandir el refrigerante. El dispositivo de estrangulación 16a se proporciona en el lado aguas arriba del intercambiador de calor relacionado con medio de calor 15a, aguas arriba con respecto al flujo de refrigerante durante el funcionamiento enfriando. El dispositivo de estrangulación 16a se conecta al dispositivo activo-inactivo 17a con las tuberías de refrigerante. El dispositivo de estrangulación 16b se proporciona en el lado aguas abajo del intercambiador de calor relacionado con medio de calor 15b, aguas abajo con respecto al flujo de refrigerante de calor durante el funcionamiento calentando. El dispositivo de estrangulación 16b se conecta al dispositivo activo-inactivo 17a con las tuberías de refrigerante. El dispositivo de estrangulación 16 puede incluir un componente que tiene un grado de apertura controlable variablemente, tal como una válvula de expansión electrónica.

El dispositivo activo-inactivo 17 incluye, por ejemplo, una válvula de dos vías y se configura para abrir o cerrar la tubería de refrigerante en el circuito de refrigerante A. Una lumbrera del dispositivo activo-inactivo 17a se conecta a la tubería de refrigerante 4, que permite al refrigerante fluir entrando a la unidad de reenvío de medio de calor 3, y la otra lumbrera del mismo se conecta al dispositivo de estrangulación 16a y el dispositivo de estrangulación 16b. Una lumbrera del dispositivo activo-inactivo 17b se conecta a la tubería de refrigerante 4, que permite al refrigerante fluir saliendo de la unidad de reenvío de medio de calor 3, y la otra lumbrera del mismo se conecta al dispositivo activo-inactivo 17a en el lado de lumbrera de conexión que se conecta al dispositivo de estrangulación 16.

El segundo dispositivo de conmutación de flujo de refrigerante 18 incluye, por ejemplo, una válvula de cuatro vías y conmuta pasajes del refrigerante en el circuito de refrigerante A según el modo de funcionamiento. El segundo dispositivo de conmutación de flujo de refrigerante 18a se dispone en el lado aguas abajo del intercambiador de calor relacionado con medio de calor 15a, aguas abajo con respecto al flujo de refrigerante durante el funcionamiento enfriando. El segundo dispositivo de conmutación de flujo de refrigerante 18b se dispone en el lado aguas arriba del intercambiador de calor relacionado con medio de calor 15b, aguas arriba con respecto al flujo de refrigerante durante el funcionamiento calentando.

La bomba 21 hace circular el medio de calor en el circuito de medio de calor B. La bomba 21a se proporciona en la tubería de medio de calor entre el intercambiador de calor relacionado con medio de calor 15a y los segundos dispositivos de conmutación de flujo de medio de calor 23. La bomba 21b se proporciona en la tubería de medio de calor entre el intercambiador de calor relacionado con medio de calor 15b y los segundos dispositivos de conmutación de flujo de medio de calor 23. La bomba 21 puede incluir, por ejemplo, una bomba controlable por capacidad.

Cada primer dispositivo de conmutación de flujo de medio de calor 22 incluye, por ejemplo, una válvula de tres vías y conmuta pasajes del medio de calor en el circuito de medio de calor B según el modo de funcionamiento. Además, Los primeros dispositivos de conmutación de flujo de medio de calor 22 se disponen de modo que el número de los mismos (cuatro en el caso de la figura 2) corresponda al número de unidades de interior 2 instaladas. Es más, entre las tres lumbreras de cada primer dispositivo de conmutación de flujo de medio de calor 22, una lumbrera se conecta al intercambiador de calor relacionado con medio de calor 15a, otra lumbrera se conecta al intercambiador de calor relacionado con medio de calor 15b, y la lumbrera restante se conecta al correspondiente primer dispositivo de prevención de contraflujo 40.

Cada segundo dispositivo de conmutación de flujo de medio de calor 23 incluye, por ejemplo, una válvula de tres vías y conmuta pasajes del medio de calor en el circuito de medio de calor B según el modo de funcionamiento. Además, los segundos dispositivos de conmutación de flujo de medio de calor 23 se disponen de modo que el número de los mismos (cuatro en el caso de la figura 2) corresponda al número de unidades de interior 2 instaladas. Es más, entre las tres lumbreras de cada segundo dispositivo de conmutación de flujo de medio de calor 23, una lumbrera se conecta a la bomba 21a, otra lumbrera se conecta a la bomba 21b, y la lumbrera restante se conecta al correspondiente segundo dispositivo de prevención de contraflujo 41.

Cada dispositivo de control de flujo de medio de calor 25 incluye una válvula de dos vías que puede controlar su área de abertura y controla el caudal del medio de calor que fluye en el correspondiente intercambiador de calor de lado de uso 26 (tubería de medio de calor 5) en el circuito de medio de calor B. Además, se disponen dispositivos de control de flujo de medio de calor 25 de modo que el número de los mismos (cuatro en caso de la figura 2) corresponde al número instalado de unidades de interior 2. Es más, una lumbrera de cada dispositivo de control de flujo de medio de calor 25 se conecta a la tubería de medio de calor 5, que permite al medio de calor que ha fluído saliendo del intercambiador de calor de lado de uso 26 de la correspondiente unidad de interior 2 fluir entrando a la unidad de reenvío de medio de calor 3, y la otra lumbrera se conecta al correspondiente primer dispositivo de prevención de contraflujo 40. Obsérvese que mientras cada dispositivo de control de flujo de medio de calor 25 se dispone en el conducto de medio de calor en el lado de salida del pasaje de medio de calor del correspondiente intercambiador de calor de lado de uso 26 como se ha descrito anteriormente, la disposición no se limita a esto y cada dispositivo de control de flujo de medio de calor 25 se puede disponer en el conducto de medio de calor en el lado de entrada del correspondiente intercambiador de calor de lado de uso 26 (entre el correspondiente segundo dispositivo de prevención de contraflujo 41 y la tubería de medio de calor 5, que permite al medio de calor que ha fluído saliendo de la unidad de reenvío de medio de calor 3 fluir entrando al intercambiador de calor de lado de uso 26 de la correspondiente unidad de interior 2, por ejemplo).

Cada primer dispositivo de prevención de contraflujo 40 incluye una válvula de retención y se dispone entre el correspondiente primer dispositivo de conmutación de flujo de medio de calor 22 y dispositivo de control de flujo de medio de calor 25. Además, cada primer dispositivo de prevención de contraflujo 40 permite al medio de calor fluir únicamente en la dirección desde el correspondiente dispositivo de control de flujo de medio de calor 25 al correspondiente primer dispositivo de conmutación de flujo de medio de calor 22. Esto es, el primer dispositivo de prevención de contraflujo 40 impide al medio de calor fluir desde el primer dispositivo de conmutación de flujo de medio de calor 22 hacia el dispositivo de control de flujo de medio de calor 25.

Obsérvese que, como se muestra en la figura 2, cada primer dispositivo de prevención de contraflujo 40 se constituye en un alojamiento separado de ese del primer dispositivo de conmutación de flujo de medio de calor 22 y el dispositivo de control de flujo de medio de calor 25; sin embargo, cada primer dispositivo de prevención de contraflujo 40 puede ser construido en el correspondiente primer dispositivo de conmutación de flujo de medio de calor 22 o dispositivo de control de flujo de medio de calor 25.

Cada segundo dispositivo de prevención de contraflujo 41 incluye una válvula de retención y se dispone entre el correspondiente segundo dispositivo de conmutación de flujo de medio de calor 23 y tubería de medio de calor 5, que permite al medio de calor que ha fluído saliendo de la unidad de reenvío de medio de calor 3 fluir entrando al intercambiador de calor de lado de uso 26 de la unidad de interior 2. Cada segundo dispositivo de prevención de contraflujo 41 permite al medio de calor fluir únicamente en la dirección desde el correspondiente segundo dispositivo de conmutación de flujo de medio de calor 23 hacia el correspondiente intercambiador de calor de lado de uso 26. Esto es, el segundo dispositivo de prevención de contraflujo 41 impide al medio de calor fluir desde el intercambiador de calor de lado de uso 26 hacia el segundo dispositivo de conmutación de flujo de medio de calor 23. Obsérvese que, como se muestra en la figura 2, cada segundo dispositivo de prevención de contraflujo 41 se constituye en un alojamiento separado de ese del segundo dispositivo de conmutación de flujo de medio de calor 23; sin embargo, cada segundo dispositivo de prevención de contraflujo 41 puede ser construido en el correspondiente segundo dispositivo de conmutación de flujo de medio de calor 23.

La unidad de reenvío de medio de calor 3 incluye dos primeros sensores de temperatura 31, cuatro segundos sensores de temperatura 34, cuatro terceros sensores de temperatura 35 y un sensor de presión 36. Información (información de temperatura e información de presión) detectada por estos dispositivos de detección es transmitida a un controlador (no se muestra) que controla el funcionamiento del aparato de acondicionamiento de aire 100. El controlador incluye un microordenador o algo semejante y, sobre la base de estos pedazos de información e información de funcionamiento desde un mando a distancia y similares, implementa los diversos modos de funcionamiento descritos más tarde al controlar la frecuencia de impulsión del compresor 10, la velocidad de rotación del dispositivo de envío de aire (no se muestra), la conmutación del pasaje de refrigerante del primer dispositivo de conmutación de flujo de refrigerante 11 y los segundos dispositivos de conmutación de flujo de refrigerante 18, la frecuencia de impulsión de las bombas 21, la conmutación del pasaje de medio de calor de los primeros dispositivos de conmutación de flujo de medio de calor 22 y los segundos dispositivos de conmutación de flujo de medio de calor 23, y el caudal del medio de calor de los dispositivos de control de flujo de medio de calor 25. Obsérvese que el controlador se puede proporcionar en cada unidad de interior 2, o se puede proporcionar en la unidad de exterior 1 o la unidad de reenvío de medio de calor 3.

Los cuatro segundos sensores de temperatura 34 ilustrados en la figura 2 se designan como, correspondiendo de la unidad de interior 2a a la unidad de interior 2d y desde la parte inferior del dibujo, segundo sensor de temperatura 34a, segundo sensor de temperatura 34b, segundo sensor de temperatura 34c y segundo sensor de temperatura 34d.

Cada uno de los dos primeros sensores de temperatura 31 (un primer sensor de temperatura 31a y un primer sensor de temperatura 31b) detecta la temperatura del medio de calor que fluye saliendo del correspondiente intercambiador de calor relacionado con medio de calor 15, esto es, la temperatura del medio de calor en el lado de salida de medio de calor del correspondiente intercambiador de calor relacionado con medio de calor 15, y puede incluir, por ejemplo, un termistor. El primer sensor de temperatura 31a se dispone en la tubería de medio de calor en el lado de entrada de la bomba 21a. El primer sensor de temperatura 31b se dispone en la tubería de medio de calor en el lado de entrada de la bomba 21b.

Cada segundo sensor de temperatura 34 se dispone entre el correspondiente primer dispositivo de conmutación de flujo de medio de calor 22 y dispositivo de control de flujo de medio de calor 25 y detecta la temperatura del medio de calor que fluye saliendo del correspondiente intercambiador de calor de lado de uso 26. Como segundo sensor de temperatura 34 se puede usar, por ejemplo, un termistor o algo semejante. Además, cada segundo sensor de temperatura 34 se dispone de modo que el número de los mismos (cuatro en el caso de la figura 2) corresponda al número instalado de unidades de interior 2.

Cada uno del tercer sensor de temperatura 35a y el tercer sensor de temperatura 35c se dispone entre el correspondiente intercambiador de calor relacionado con medio de calor 15 y el segundo dispositivo de conmutación de flujo de refrigerante 18, detecta la temperatura del refrigerante que fluye entrando y saliendo del correspondiente intercambiador de calor relacionado con medio de calor 15, y puede incluir, por ejemplo, un termistor. Cada uno del tercer sensor de temperatura 35b y el tercer sensor de temperatura 35d se dispone entre el correspondiente intercambiador de calor relacionado con medio de calor 15 y el dispositivo de estrangulación 16, detecta la temperatura del refrigerante que fluye entrando y saliendo del correspondiente intercambiador de calor relacionado con medio de calor 15, y puede incluir, por ejemplo, un termistor.

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

El controlador descrito anteriormente puede realizar control selectivo entre permitir al medio de calor que fluye desde el intercambiador de calor relacionado con medio de calor 15a fluir entrando al intercambiador de calor de lado de uso 26 y permitir al medio de calor que fluye desde el intercambiador de calor relacionado con medio de calor 15b fluir entrando al intercambiador de calor de lado de uso 26 al controlar el pasaje de medio de calor de cada uno de los primeros dispositivos de conmutación de flujo de medio de calor 22 y los segundos dispositivos de conmutación de flujo de medio de calor 23. Esto es, el controlador controla el pasaje de medio de calor de cada uno de los primeros dispositivos de conmutación de flujo de medio de calor 22 y los segundos dispositivos de conmutación de flujo de medio de calor 23 de manera que el pasaje en el lado de flujo entrante y del lado de flujo saliente de cada uno de los intercambiadores de calor de lado de uso 26 tienen permitido estar en comunicación selectivamente con el intercambiador de calor relacionado con medio de calor 15a o el intercambiador de calor relacionado con medio de calor 15b.

Como se ha descrito anteriormente, en el aparato de acondicionamiento de aire 100, la unidad de exterior 1 y la unidad de reenvío de medio de calor 3 se conectan a través del intercambiador de calor relacionado con medio de calor 15a y el intercambiador de calor relacionado con medio de calor 15b dispuesto en la unidad de reenvío de medio de calor 3, y la unidad de reenvío de medio de calor 3 y cada unidad de interior 2 se conectan a través del intercambiador de calor relacionado con medio de calor 15a y el intercambiador de calor relacionado con medio de calor 15b. En otras palabras, en el aparato de acondicionamiento de aire 100, el intercambiador de calor relacionado con medio de calor 15a y el intercambiador de calor relacionado con medio de calor 15b están configurados cada uno para intercambiar

calor entre el refrigerante que circula en el circuito de refrigerante A y el medio de calor que circula en el circuito de medio de calor B. Por consiguiente, se hace circular el medio de calor, tal como agua, salmuera, o algo semejante, en las unidades de interior 2 y no se hace circular refrigerante en el mismo; por tanto, se puede obtener un aparato de acondicionamiento de aire 100 que tiene seguridad mejorada en que el refrigerante no fuga al espacio de interior 7 o algo semejante.

Ahora se describirán los diversos modos de funcionamiento implementados por el aparato de acondicionamiento de aire 100. Sobre la base de una instrucción de cada unidad de interior 2, el aparato de acondicionamiento de aire 100 es capaz de llevar a cabo un funcionamiento enfriando o un funcionamiento calentando en la unidad de interior 2. Específicamente, el aparato de acondicionamiento de aire 100 se configura para permitir que todas las unidades de interior 2 realicen el mismo funcionamiento, así como permitir a cada una de las unidades de interior 2 realizar diferentes funcionamientos.

Los modos de funcionamiento implementados por el aparato de acondicionamiento de aire 100 incluyen el modo de funcionamiento únicamente enfriando en el que todas las unidades de interior 2 llevan a cabo el funcionamiento enfriando, el modo de funcionamiento únicamente calentando en el que todas las unidades de interior 2 funcionando llevan a cabo el funcionamiento calentando, el modo de funcionamiento principal enfriando en el que la carga de enfriamiento es más grande, y el modo de funcionamiento principal calentando en el que la carga de calentamiento es más grande. Los diversos modos de funcionamiento se describirán a continuación con respecto al flujo del refrigerante de lado de fuente de calor y el del medio de calor.

(Modo de funcionamiento únicamente enfriando)

La figura 3 es un diagrama de circuito de refrigerante que ilustra flujos de refrigerantes en un modo de funcionamiento únicamente enfriando del aparato de acondicionamiento de aire 100 según la realización 1 de la invención. El modo de funcionamiento únicamente enfriando se describirá con respecto a un caso en el que se generan cargas 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 3. Es más, en la figura 3, tuberías indicadas por líneas gruesas corresponden a tuberías a través de las que fluye el refrigerante y tuberías a través de las que fluye el medio de calor. La dirección de flujo del refrigerante se indica por flechas de línea continua y la dirección de flujo del medio de calor se indica por flechas de línea discontinua.

En el modo de funcionamiento únicamente enfriando ilustrado en la figura 3, el controlador conmuta el pasaje de refrigerante con el primer dispositivo de conmutación de flujo de refrigerante 11 de manera que el refrigerante gaseoso descargado desde el compresor 10 fluye entrando al intercambiador de calor de lado de fuente de calor 12 en la unidad de exterior 1. Además, el controlador realiza un control de apertura y cierre de manera que el dispositivo activo-inactivo 17a está en un estado abierto y el dispositivo activo-inactivo 17b está en un estado cerrado. En la unidad de reenvío de medio de calor 3, el controlador impulsa la bomba 21a y la bomba 21b, abre el dispositivo de control de flujo de medio de calor 25a y el dispositivo de control de flujo de medio de calor 25b, y cierra totalmente el dispositivo de control de flujo de medio de calor 25c y el dispositivo de control de flujo de medio de calor 25d de manera que el medio de calor circula entre cada uno del intercambiador de calor relacionado con medio de calor 15a y el intercambiador de calor relacionado con medio de calor 15b y cada uno del intercambiador de calor de lado de uso 26a y el intercambiador de calor de lado de uso 26b.

Primero se describirá el flujo del refrigerante en el circuito de refrigerante A con referencia a la figura 3. Un refrigerante gaseoso a baja temperatura y baja presión es comprimido por el compresor 10 y se descarga como refrigerante gaseoso a alta temperatura y alta presión. El refrigerante gaseoso a alta temperatura y alta presión que ha sido descargado desde el compresor 10 fluye a través del primer dispositivo de conmutación de flujo de refrigerante 11 adentro del intercambiador de calor de lado de fuente de calor 12. El refrigerante gaseoso que ha fluido entrando al intercambiador de calor de lado de fuente de calor 12 se condensa hasta un refrigerante líquido a alta presión mientras se rechaza calor al aire de exterior. El refrigerante líquido a alta presión que ha fluido saliendo del intercambiador de calor de lado de fuente de calor 12 atraviesa la válvula de retención 13a, fluye saliendo de la unidad de exterior 1, y fluye entrando a la unidad de reenvío de medio de calor 3 a través de la tubería de refrigerante 4.

El refrigerante líquido a alta presión que ha fluido entrando a la unidad de reenvío de medio de calor 3 se ramifica después de pasar a través del dispositivo activo-inactivo 17a y fluye entrando a cada uno del dispositivo de estrangulación 16a y el dispositivo de estrangulación 16b. El refrigerante líquido a alta presión que ha fluido entrando al dispositivo de estrangulación 16a y el dispositivo de estrangulación 16b se expande y reduce en presión, y se convierte en un refrigerante en dos fases gas-líquido a baja temperatura y baja presión. Este refrigerante en dos fases gas-líquido a baja temperatura y baja presión fluye entrando a cada uno del intercambiador de calor relacionado con medio de calor 15a y el intercambiador de calor relacionado con medio de calor 15b, que actúan como evaporadores, retira calor del medio de calor que circula en un circuito de medio de calor B, enfría el medio de calor mientras se evapora, y se transforma en un refrigerante gaseoso a baja temperatura y baja presión. El refrigerante gaseoso, que ha fluido saliendo de cada uno del intercambiador de calor relacionado con medio de calor 15a y el intercambiador de calor relacionado con medio de calor 15b, fluye saliendo de la unidad de reenvío de medio de calor 3 a través del correspondiente segundo dispositivo de conmutación de flujo de refrigerante 18a y segundo dispositivo de conmutación de flujo de refrigerante 18b, y fluye entrando a la unidad de exterior 1 de nuevo a través de la tubería de

refrigerante 4.

El refrigerante gaseoso 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 flujo de refrigerante 11 y el acumulador 19.

- 5 En este momento, el controlador controla el grado de apertura del dispositivo de estrangulación 16a de manera que el supercalor (grado de supercalor) obtenido como la diferencia entre una temperatura detectada por el tercer sensor de temperatura 35a y la detectada por el tercer sensor de temperatura 35b es constante. De manera similar, el controlador controla el grado de apertura del dispositivo de estrangulación 16b de manera que el supercalor obtenido como la diferencia entre una temperatura detectada por el tercer sensor de temperatura 35c y la detectada por el tercer sensor de temperatura 35d es constante.

10 A continuación, se describirá el flujo del medio de calor en el circuito de medio de calor B con referencia a la figura 3. En el modo de funcionamiento únicamente enfriando, tanto el intercambiador de calor relacionado con medio de calor 15a como el intercambiador de calor relacionado con medio de calor 15b transfieren energía de enfriamiento del refrigerante al medio de calor, y se hace fluir el medio de calor enfriado en el circuito de medio de calor B con la bomba 21a y la bomba 21b.

15 Una porción del medio de calor, que ha fluido saliendo de cada una de la bomba 21a y la bomba 21b mientras está siendo presurizado, fluye saliendo de la unidad de reenvío de medio de calor 3 a través del segundo dispositivo de conmutación de flujo de medio de calor 23a y el segundo dispositivo de prevención de contraflujo 41a, y fluye entrando a la unidad de interior 2a a través de la tubería de medio de calor 5. La porción restante del medio de calor, que ha fluido saliendo de cada una de la bomba 21a y la bomba 21b mientras está siendo presurizado, fluye saliendo de la unidad de reenvío de medio de calor 3 a través del segundo dispositivo de conmutación de flujo de medio de calor 23b y el segundo dispositivo de prevención de contraflujo 41b, y fluye entrando a la unidad de interior 2b a través de la tubería de medio de calor 5. Aquí, puesto que el dispositivo de control de flujo de medio de calor 25c y el dispositivo de control de flujo de medio de calor 25d están en un estado cerrado totalmente, el medio de calor no fluye entrando a la unidad de interior 2c a través del segundo dispositivo de conmutación de flujo de medio de calor 23c y el segundo dispositivo de prevención de contraflujo 41c, y a la unidad de interior 2d a través del segundo dispositivo de conmutación de flujo de medio de calor 23d y el segundo dispositivo de prevención de contraflujo 41d.

20 El medio de calor que ha fluido entrando a la unidad de interior 2a y la unidad de interior 2b fluye entrando al intercambiador de calor de lado de uso 26a y el intercambiador de calor de lado de uso 26b, respectivamente. El medio de calor que ha fluido entrando al intercambiador de calor de lado de uso 26a y el intercambiador de calor de lado de uso 26b, retira calor del aire de interior; por tanto, se lleva a cabo enfriamiento del espacio de interior 7. Además, el medio de calor que ha fluido saliendo del intercambiador de calor de lado de uso 26a y el intercambiador de calor de lado de uso 26b fluye saliendo de la unidad de interior 2a y la unidad de interior 2b, respectivamente, y fluye entrando a la unidad de reenvío de medio de calor 3 a través de las tuberías de medio de calor 5.

35 El medio de calor que ha fluido entrando a la unidad de reenvío de medio de calor 3 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, con la función del dispositivo de control de flujo de medio de calor 25a y el dispositivo de control de flujo de medio de calor 25b, el caudal del medio de calor que fluye entrando a cada uno del intercambiador de calor de lado de uso 26a y el intercambiador de calor de lado de uso 26b se controla a un caudal que es suficiente para cubrir una carga de acondicionamiento de aire requerida en el interior. El medio de calor que ha fluido saliendo del dispositivo de control de flujo de medio de calor 25a atraviesa el primer dispositivo de prevención de contraflujo 40a y el primer dispositivo de conmutación de flujo de medio de calor 22a y fluye entrando al intercambiador de calor relacionado con medio de calor 15a y el intercambiador de calor relacionado con medio de calor 15b. De manera similar, el medio de calor que ha fluido saliendo del dispositivo de control de flujo de medio de calor 25b atraviesa el primer dispositivo de prevención de contraflujo 40b y el primer dispositivo de conmutación de flujo de medio de calor 22b y fluye entrando al intercambiador de calor relacionado con medio de calor 15a y el intercambiador de calor relacionado con medio de calor 15b. El medio de calor que ha fluido entrando al intercambiador de calor relacionado con medio de calor 15a y el intercambiador de calor relacionado con medio de calor 15b es succionado de nuevo a la bomba 21a y la bomba 21b, respectivamente. En este momento, cada uno del respectivo primer dispositivo de conmutación de flujo de medio de calor 22 y segundo dispositivo de conmutación de flujo de medio de calor 23 se establece a un grado de apertura intermedio de manera que se establecen pasajes a ambos del intercambiador de calor relacionado con medio de calor 15a y el intercambiador de calor relacionados con medio de calor 15b.

45 Además, la carga de acondicionamiento de aire requerida en el espacio de interior 7 se puede cubrir al mantener la diferencia entre una temperatura detectada por el primer sensor de temperatura 31a o una temperatura detectada por el primer sensor de temperatura 31b y una temperatura detectada por el segundo sensor de temperatura 34 en un objetivo de valor. Es más, aunque el funcionamiento enfriando del intercambiador de calor de lado de uso 26 debe ser controlado esencialmente con la diferencia de temperatura entre su entrada y su salida, como la temperatura del medio de calor en el lado de entrada del intercambiador de calor de lado de uso 26 es sustancialmente la misma que la detectada por el primer sensor de temperatura 31b, el número de sensores de temperatura se puede reducir usando el primer sensor de temperatura 31. Como tal, es posible construir el sistema económicamente. En relación a la

temperatura en la salida del intercambiador de calor relacionado con medio de calor 15, se puede usar ya sea la temperatura detectada por el primer sensor de temperatura 31a o la detectada por el primer sensor de temperatura 31b. Como alternativa, se puede usar la temperatura media de los dos.

Al implementar el modo de funcionamiento únicamente enfriando descrito anteriormente, como es innecesario suministrar el medio de calor a cada intercambiador de calor de lado de uso 26 que no tiene carga de calor (que incluye termoapagado), no se permite que el medio de calor fluya entrando al correspondiente intercambiador de calor de lado de uso 26 al cerrar el pasaje con el correspondiente dispositivo de control de flujo de medio de calor 25. Haciendo referencia a la figura 3, el medio de calor se suministra al intercambiador de calor de lado de uso 26a y el intercambiador de calor de lado de uso 26b porque estos intercambiadores de calor de lado de uso tienen cargas de calor. Sin embargo, el intercambiador de calor de lado de uso 26c y el intercambiador de calor de lado de uso 26d no tienen carga de calor y los correspondientes dispositivos de control de flujo de medio de calor 25c y 25d están totalmente cerrados. Cuando se genera una carga de calor en el intercambiador de calor de lado de uso 26c o el intercambiador de calor de lado de uso 26d, el dispositivo de control de flujo de medio de calor 25c o el dispositivo de control de flujo de medio de calor 25d puede abrirse de manera que se hace circular el medio de calor.

(Modo de funcionamiento únicamente calentando)

La figura 4 es un diagrama de circuito de refrigerante que ilustra flujos de refrigerantes en el modo de funcionamiento únicamente calentando del aparato de acondicionamiento de aire 100 según la realización 1 de la invención. El modo de funcionamiento únicamente calentando se describirá con respecto a un caso en el que se generan cargas 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 4. Es más, en la figura 4, tuberías indicadas por líneas gruesas corresponden a tuberías a través de las que fluye el refrigerante y tuberías a través de las que fluye el medio de calor. La dirección de flujo del refrigerante se indica por flechas de línea continua y la dirección de flujo del medio de calor se indica por flechas de línea discontinua.

En el modo de funcionamiento únicamente calentando ilustrado en la figura 4, el controlador conmuta el pasaje de refrigerante con el primer dispositivo de conmutación de flujo de refrigerante 11 de manera que el refrigerante gaseoso descargado desde el compresor 10 fluye entrando a la unidad de reenvío de medio de calor 3 sin atravesar el intercambiador de calor de lado de fuente de calor 12 en la unidad de exterior 1. Además, el controlador realiza un control de apertura y cierre de manera que el dispositivo activo-inactivo 17a está en un estado cerrado y el dispositivo activo-inactivo 17b está en un estado abierto. En la unidad de reenvío de medio de calor 3, el controlador impulsa la bomba 21a y la bomba 21b, abre el dispositivo de control de flujo de medio de calor 25a y el dispositivo de control de flujo de medio de calor 25b, y cierra totalmente el dispositivo de control de flujo de medio de calor 25c y el dispositivo de control de flujo de medio de calor 25d de manera que el medio de calor circula entre cada uno del intercambiador de calor relacionado con medio de calor 15a y el intercambiador de calor relacionado con medio de calor 15b y cada uno del intercambiador de calor de lado de uso 26a y el intercambiador de calor de lado de uso 26b.

Primero se describirá el flujo del refrigerante en el circuito de refrigerante A con referencia a la figura 4. Un refrigerante gaseoso a baja temperatura y baja presión es comprimido por el compresor 10 y se descarga como refrigerante gaseoso a alta temperatura y alta presión. El refrigerante gaseoso a alta temperatura y alta presión que ha sido descargado desde el compresor 10 atraviesa la válvula de retención 13b en la primera tubería de conexión 4a a través del primer dispositivo de conmutación de flujo de refrigerante 11 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 de medio de calor 3 a través de la tubería de refrigerante 4.

El refrigerante gaseoso a alta temperatura y alta presión que ha fluido entrando a la unidad de reenvío de medio de calor 3 se ramifica, atraviesa cada uno del segundo dispositivo de conmutación de flujo de refrigerante 18a y el segundo dispositivo de conmutación de flujo de refrigerante 18b, y fluye entrando al correspondiente intercambiador de calor relacionado con medio de calor 15a e intercambiador de calor relacionado con medio de calor 15b que están funcionando como condensadores. El refrigerante gaseoso a alta temperatura y alta presión que ha fluido entrando a cada uno del intercambiador de calor relacionado con medio de calor 15a y el intercambiador de calor relacionado con medio de calor 15b se condensa mientras calienta el medio de calor que circula en el circuito de medio de calor B al rechazar calor al mismo, y se transforma en un refrigerante líquido a alta presión. El refrigerante líquido a alta presión que fluye saliendo de cada uno del intercambiador de calor relacionado con medio de calor 15a y el intercambiador de calor relacionado con medio de calor 15b se expande y descomprime hasta un refrigerante en dos fases gas-líquido a baja temperatura y baja presión en el dispositivo de estrangulación 16a y el dispositivo de estrangulación 16b, respectivamente. Este refrigerante en dos fases gas-líquido a baja temperatura y baja presión fluye saliendo de la unidad de reenvío de medio de calor 3 a través del dispositivo activo-inactivo 17b, y fluye entrando a la unidad de exterior 1 de nuevo a través de la tubería de refrigerante 4.

El refrigerante en dos fases gas-líquido que ha fluido entrando a la unidad de exterior 1 atraviesa la válvula de retención 13c en la segunda tubería de conexión 4b y fluye entrando al intercambiador de calor de lado de fuente de calor 12. El refrigerante en dos fases gas-líquido que ha fluido entrando al intercambiador de calor de lado de fuente de calor 12 se gasifica mientras recibe calor del aire de exterior y se convierte en un refrigerante gaseoso a baja temperatura y baja presión. El refrigerante gaseoso a baja temperatura y baja presión que fluye saliendo del intercambiador de

calor de lado de fuente de calor 12 es succionado al compresor 10 de nuevo a través del primer dispositivo de conmutación de flujo de refrigerante 11 y el acumulador 19.

En este momento, el controlador controla el grado de apertura del dispositivo de estrangulación 16a de manera que subenfriamiento (grado de subenfriamiento) obtenido como la diferencia entre un valor de una temperatura de saturación convertida desde una presión detectada por el sensor de presión 36 y una temperatura detectada por el tercer sensor de temperatura 35b es constante. De manera similar, el controlador controla el grado de apertura del dispositivo de estrangulación 16b de manera que subenfriamiento obtenido como la diferencia entre un valor de la temperatura de saturación convertida desde la presión detectada por el sensor de presión 36 y una temperatura detectada por el tercer sensor de temperatura 35d es constante.

Obsérvese que cuando se puede medir una temperatura en una posición en el medio del intercambiador de calor relacionado con medio de calor 15, en lugar del sensor de presión 36 se puede usar la temperatura en esta posición media. En tal caso, el sistema se puede construir económicamente.

A continuación, se describirá el flujo del medio de calor en el circuito de medio de calor B con referencia a la figura 4. En el modo de funcionamiento únicamente calentando, tanto el intercambiador de calor relacionado con medio de calor 15a como el intercambiador de calor relacionado con medio de calor 15b transfieren energía de calentamiento del refrigerante al medio de calor, y se hace fluir el medio de calor calentado en el circuito de medio de calor B con la bomba 21a y la bomba 21b.

Una porción del medio de calor, que ha fluido saliendo de cada una de la bomba 21a y la bomba 21b mientras está siendo presurizado, fluye saliendo de la unidad de reenvío de medio de calor 3 a través del segundo dispositivo de conmutación de flujo de medio de calor 23a y el segundo dispositivo de prevención de contraflujo 41a, y fluye entrando a la unidad de interior 2a a través de la tubería de medio de calor 5. La porción restante del medio de calor, que ha fluido saliendo de cada una de la bomba 21a y la bomba 21b mientras está siendo presurizado, fluye saliendo de la unidad de reenvío de medio de calor 3 a través del segundo dispositivo de conmutación de flujo de medio de calor 23b y el segundo dispositivo de prevención de contraflujo 41b, y fluye entrando a la unidad de interior 2b a través de la tubería de medio de calor 5. Aquí, puesto que el dispositivo de control de flujo de medio de calor 25c y el dispositivo de control de flujo de medio de calor 25d están en un estado cerrado totalmente, el medio de calor no fluye entrando a la unidad de interior 2c a través del segundo dispositivo de conmutación de flujo de medio de calor 23c y el segundo dispositivo de prevención de contraflujo 41c, y a la unidad de interior 2d a través del segundo dispositivo de conmutación de flujo de medio de calor 23d y el segundo dispositivo de prevención de contraflujo 41d.

El medio de calor que ha fluido entrando a la unidad de interior 2a y la unidad de interior 2b fluye entrando al intercambiador de calor de lado de uso 26a y el intercambiador de calor de lado de uso 26b, respectivamente. El medio de calor que ha fluido entrando al intercambiador de calor de lado de uso 26a y el intercambiador de calor de lado de uso 26b, rechaza calor al aire en la unidad de interior; por tanto, se lleva a cabo calentamiento del espacio de interior 7. Además, el medio de calor que ha fluido saliendo del intercambiador de calor de lado de uso 26a y el intercambiador de calor de lado de uso 26b fluye saliendo de la unidad de interior 2a y la unidad de interior 2b, respectivamente, y fluye entrando a la unidad de reenvío de medio de calor 3 a través de las tuberías de medio de calor 5.

El medio de calor que ha fluido entrando a la unidad de reenvío de medio de calor 3 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, con la función de cada uno del dispositivo de control de flujo de medio de calor 25a y el dispositivo de control de flujo de medio de calor 25b, el caudal del medio de calor que fluye entrando a cada uno del intercambiador de calor de lado de uso 26a y el intercambiador de calor de lado de uso 26b se controla a un caudal que es suficiente para cubrir una carga de acondicionamiento de aire requerida en el interior. El medio de calor que ha fluido saliendo del dispositivo de control de flujo de medio de calor 25a atraviesa el primer dispositivo de prevención de contraflujo 40a y el primer dispositivo de conmutación de flujo de medio de calor 22a y fluye entrando al intercambiador de calor relacionado con medio de calor 15a y el intercambiador de calor relacionado con medio de calor 15b.

De manera similar, el medio de calor que ha fluido saliendo del dispositivo de control de flujo de medio de calor 25b atraviesa el primer dispositivo de prevención de contraflujo 40b y el primer dispositivo de conmutación de flujo de medio de calor 22b y fluye entrando al intercambiador de calor relacionado con medio de calor 15a y el intercambiador de calor relacionado con medio de calor 15b. El medio de calor que ha fluido entrando al intercambiador de calor relacionado con medio de calor 15a y el intercambiador de calor relacionado con medio de calor 15b es succionado de nuevo a la bomba 21a y la bomba 21b, respectivamente. En este momento, cada uno del respectivo primer dispositivo de conmutación de flujo de medio de calor 22 y segundo dispositivo de conmutación de flujo de medio de calor 23 se establece a un grado de apertura intermedio de manera que se establecen pasajes a ambos del intercambiador de calor relacionado con medio de calor 15a y el intercambiador de calor relacionados con medio de calor 15b.

Además, la carga de acondicionamiento de aire requerida en el espacio de interior 7 se puede cubrir al mantener la diferencia entre una temperatura detectada por el primer sensor de temperatura 31a o una temperatura detectada por el primer sensor de temperatura 31b y una temperatura detectada por el segundo sensor de temperatura 34 en un objetivo de valor. Es más, aunque el funcionamiento calentando del intercambiador de calor de lado de uso 26 debe

ser controlado esencialmente con la diferencia de temperatura entre su entrada y su salida, como la temperatura del medio de calor en el lado de entrada del intercambiador de calor de lado de uso 26 es sustancialmente la misma que la detectada por el primer sensor de temperatura 31, el número de sensores de temperatura se puede reducir usando el primer sensor de temperatura 31. Como tal, es posible construir el sistema económicamente. En relación a la temperatura en la salida del intercambiador de calor relacionado con medio de calor 15, se puede usar ya sea la temperatura detectada por el primer sensor de temperatura 31a o la detectada por el primer sensor de temperatura 31b. Como alternativa, se puede usar la temperatura media de los dos.

Al implementar el modo de funcionamiento únicamente calentando descrito anteriormente, como es innecesario suministrar el medio de calor a cada intercambiador de calor de lado de uso 26 que no tiene carga de calor (que incluye termoapagado), no se permite que el medio de calor fluya entrando al correspondiente intercambiador de calor de lado de uso 26 al cerrar el pasaje con el correspondiente dispositivo de control de flujo de medio de calor 25. En la figura 4, el medio de calor se suministra al intercambiador de calor de lado de uso 26a y el intercambiador de calor de lado de uso 26b porque estos intercambiadores de calor de lado de uso tienen cargas de calor. El intercambiador de calor de lado de uso 26c y el intercambiador de calor de lado de uso 26d no tienen carga de calor y los correspondientes dispositivos de control de flujo de medio de calor 25c y 25d están totalmente cerrados. Cuando se genera una carga de calor en el intercambiador de calor de lado de uso 26c o el intercambiador de calor de lado de uso 26d, el dispositivo de control de flujo de medio de calor 25c o el dispositivo de control de flujo de medio de calor 25d puede abrirse de manera que se hace circular el medio de calor.

(Modo de funcionamiento principal enfriando)

La figura 5 es un diagrama de circuito de refrigerante que ilustra flujos de los refrigerantes en un modo de funcionamiento principal enfriando del aparato de acondicionamiento de aire 100 según la realización 1 de la invención. Haciendo referencia a la figura 5, se describirá el modo de funcionamiento principal enfriando con respecto a un caso en el que una carga de enfriamiento se genera en el intercambiador de calor de lado de uso 26a y una carga de calentamiento se genera en el intercambiador de calor de lado de uso 26b. Obsérvese que, en la figura 5, tuberías indicadas por líneas gruesas corresponden a tuberías a través de las que fluye el refrigerante y tuberías a través de las que fluye el medio de calor. La dirección de flujo del refrigerante se indica por flechas de línea continua y la dirección de flujo del medio de calor se indica por flechas de línea discontinua.

En el modo de funcionamiento principal enfriando ilustrado en la figura 5, el controlador conmuta el pasaje de refrigerante con el primer dispositivo de conmutación de flujo de refrigerante 11 de manera que el refrigerante gaseoso descargado desde el compresor 10 fluye entrando al intercambiador de calor de lado de fuente de calor 12 en la unidad de exterior 1. Además, el controlador realiza un control de apertura y cierre de manera que el dispositivo de estrangulación 16a está en un estado completamente abierto, el dispositivo activo-inactivo 17a está en un estado cerrado y el dispositivo activo-inactivo 17b está en un estado abierto. Es más, en la unidad de reenvío de medio de calor 3, el controlador impulsa la bomba 21a y la bomba 21b, abre el dispositivo de control de flujo de medio de calor 25a y el dispositivo de control de flujo de medio de calor 25b, y cierra totalmente el dispositivo de control de flujo de medio de calor 25c y el dispositivo de control de flujo de medio de calor 25d de manera que el medio de calor circula entre el intercambiador de calor relacionado con medio de calor 15a y el intercambiador de calor de lado de uso 26a y entre el intercambiador de calor de relacionado con medio de calor 15b y el intercambiador de calor de lado de uso 26b.

Primero se describirá el flujo del refrigerante en el circuito de refrigerante A con referencia a la figura 5. Un refrigerante gaseoso a baja temperatura y baja presión es comprimido por el compresor 10 y se descarga como refrigerante gaseoso a alta temperatura y alta presión. El refrigerante gaseoso a alta temperatura y alta presión que ha sido descargado desde el compresor 10 fluye a través del primer dispositivo de conmutación de flujo de refrigerante 11 adentro del intercambiador de calor de lado de fuente de calor 12. El refrigerante gaseoso que ha fluido entrando al intercambiador de calor de lado de fuente de calor 12 se condensa hasta un refrigerante en dos fases gas-líquido mientras se rechaza calor a aire de exterior. El refrigerante en dos fases gas-líquido que ha fluido saliendo del intercambiador de calor de lado de fuente de calor 12 atraviesa la válvula de retención 13a, fluye saliendo de la unidad de exterior 1, y fluye entrando a la unidad de reenvío de medio de calor 3 a través de la tubería de refrigerante 4.

El refrigerante en dos fases gas-líquido que fluye entrando a la unidad de reenvío de medio de calor 3 atraviesa el segundo dispositivo de conmutación de flujo de refrigerante 18b y fluye entrando al intercambiador de calor relacionado con medio de calor 15b, que funciona como condensador. El refrigerante en dos fases gas-líquido que ha fluido entrando al intercambiador de calor relacionado con medio de calor 15b se condensa mientras calienta el medio de calor que circula en el circuito de medio de calor B al rechazar calor al mismo, y se transforma en un refrigerante líquido. El refrigerante líquido que fluye saliendo del intercambiador de calor relacionado con medio de calor 15b es expandido y descomprimido hasta un refrigerante en dos fases gas-líquido a baja temperatura y baja presión por el dispositivo de estrangulación 16b. Este refrigerante en dos fases gas-líquido a baja temperatura y baja presión fluye a través del dispositivo de estrangulación 16a y entrando al intercambiador de calor relacionado con medio de calor 15a, que funciona como evaporador. El refrigerante en dos fases gas-líquido a baja temperatura y baja presión que ha fluido entrando al intercambiador de calor relacionado con medio de calor 15a retira calor del medio de calor que circula en un circuito de medio de calor B, enfría el medio de calor mientras se evapora, y se transforma en un refrigerante gaseoso a baja temperatura y baja presión. El refrigerante gaseoso que fluye saliendo del intercambiador de calor relacionado

con medio de calor 15a, atraviesa el segundo dispositivo de conmutación de flujo de refrigerante 18a, fluye saliendo de la unidad de reenvío de medio de calor 3, y fluye entrando a la unidad de exterior 1 de nuevo a través de la tubería de refrigerante 4.

5 El refrigerante gaseoso 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 flujo de refrigerante 11 y el acumulador 19.

10 En este momento, el controlador controla el grado de apertura del dispositivo de estrangulación 16b de manera que el supercalor obtenido como la diferencia entre una temperatura detectada por el tercer sensor de temperatura 35a y la detectada por el tercer sensor de temperatura 35b es constante. Obsérvese que el controlador puede controlar el grado de apertura del dispositivo de estrangulación 16b de manera que subenfriamiento obtenido como la diferencia entre un valor de la temperatura de saturación convertida desde la presión detectada por el sensor de presión 36 y una temperatura detectada por el tercer sensor de temperatura 35d es constante. Como alternativa, el dispositivo de estrangulación 16b puede estar totalmente abierto y el dispositivo de estrangulación 16a puede controlar el supercalor o el subenfriamiento descritos anteriormente.

15 A continuación, se describirá el flujo del medio de calor en el circuito de medio de calor B con referencia a la figura 5. En el modo de funcionamiento principal enfriando, se trasfiere energía de calentamiento del refrigerante al medio de calor en el intercambiador de calor relacionado con medio de calor 15b, y la bomba 21b hace circular en el circuito de medio de calor el medio de calor calentado. Además, en el modo de funcionamiento principal enfriando, se trasfiere energía de enfriamiento del refrigerante al medio de calor en el intercambiador de calor relacionado con medio de calor 20 15a, y la bomba 21a hace circular en el circuito de medio de calor B el medio de calor enfriado.

El medio de calor, que ha fluido saliendo de la bomba 21b mientras está siendo presurizado, fluye saliendo de la unidad de reenvío de medio de calor 3 a través del segundo dispositivo de conmutación de flujo de medio de calor 23b y el segundo dispositivo de prevención de contraflujo 41b, y fluye entrando a la unidad de interior 2b a través de la tubería de medio de calor 5. El medio de calor, que ha fluido saliendo de la bomba 21a mientras está siendo presurizado, fluye saliendo de la unidad de reenvío de medio de calor 3 a través del segundo dispositivo de conmutación de flujo de medio de calor 23a y el segundo dispositivo de prevención de contraflujo 41a, y fluye entrando a la unidad de interior 2a a través de la tubería de medio de calor 5. Aquí, puesto que el dispositivo de control de flujo de medio de calor 25c y el dispositivo de control de flujo de medio de calor 25d están en un estado cerrado totalmente, el medio de calor no fluye entrando a la unidad de interior 2c a través del segundo dispositivo de conmutación de flujo de medio de calor 23c y el segundo dispositivo de prevención de contraflujo 41c, y a la unidad de interior 2d a través del segundo dispositivo de conmutación de flujo de medio de calor 23d y el segundo dispositivo de prevención de contraflujo 41d.

35 El medio de calor que ha fluido entrando a la unidad de interior 2b fluye entrando al intercambiador de calor de lado de uso 26b, y el medio de calor que ha fluido entrando a la unidad de interior 2a fluye entrando al intercambiador de calor de lado de uso 26a. El medio de calor que ha fluido entrando al intercambiador de calor de lado de uso 26b, rechaza calor al aire de interior; por tanto, se lleva a cabo calentamiento del espacio de interior 7. Entretanto, el medio de calor que ha fluido entrando al intercambiador de calor de lado de uso 26a, retira calor del aire de interior; por tanto, se lleva a cabo enfriamiento del espacio de interior 7. Además, el medio de calor que ha fluido saliendo del intercambiador de calor de lado de uso 26b con una disminución de temperatura a cierto grado fluye saliendo de la unidad de interior 2b, y fluye entrando a la unidad de reenvío de medio de calor 3 a través de la tubería de medio de calor 5. Entretanto, el medio de calor que ha fluido saliendo del intercambiador de calor de lado de uso 26a con un aumento de temperatura a cierto grado fluye saliendo de la unidad de interior 2a, y fluye entrando a la unidad de reenvío de medio de calor 3 a través de la tubería de medio de calor 5.

45 El medio de calor que ha fluido entrando a la unidad de reenvío de medio de calor 3 desde el intercambiador de calor de lado de uso 26b fluye entrando al dispositivo de control de flujo de medio de calor 25b, y el medio de calor que ha fluido entrando a la unidad de reenvío de medio de calor 3 desde el intercambiador de calor de lado de uso 26a fluye entrando al dispositivo de control de flujo de medio de calor 25a. En este momento, con la función de cada uno del dispositivo de control de flujo de medio de calor 25a y el dispositivo de control de flujo de medio de calor 25b, el caudal del medio de calor que fluye entrando a cada uno del intercambiador de calor de lado de uso 26a y el intercambiador de calor de lado de uso 26b se controla a un caudal que es suficiente para cubrir una carga de acondicionamiento de aire requerida en el interior. El medio de calor que ha fluido saliendo del dispositivo de control de flujo de medio de calor 25b atraviesa el primer dispositivo de prevención de contraflujo 40b y el primer dispositivo de conmutación de flujo de medio de calor 22b y fluye entrando al intercambiador de calor relacionado con medio de calor 15b y es succionado entrando a la bomba 21b de nuevo. Entretanto, el medio de calor que ha fluido saliendo del dispositivo de control de flujo de medio de calor 25a atraviesa el primer dispositivo de prevención de contraflujo 40a y el primer dispositivo de conmutación de flujo de medio de calor 22a y fluye entrando al intercambiador de calor relacionado con medio de calor 15a y es succionado entrando a la bomba 21a de nuevo. Como se ha descrito anteriormente, en el modo de funcionamiento principal enfriando, la función de los primeros dispositivos de conmutación de flujo de medio de calor 22 y los segundos dispositivos de conmutación de flujo de medio de calor 23, el medio de calor calentado y el medio de calor enfriado se distribuyen a los respectivos intercambiadores de calor de lado de uso 26 que tienen una carga de calentamiento y una carga de enfriamiento, sin mezclarse.

Además, la carga de acondicionamiento de aire requerida en el espacio de interior 7 se cubre al controlar la diferencia de temperatura entre la temperatura detectada por el primer sensor de temperatura 31b y la temperatura detectada por el segundo sensor de temperatura 34b a un objetivo de valor como para el lado de calentamiento, y se cubre al controlar la diferencia de temperatura entre la temperatura detectada por el segundo sensor de temperatura 34b y la temperatura detectada por el primer sensor de temperatura 31a en un objetivo de valor como para el lado de enfriamiento.

Al implementar el modo de funcionamiento principal enfriando descrito anteriormente, como es innecesario suministrar el medio de calor a cada intercambiador de calor de lado de uso 26 que no tiene carga de calor (que incluye termoapagado), no se permite que el medio de calor fluya entrando al correspondiente intercambiador de calor de lado de uso 26 al cerrar el pasaje con el correspondiente dispositivo de control de flujo de medio de calor 25. Haciendo referencia a la figura 5, el medio de calor se suministra al intercambiador de calor de lado de uso 26a y el intercambiador de calor de lado de uso 26b porque estos intercambiadores de calor de lado de uso tienen cargas de calor. Sin embargo, el intercambiador de calor de lado de uso 26c y el intercambiador de calor de lado de uso 26d no tienen carga de calor y los correspondientes dispositivos de control de flujo de medio de calor 25c y 25d están totalmente cerrados. Cuando se genera una carga de calor en el intercambiador de calor de lado de uso 26c o el intercambiador de calor de lado de uso 26d, el dispositivo de control de flujo de medio de calor 25c o el dispositivo de control de flujo de medio de calor 25d puede abrirse de manera que se hace circular el medio de calor.

(Modo de funcionamiento principal calentando)

La figura 6 es un diagrama de circuito de refrigerante que ilustra flujos de los refrigerantes en un modo de funcionamiento principal calentando del aparato de acondicionamiento de aire 100 según la realización 1 de la invención. El modo de funcionamiento principal calentando se describirá con respecto a un caso en el que una carga de calentamiento se genera en el intercambiador de calor de lado de uso 26a y una carga de enfriamiento se genera en el intercambiador de calor de lado de uso 26b en la figura 6. Obsérvese que, en la figura 6, tuberías indicadas por líneas gruesas corresponden a tuberías a través de las que fluye el refrigerante y tuberías a través de las que fluye el medio de calor. La dirección de flujo del refrigerante se indica por flechas de línea continua y la dirección de flujo del medio de calor se indica por flechas de línea discontinua.

En el modo de funcionamiento principal calentando ilustrado en la figura 6, el controlador conmuta el pasaje de refrigerante con el primer dispositivo de conmutación de flujo de refrigerante 11 de manera que el refrigerante gaseoso descargado desde el compresor 10 fluye entrando a la unidad de reenvío de medio de calor 3 sin atravesar el intercambiador de calor de lado de fuente de calor 12 en la unidad de exterior 1. Además, el controlador realiza un control de apertura y cierre de manera que el dispositivo de estrangulación 16a está completamente abierto, el dispositivo activo-inactivo 17a está en un estado cerrado y el dispositivo activo-inactivo 17b está en un estado abierto. Es más, en la unidad de reenvío de medio de calor 3, el controlador impulsa la bomba 21a y la bomba 21b, abre el dispositivo de control de flujo de medio de calor 25a y el dispositivo de control de flujo de medio de calor 25b, y cierra totalmente el dispositivo de control de flujo de medio de calor 25c y el dispositivo de control de flujo de medio de calor 25d de manera que el medio de calor circula entre el intercambiador de calor relacionado con medio de calor 15a y el intercambiador de calor de lado de uso 26a y entre el intercambiador de calor de relacionado con medio de calor 15b y el intercambiador de calor de lado de uso 26b.

Primero se describirá el flujo del refrigerante en el circuito de refrigerante A con referencia a la figura 6. Un refrigerante gaseoso a baja temperatura y baja presión es comprimido por el compresor 10 y se descarga como refrigerante gaseoso a alta temperatura y alta presión. El refrigerante gaseoso a alta temperatura y alta presión que ha sido descargado desde el compresor 10 atraviesa la válvula de retención 13b en la primera tubería de conexión 4a a través del primer dispositivo de conmutación de flujo de refrigerante 11 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 de medio de calor 3 a través de la tubería de refrigerante 4.

El refrigerante gaseoso a alta temperatura y alta presión que ha fluido entrando a la unidad de reenvío de medio de calor 3 atraviesa el segundo dispositivo de conmutación de flujo de refrigerante 18b y fluye entrando al intercambiador de calor relacionado con medio de calor 15b, que funciona como condensador. El refrigerante gaseoso a alta temperatura y alta presión que ha fluido entrando al intercambiador de calor relacionado con medio de calor 15b se condensa mientras calienta el medio de calor que circula en el circuito de medio de calor B al rechazar calor al mismo, y se convierte hasta un refrigerante líquido. El refrigerante líquido que fluye saliendo del intercambiador de calor relacionado con medio de calor 15b es expandido y descomprimido hasta un refrigerante en dos fases gas-líquido a baja temperatura y baja presión por el dispositivo de estrangulación 16b. Este refrigerante en dos fases gas-líquido a baja temperatura y baja presión fluye a través del dispositivo de estrangulación 16a y entrando al intercambiador de calor relacionado con medio de calor 15a, que funciona como evaporador. El refrigerante en dos fases gas-líquido a baja temperatura y baja presión que ha fluido entrando al intercambiador de calor relacionado con medio de calor 15a retira calor del medio de calor que circula en un circuito de medio de calor B y enfría el medio de calor mientras se evapora. El refrigerante en dos fases gas-líquido a baja temperatura y baja presión que fluye saliendo del intercambiador de calor relacionado con medio de calor 15a, atraviesa el segundo dispositivo de conmutación de flujo de refrigerante 18a, fluye saliendo de la unidad de reenvío de medio de calor 3, y fluye entrando a la unidad de exterior 1 de nuevo a través de la tubería de refrigerante 4.

El refrigerante en dos fases gas-líquido que ha fluido entrando a la unidad de exterior 1 atraviesa la válvula de retención 13c en la segunda tubería de conexión 4b y fluye entrando al intercambiador de calor de lado de fuente de calor 12. El refrigerante en dos fases gas-líquido que ha fluido entrando al intercambiador de calor de lado de fuente de calor 12 se gasifica mientras recibe calor del aire de exterior y se convierte en un refrigerante gaseoso a baja temperatura y baja presión. El refrigerante gaseoso a baja temperatura y baja presión que fluye saliendo del intercambiador de calor de lado de fuente de calor 12 es succionado al compresor 10 de nuevo a través del primer dispositivo de conmutación de flujo de refrigerante 11 y el acumulador 19.

En este momento, el controlador controla el grado de apertura del dispositivo de estrangulación 16b de manera que subenfriamiento obtenido como la diferencia entre un valor de la temperatura de saturación convertida desde la presión detectada por el sensor de presión 36 y una temperatura detectada por el tercer sensor de temperatura 35b es constante. Como alternativa, el dispositivo de estrangulación 16b puede estar totalmente abierto y el dispositivo de estrangulación 16a puede controlar el subenfriamiento descrito anteriormente.

A continuación, se describirá el flujo del medio de calor en el circuito de medio de calor B con referencia a la figura 6. En el modo de funcionamiento principal calentando, se trasfiere energía de calentamiento del refrigerante al medio de calor en el intercambiador de calor relacionado con medio de calor 15b, y la bomba 21b hace circular en el circuito de medio de calor el medio de calor calentado. Además, en el modo de funcionamiento principal calentando, se trasfiere energía de enfriamiento del refrigerante al medio de calor en el intercambiador de calor relacionado con medio de calor 15a, y la bomba 21a hace circular en el circuito de medio de calor B el medio de calor enfriado.

El medio de calor, que ha fluido saliendo de la bomba 21b mientras está siendo presurizado, fluye saliendo de la unidad de reenvío de medio de calor 3 a través del segundo dispositivo de conmutación de flujo de medio de calor 23a y el segundo dispositivo de prevención de contraflujo 41a, y fluye entrando a la unidad de interior 2a a través de la tubería de medio de calor 5. El medio de calor, que ha fluido saliendo de la bomba 21a mientras está siendo presurizado, fluye saliendo de la unidad de reenvío de medio de calor 3 a través del segundo dispositivo de conmutación de flujo de medio de calor 23b y el segundo dispositivo de prevención de contraflujo 41b, y fluye entrando a la unidad de interior 2b a través de la tubería de medio de calor 5. Aquí, puesto que el dispositivo de control de flujo de medio de calor 25c y el dispositivo de control de flujo de medio de calor 25d están en un estado cerrado totalmente, el medio de calor no fluye entrando a la unidad de interior 2c a través del segundo dispositivo de conmutación de flujo de medio de calor 23c y el segundo dispositivo de prevención de contraflujo 41c, y a la unidad de interior 2d a través del segundo dispositivo de conmutación de flujo de medio de calor 23d y el segundo dispositivo de prevención de contraflujo 41d.

El medio de calor que ha fluido entrando a la unidad de interior 2b fluye entrando al intercambiador de calor de lado de uso 26b, y el medio de calor que ha fluido entrando a la unidad de interior 2a fluye entrando al intercambiador de calor de lado de uso 26a. El medio de calor que ha fluido entrando al intercambiador de calor de lado de uso 26b, retira calor del aire de interior; por tanto, se lleva a cabo enfriamiento del espacio de interior 7. Entretanto, el medio de calor que ha fluido entrando al intercambiador de calor de lado de uso 26a, rechaza calor al aire de interior; por tanto, se lleva a cabo calentamiento del espacio de interior 7. Además, el medio de calor que ha fluido saliendo del intercambiador de calor de lado de uso 26b con un aumento de temperatura a cierto grado fluye saliendo de la unidad de interior 2b, y fluye entrando a la unidad de reenvío de medio de calor 3 a través de la tubería de medio de calor 5. Entretanto, el medio de calor que ha fluido saliendo del intercambiador de calor de lado de uso 26a con una disminución de temperatura a cierto grado fluye saliendo de la unidad de interior 2a, y fluye entrando a la unidad de reenvío de medio de calor 3 a través de la tubería de medio de calor 5.

El medio de calor que ha fluido entrando a la unidad de reenvío de medio de calor 3 desde el intercambiador de calor de lado de uso 26b fluye entrando al dispositivo de control de flujo de medio de calor 25b, y el medio de calor que ha fluido entrando a la unidad de reenvío de medio de calor 3 desde el intercambiador de calor de lado de uso 26a fluye entrando al dispositivo de control de flujo de medio de calor 25a. En este momento, con la función del dispositivo de control de flujo de medio de calor 25a y el dispositivo de control de flujo de medio de calor 25b, el medio de calor que fluye entrando a cada uno del intercambiador de calor de lado de uso 26a y el intercambiador de calor de lado de uso 26b se controla a un caudal que es suficiente para cubrir una carga de acondicionamiento de aire requerida en el interior. El medio de calor que ha fluido saliendo del dispositivo de control de flujo de medio de calor 25b atraviesa el primer dispositivo de prevención de contraflujo 40b y el primer dispositivo de conmutación de flujo de medio de calor 22b y fluye entrando al intercambiador de calor relacionado con medio de calor 15a y es succionado entrando a la bomba 21a de nuevo. Entretanto, el medio de calor que ha fluido saliendo del dispositivo de control de flujo de medio de calor 25a atraviesa el primer dispositivo de prevención de contraflujo 40a y el primer dispositivo de conmutación de flujo de medio de calor 22a y fluye entrando al intercambiador de calor relacionado con medio de calor 15b y es succionado entrando a la bomba 21b de nuevo. Como se ha descrito anteriormente, en el modo de funcionamiento principal calentando, la función de los primeros dispositivos de conmutación de flujo de medio de calor 22 y los segundos dispositivos de conmutación de flujo de medio de calor 23, el medio de calor calentado y el medio de calor enfriado se distribuyen a los respectivos intercambiadores de calor de lado de uso 26 que tienen una carga de calentamiento y una carga de enfriamiento, sin mezclarse.

Además, la carga de acondicionamiento de aire requerida en el espacio de interior 7 se cubre al controlar la diferencia de temperatura entre la temperatura detectada por el primer sensor de temperatura 31b y la temperatura detectada

por el segundo sensor de temperatura 34a para estar en un objetivo de valor como para el lado de calentamiento, y se cubre al controlar la diferencia de temperatura entre la temperatura detectada por el segundo sensor de temperatura 34b y la temperatura detectada por el primer sensor de temperatura 31a para estar en un objetivo de valor como para el lado de enfriamiento.

Al implementar el modo de funcionamiento principal calentando descrito anteriormente, como es innecesario suministrar el medio de calor a cada intercambiador de calor de lado de uso 26 que no tiene carga de calor (que incluye termoapagado), no se permite que el medio de calor fluya entrando al correspondiente intercambiador de calor de lado de uso 26 al cerrar el pasaje con el correspondiente dispositivo de control de flujo de medio de calor 25. En la figura 6, el medio de calor se suministra al intercambiador de calor de lado de uso 26a y el intercambiador de calor de lado de uso 26b porque estos intercambiadores de calor de lado de uso tienen cargas de calor. El intercambiador de calor de lado de uso 26c y el intercambiador de calor de lado de uso 26d no tienen carga de calor y los correspondientes dispositivos de control de flujo de medio de calor 25c y 25d están totalmente cerrados. Cuando se genera una carga de calor en el intercambiador de calor de lado de uso 26c o el intercambiador de calor de lado de uso 26d, el dispositivo de control de flujo de medio de calor 25c o el dispositivo de control de flujo de medio de calor 25d puede abrirse de manera que se hace circular el medio de calor.

(Estructura y disposición de primeros dispositivos de conmutación de flujo de medio de calor 22, segundos dispositivos de conmutación de flujo de medio de calor 23, y dispositivos de control de flujo de medio de calor 25 de la unidad de reenvío de medio de calor 3)

La figura 7 incluye dibujos que muestran una estructura y una disposición de los primeros dispositivos de conmutación de flujo de medio de calor 22, los segundos dispositivos de conmutación de flujo de medio de calor 23, y los dispositivos de control de flujo de medio de calor 25 de la unidad de reenvío de medio de calor 3 del aparato de acondicionamiento de aire 100 según la realización 1 de la invención. La figura 7(a) es un dibujo de la unidad de reenvío de medio de calor 3 vista desde su lado superior que ilustra un estado en el que cada uno de los primeros dispositivos de conmutación de flujo de medio de calor 22 y los segundos dispositivos de conmutación de flujo de medio de calor 23 se conectan a una correspondiente tubería de medio de calor y se disponen en la unidad de reenvío de medio de calor 3. Además, la figura 7(b) es un dibujo de la unidad de reenvío de medio de calor 3 vista desde un lado lateral 3a (más adelante en esta memoria, se le hace referencia como "lado de servicio") del alojamiento 3X de la unidad de reenvío de medio de calor 3 que ilustra un estado en el que cada uno de los primeros dispositivos de conmutación de flujo de medio de calor 22 y el correspondiente de los dispositivos de control de flujo de medio de calor 25 se conectan con una tubería de medio de calor. Obsérvese que mientras la unidad de reenvío de medio de calor 3 ilustrada de la figura 2 a la figura 6 es una estructura de cuatro ramales que incluye cuatro de cada uno de los primeros dispositivos de conmutación de flujo de medio de calor 22 y los segundos dispositivos de conmutación de flujo de medio de calor 23, la estructura y la disposición ilustradas en la figura 7 es una estructura de cinco ramales que incluye cinco de cada uno de los primeros dispositivos de conmutación de flujo de medio de calor 22, los segundos dispositivos de conmutación de flujo de medio de calor 23 y los dispositivos de control de flujo de medio de calor 25. Sin embargo, en la Realización 1, el número de ramificaciones no se limita a esas, y el efecto del aparato de acondicionamiento de aire 100 no difiere con el número de ramificaciones.

Como se muestra en la figura 7(a), cada primer dispositivo de conmutación de flujo de medio de calor 22 y cada segundo dispositivo de conmutación de flujo de medio de calor 23 se dispone de manera que en el lado superior hay un motor de impulsión para conmutación de flujo. Además, si bien los segundos dispositivos de conmutación de flujo de medio de calor 23 se disponen en una línea recta entre una pluralidad de tuberías de medio de calor dispuestas en paralelo, los primeros dispositivos de conmutación de flujo de medio de calor 22 se disponen a modo de zigzag entre una pluralidad de tuberías de medio de calor dispuestas en paralelo.

Además, como se muestra en la figura 7(b), un dispositivo de control de flujo de medio de calor 25 se dispone debajo de cada primer dispositivo de conmutación de flujo de medio de calor 22. Los dispositivos de control de flujo de medio de calor 25 se disponen de manera similar a modo de zigzag según la disposición de zigzag de los primeros dispositivos de conmutación de flujo de medio de calor 22. Es más, cada dispositivo de control de flujo de medio de calor 25 se dispone de manera que en el lado lateral, esto es, en el lado de servicio, hay un motor de impulsión para control de flujo del medio de calor. Adicionalmente, la unidad de reenvío de medio de calor 3 se estructura de manera que se permite dar servicio, tal como mantenimiento, desde su lado lateral, y los dispositivos de control de flujo de medio de calor 25 se disponen de manera que están en cierto modo hacia el lado lateral, permitiendo dar servicio, permitiendo la sustitución del mismo en momentos de fallo o algo semejante. Obsérvese que si bien se ha descrito que cada dispositivo de control de flujo de medio de calor 25 se dispone debajo del correspondiente primer dispositivo de conmutación de flujo de medio de calor 22, la disposición no se limita a esto, y cada dispositivo de control de flujo de medio de calor 25 se puede disponer encima del correspondiente primer dispositivo de conmutación de flujo de medio de calor 22.

La figura 8 es un dibujo que muestra una estructura de conexión del primer dispositivo de conmutación de flujo de medio de calor 22 y el dispositivo de control de flujo de medio de calor 25 de la unidad de reenvío de medio de calor 3 del aparato de acondicionamiento de aire 100 según la realización 1 de la invención, y la figura 9 es un diagrama de sección cortada que muestra una parte de conexión del primer dispositivo de conmutación de flujo de medio de calor 22 y el dispositivo de control de flujo de medio de calor 25 de la unidad de reenvío de medio de calor 3. Además, la

figura 8 y la figura 9 son dibujos vistos desde la dirección C de la figura 7(b).

Como se ilustra con la figura 8 y la figura 9, el primer dispositivo de conmutación de flujo de medio de calor 22 y el dispositivo de control de flujo de medio de calor 25 se conectan directamente entre sí. Aquí, como se muestra de la figura 2 a la figura 6, cada primer dispositivo de prevención de contraflujo 40 dispuesto entre el correspondiente primer dispositivo de conmutación de flujo de medio de calor 22 y dispositivo de control de flujo de medio de calor 25 se construye en la tubería de conexión en el correspondiente lado del primer dispositivo de conmutación de flujo de medio de calor 22 o en la tubería de conexión del correspondiente dispositivo de control de flujo de medio de calor 25. Obsérvese que, como se ha descrito anteriormente, el primer dispositivo de prevención de contraflujo 40 se puede disponer como alojamiento diferente de ese del primer dispositivo de conmutación de flujo de medio de calor 22 y dispositivo de control de flujo de medio de calor 25.

Además, como se muestra en la figura 9, cada una de la conexión del primer dispositivo de conmutación de flujo de medio de calor 22 al dispositivo de control de flujo de medio de calor 25 y la conexión del dispositivo de control de flujo de medio de calor 25 al primer dispositivo de conmutación de flujo de medio de calor 22 se forma como unión 44, cuya parte interna se dispone con anillo tórico 45. La unión 44 del primer dispositivo de conmutación de flujo de medio de calor 22 y la unión 44 del dispositivo de control de flujo de medio de calor 25 topan entre sí, se fijan con un sujetador 38, y, así, se conectan (conectadas por un sujetador rápido). Aquí, al disponer el anillo tórico 45 dentro de ambas uniones, las uniones se sellan de manera que no fuga medio de calor desde la parte de conexión de las uniones. Además, puesto que el primer dispositivo de conmutación de flujo de medio de calor 22 y el dispositivo de control de flujo de medio de calor 25 tienen una estructura de sellado como antes, tienen una estructura de conexión que permite un desmantelamiento fácil sin necesidad de herramientas.

Es más, la otra conexión (en la tubería de medio de calor 5 lado) del dispositivo de control de flujo de medio de calor 25 se posiciona en el lado opuesto del motor de impulsión dispuesto en el lado lateral y se conecta a la tubería de medio de calor, que se va a conectar, con una estructura similar como se ha descrito anteriormente.

Adicionalmente, puesto que la unidad de reenvío de medio de calor 3 según la realización 1 se dispone encima de un techo, en la parte posterior de una pared, o algo semejante, se demanda reducción de tamaño de la misma. Como tal, como se muestra en la figura 8, el primer dispositivo de conmutación de flujo de medio de calor 22, el segundo dispositivo de conmutación de flujo de medio de calor 23 y el dispositivo de control de flujo de medio de calor 25 se disponen de manera que las holguras de instalación entre los mismos son pequeñas. Cuando se disponen en el estado anterior en el que las holguras de instalación son pequeñas, por ejemplo, cuando los primeros dispositivos de conmutación de flujo de medio de calor 22 se disponen en una línea recta y los dispositivos de control de flujo de medio de calor 25 que se someten a mantenimiento se disponen de manera similar en una línea recta, una persona de servicio no puede insertar su mano en la holgura entre los dispositivos de control de flujo de medio de calor 25, y, como tal, el trabajo de sustitución del dispositivo de control de flujo de medio de calor 25 se vuelve difícil. Sin embargo, como se ha descrito anteriormente en la Realización 1, puesto que los primeros dispositivos de conmutación de flujo de medio de calor 22 se disponen a modo de zigzag y los dispositivos de control de flujo de medio de calor 25 se disponen por consiguiente a modo de zigzag, la persona de servicio puede insertar su mano en la holgura entre los dispositivos de control de flujo de medio de calor 25 y sustituir el dispositivo de control de flujo de medio de calor 25 que ha fallado. Como tal, se puede mejorar la capacidad de servicio al tiempo que se permite mantener pequeña la unidad de reenvío de medio de calor 3.

(Método de sustitución del dispositivo de control de flujo de medio de calor 25)

La figura 10 es un diagrama que ilustra un procedimiento de sustitución del dispositivo de control de flujo de medio de calor 25 de la unidad de reenvío de medio de calor 3 según la realización 1 de la invención. A continuación se describirá un método de sustitución del dispositivo de control de flujo de medio de calor 25 con referencia a la figura 10.

Primero, como se ilustra en la figura 10(a), la persona de servicio retira el sujetador 38 que está conectando el primer dispositivo de conmutación de flujo de medio de calor 22 y el dispositivo de control de flujo de medio de calor 25, y mueve el dispositivo de control de flujo de medio de calor 25 en la dirección de la flecha.

A continuación, como se ilustra en la figura 10(b), la persona de servicio gira el dispositivo de control de flujo de medio de calor 25 en la dirección de la flecha e inserta su mano en el área rodeada por la línea de trazos. Obsérvese que la dirección de giro del dispositivo de control de flujo de medio de calor 25 puede ser opuesta.

Finalmente, como se ilustra en la figura 10(c), la persona de servicio retira el sujetador 38 que está conectando la otra conexión (en el lado de la tubería de medio de calor 5) del dispositivo de control de flujo de medio de calor 25 y la tubería de medio de calor, tira del dispositivo de control de flujo de medio de calor 25 a la parte delantera, y saca el dispositivo de control de flujo de medio de calor de la unidad de reenvío de medio de calor 3.

Con el procedimiento anterior, la persona de servicio puede retirar fácilmente el dispositivo de control de flujo de medio de calor 25 sin usar herramientas especiales o algo semejante. Además, cuando se instala recientemente el dispositivo de control de flujo de medio de calor 25 de sustitución, se puede facilitar la instalación al realizar un procedimiento opuesto al procedimiento anterior. Es más, como se ha descrito anteriormente, puesto que una pluralidad de

dispositivos de control de flujo de medio de calor 25 se disponen a modo de zigzag, cuando la persona de servicio gira el dispositivo de control de flujo de medio de calor 25 como se ilustra en la figura 10(b), el dispositivo de control de flujo de medio de calor 25 se puede girar y retirar sin interferir con los dispositivos de control de flujo de medio de calor 25 vecinos.

- 5 La figura 11 es un diagrama que ilustra la separación de instalación de los dispositivos de control de flujo de medio de calor 25 de la unidad de reenvío de medio de calor 3 según la realización 1 de la invención. Como se ilustra en la figura 11 (a), la separación de instalación se refiere a una componente de distancia, en una dirección ortogonal a la dirección de paso del primer dispositivo de conmutación de flujo de medio de calor 22, entre la superficie de canto lateral β del motor de impulsión 25X del dispositivo de control de flujo de medio de calor 25 y el centro α del pasaje del dispositivo de control de flujo de medio de calor 25 vecino. Esta separación de instalación se designa como "separación E". Además, como se ilustra en la figura 11 (b), la dimensión en la dirección de altura del dispositivo de control de flujo de medio de calor 25 dispuesto se designa como "altura W" y la altura del motor de impulsión 25X desde el centro del pasaje del dispositivo de control de flujo de medio de calor 25 (la distancia a la superficie de canto del motor de impulsión 25X) se designa como "altura H". Aquí, se supone que durante el procedimiento de sustitución del dispositivo de control de flujo de medio de calor 25, cuando el dispositivo de control de flujo de medio de calor 25 es girado como se ilustra en la figura 10(b) descrito anteriormente, el giro se realiza con el punto medio de la altura W como su centro.

Como se ilustra en la figura 10(b) descrita anteriormente, cuando la persona de servicio gira el dispositivo de control de flujo de medio de calor 25 e inserta su mano en el área rodeada por la línea de trazos, si el ángulo de giro θ del dispositivo de control de flujo de medio de calor 25 usado para retirar el sujetador 38 que está conectando la otra conexión (en el lado de la tubería de medio de calor 5) del dispositivo de control de flujo de medio de calor 25 y la tubería de medio de calor, como se ilustra en la figura 10(c), es 45° o más, como se ilustra en la figura 11 (c), la retirada del dispositivo de control de flujo de medio de calor 25 se puede llevar a cabo fácilmente. Como tal, cuando la separación E satisface la siguiente expresión (1), será posible retirar el dispositivo de control de flujo de medio de calor con facilidad.

$$25 \quad E > (W/2) \cdot \sin(45^\circ) \quad (1)$$

A continuación, se describirá un intervalo D entre los primeros dispositivos de conmutación de flujo de medio de calor 22 que se disponen a modo de zigzag, como se ilustra en la figura 11 (a). El intervalo D es una componente de distancia entre el centro α del pasaje del dispositivo de control de flujo de medio de calor 25 y el centro α del pasaje del dispositivo de control de flujo de medio de calor 25 vecino en la dirección de paso del primer dispositivo de conmutación de flujo de medio de calor 22. Como se ha descrito anteriormente, a fin de girar el dispositivo de control de flujo de medio de calor 25, el dispositivo de control de flujo de medio de calor 25 no debe interferir con el motor de impulsión 25X del dispositivo de control de flujo de medio de calor 25 vecino. En este momento, cuando se obtiene un intervalo D que es más grande que la altura de motor H, esto es, si se satisface una condición $D > H$, entonces será posible girar el dispositivo de control de flujo de medio de calor $25 \ 45^\circ$ o más sin ninguna interferencia con el motor de impulsión 25X del dispositivo de control de flujo de medio de calor 25 vecino. Por consiguiente, como antes, en relación al intervalo D, al satisfacer la condición $D > H$, será posible retirar el dispositivo de control de flujo de medio de calor 25 fácilmente. Además, en relación con el intervalo D, al satisfacer la condición $D > H$, será posible girar el dispositivo de control de flujo de medio de calor $25 \ 45^\circ$ o más sin ninguna interferencia con el motor de impulsión 25X del dispositivo de control de flujo de medio de calor 25 vecino incluso cuando la Expresión (1) no se satisface necesariamente. Por otro lado, en relación con la separación E, al satisfacer la Expresión (1) descrita anteriormente, incluso cuando no se satisface la condición $D > H$, será posible girar el dispositivo de control de flujo de medio de calor $25 \ 45^\circ$ o más sin interferencia con el motor de impulsión 25X del dispositivo de control de flujo de medio de calor 25 vecino.

(Efectos ventajosos de la realización 1)

- 45 Con la configuración descrita anteriormente, se hace circular el medio de calor, tal como agua, salmuera, o algo semejante, en las unidades de interior 2 y no se hace circular refrigerante en las mismas; por tanto, se puede obtener un aparato de acondicionamiento de aire 100 que tiene seguridad mejorada en la que no fuga refrigerante al espacio de interior 7 o algo semejante.

Sin embargo, como se describe en la figura 7(a), al disponer los primeros dispositivos de conmutación de flujo de medio de calor 22 y los dispositivos de control de flujo de medio de calor 25 a modo de zigzag, la persona de servicio puede insertar su mano en la holgura entre los dispositivos de control de flujo de medio de calor 25 y sustituir el dispositivo de control de flujo de medio de calor 25 que ha fallado. Como tal, se puede mejorar la capacidad de servicio al tiempo que se permite mantener pequeña la unidad de reenvío de medio de calor 3.

Además, puesto que la persona de servicio puede girar el dispositivo de control de flujo de medio de calor $25 \ 45^\circ$ o más cuando se retira el dispositivo de control de flujo de medio de calor 25, es posible insertar su mano y retirar fácilmente el sujetador 38 que está conectando la otra conexión (en el lado de la tubería de medio de calor 5) del dispositivo de control de flujo de medio de calor 25 y la tubería de medio de calor, y, así, se puede mejorar la capacidad de servicio.

Obsérvese que aunque la disposición de cada uno de los primeros dispositivos de conmutación de flujo de medio de calor 22 y los dispositivos de control de flujo de medio de calor 25 de la unidad de reenvío de medio de calor 3 según la realización 1 es a modo de zigzag como se ilustra en la figura 7(a), la invención no se limita a esta disposición y los primeros dispositivos de conmutación de flujo de medio de calor 22 se pueden disponer alternadamente entre sí con una relación posicional en la que los centros de primeros dispositivos de conmutación de flujo de medio de calor 22 vecinos concuerdan entre sí en una dirección ortogonal a la dirección de la tubería de medio de calor de los primeros dispositivos de conmutación de flujo de medio de calor 22. En este caso, si la relación entre los primeros dispositivos de conmutación de flujo de medio de calor 22 y los dispositivos de control de flujo de medio de calor 25 vecinos satisface la Ecuación (1) descrita anteriormente o satisface la condición $D > H$, entonces será posible girar el dispositivo de control de flujo de medio de calor 25 45° o más, y se puede facilitar la retirada del dispositivo de control de flujo de medio de calor 25.

Lista de signos de referencia

1 unidad de exterior; 2, 2a-2d unidad de interior; 3 unidad de reenvío de medio de calor; 4 tubería de refrigerante; 4a primera tubería de conexión; 4b segunda tubería de conexión; 5 tubería de medio de calor; 6 espacio de exterior; 7 espacio de interior; 8 espacio; 9 estructura; 10 compresor; 11 primer dispositivo de conmutación de flujo de refrigerante; 12 intercambiador de calor de lado de fuente de calor; 13a-13d válvula de retención; 15, 15a, 15b intercambiador de calor relacionado con medio de calor; 16, 16a, 16b dispositivo de estrangulación; 17, 17a, 17b dispositivo activo-inactivo; 18, 18a, 18b segundo dispositivo de conmutación de flujo de refrigerante; 19 acumulador; 21, 21a, 21b bomba; 22, 22a-22d primer dispositivo de conmutación de flujo de medio de calor; 23, 23a-23d segundo dispositivo de conmutación de flujo de medio de calor; 25, 25a-25d dispositivo de control de flujo de medio de calor; 26, 26a-26d intercambiador de calor de lado de uso; 31, 31a, 31b primer sensor de temperatura; 34, 34a-34d segundo sensor de temperatura; 35 tercer sensor de temperatura; 36 presión sensor; 38 sujetador; 40, 40a-40d primer dispositivo de prevención de contraflujo; 41, 41a-41d segundo dispositivo de prevención de contraflujo; 44 unión; 45 anillo tórico; 100 aparato de acondicionamiento de aire; A circuito de refrigerante; B circuito de medio de calor.

REIVINDICACIONES

1. Una unidad de reenvío de medio de calor (3), que comprende:

un intercambiador de calor relacionado con medio de calor (15) que intercambia calor entre un refrigerante en un circuito de refrigerante (A) en el que se hace circular el refrigerante al ser descargado desde un compresor (10) proporcionado en una unidad de exterior (1) y un medio de calor, que es diferente del refrigerante, en un circuito de medio de calor (B) en el que se hace circular el medio de calor y se envía a una pluralidad de unidades de interior (2) con una bomba (21), la unidad de exterior (1) y las unidades de interior (2) configuradas como alojamientos separados;

una pluralidad de dispositivos de control de flujo de medio de calor (25), con correspondientes motores de impulsión, que cada uno controla un caudal del medio de calor enviado a un intercambiador de calor de lado de uso (26) de la correspondiente unidad de interior (2);

un cuerpo principal que aloja el intercambiador de calor relacionado con medio de calor y los dispositivos de control de flujo de medio de calor (25); y

dispositivos de conmutación de flujo de medio de calor (22, 23) dispuestos para corresponder a las unidades de interior (2), los dispositivos de conmutación de flujo de medio de calor (22, 23) comunican un pasaje de lado de entrada o un pasaje de lado de salida del medio de calor de cada intercambiador de calor de lado de uso (26) con el intercambiador de calor relacionado con medio de calor (15), caracterizado de manera que

los dispositivos de control de flujo de medio de calor (25) se disponen en un lado del cuerpo de la unidad de reenvío de medio de calor (3), que define el lado de servicio,

los dispositivos de conmutación de flujo de medio de calor (22, 23)

se disponen en tuberías de medio de calor (5) que se disponen en una dirección sustancialmente ortogonal al lado de servicio y que se disponen paralelas entre sí, y

se disponen para estar desplazados con respecto a un dispositivo de conmutación de flujo de medio de calor (22, 23) vecino relativo a una misma línea que es ortogonal a la dirección longitudinal de las tuberías de medio de calor (5)

los dispositivos de control de flujo de medio de calor (25)

se conectan de manera que una de las lumbreras de tubería de cada uno de los dispositivos de control de flujo de medio de calor (25) se conecta a una lumbrera de tubería en un lado superior del correspondiente dispositivo de conmutación de flujo de medio de calor (22, 23) o de manera que la una de las lumbreras de tubería de cada uno de los dispositivos de control de flujo de medio de calor (25) se conecta a una lumbrera de tubería en un lado inferior del correspondiente dispositivo de conmutación de flujo de medio de calor (22, 23),

el motor de impulsión de cada uno de los dispositivos de control de flujo de medio de calor (25) se instala en el lado de servicio,

otra de las lumbreras de tubería de cada dispositivo de control de flujo de medio de calor (25) se conecta a una tubería de medio de calor (5) que se posiciona en un lado opuesto al lado de servicio y que se orienta hacia la correspondiente unidad de interior (2) en la dirección que es sustancialmente ortogonal al lado de servicio.

2. La unidad de reenvío de medio de calor (3) de la reivindicación 1, en donde los dispositivos de conmutación de flujo de medio de calor (22, 23) se disponen en las tuberías de medio de calor (5) a modo de zigzag.

3. La unidad de reenvío de medio de calor (3) de la reivindicación 1 o 2, en donde los dispositivos de conmutación de flujo de medio de calor (22, 23) y los dispositivos de control de flujo de medio de calor (25) se disponen de manera que una componente de distancia, en una dirección de paso del dispositivo de conmutación de flujo de medio de calor (22, 23), entre un centro de un pasaje de un dispositivo de control de flujo de medio de calor (25) en una dirección sustancialmente ortogonal a una dirección de paso de un dispositivo de conmutación de flujo de medio de calor (22, 23) y un centro de un pasaje de un dispositivo de control de flujo de medio de calor (25) vecino en una dirección sustancialmente ortogonal a una dirección de paso de un dispositivo de conmutación de flujo de medio de calor (22, 23), es mayor que una altura desde el centro a una parte de canto del motor de impulsión.

4. La unidad de reenvío de medio de calor (3) de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde los dispositivos de control de flujo de medio de calor (25) se disponen cada uno para poder girar 45° o más alrededor de un centro sin interferir con un dispositivo de control de flujo de medio de calor (25) vecino, el centro es otra de las lumbreras de tubería.

5. La unidad de reenvío de medio de calor (3) de la reivindicación 4, en donde los dispositivos de conmutación de flujo de medio de calor (22, 23) y los dispositivos de control de flujo de medio de calor (25) se disponen de manera que una componente de distancia es mayor que un producto de la mitad de la altura del dispositivo de control de flujo de medio de calor (25) en la dirección vertical y $\sin(45^\circ)$, la componente de distancia es, en una dirección

- 5 sustancialmente ortogonal a una dirección de paso de un dispositivo de conmutación de flujo de medio de calor (22, 23), una componente de distancia entre una superficie de canto lateral del motor de impulsión de un dispositivo de control de flujo de medio de calor (25) y un centro de un pasaje de un dispositivo de control de flujo de medio de calor (25) vecino en una dirección sustancialmente ortogonal a una dirección de paso de un dispositivo de conmutación de flujo de medio de calor (22, 23).
- 10 6. La unidad de reenvío de medio de calor (3) de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en donde una lumbrera de tubería de cada uno de los dispositivos de conmutación de flujo de medio de calor (22, 23) y una de las lumbreras de tubería de los correspondientes dispositivos de control de flujo de medio de calor (25), y otra de las lumbreras de tubería de cada uno de los dispositivos de control de flujo de medio de calor (25) y las lumbreras de tubería de una correspondiente tubería de medio de calor (5) que se orienta hacia la correspondiente unidad de interior (2) se fijan y conectan por medio de un sujetador (38) que es capaz de conexión por sujetador rápido.
- 15 7. Un aparato de acondicionamiento de aire (100), que comprende: la unidad de reenvío de medio de calor (3) de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6 que incluye un dispositivo de expansión que expande el refrigerante y la bomba (21) que envía el medio de calor;
- la unidad de exterior (1) que incluye el compresor (10), la válvula de cuatro vías, y un intercambiador de calor de lado de fuente de calor (12); y
- 20 cada una de las unidades de interior (2) incluye el intercambiador de calor de lado de uso (26), en donde el circuito de refrigerante (A) incluye el compresor (10), la válvula de cuatro vías, el intercambiador de calor de lado de fuente de calor (12), la válvula de expansión y el intercambiador de calor relacionado con medio de calor (15) que se conectan mediante tuberías de refrigerante (4), y
- el circuito de medio de calor (B) incluye la bomba (21), los dispositivos de conmutación de flujo de medio de calor (22, 23), los intercambiadores de calor de lado de uso (26), los dispositivos de control de flujo de lado de fuente de calor y el intercambiador de calor relacionado con medio de calor (15) que se conectan mediante tuberías de medio de calor (5).

FIG. 1

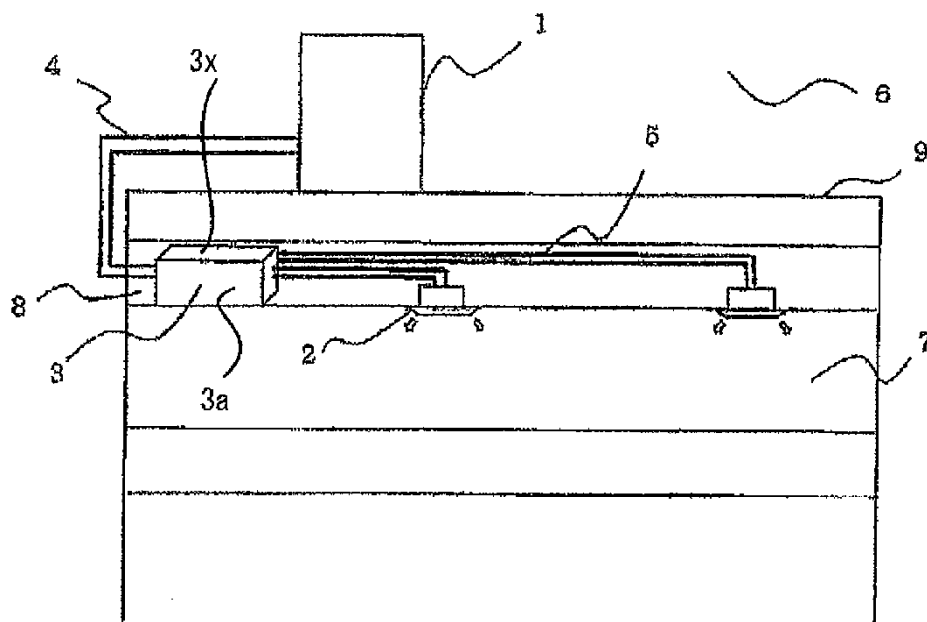


FIG. 2

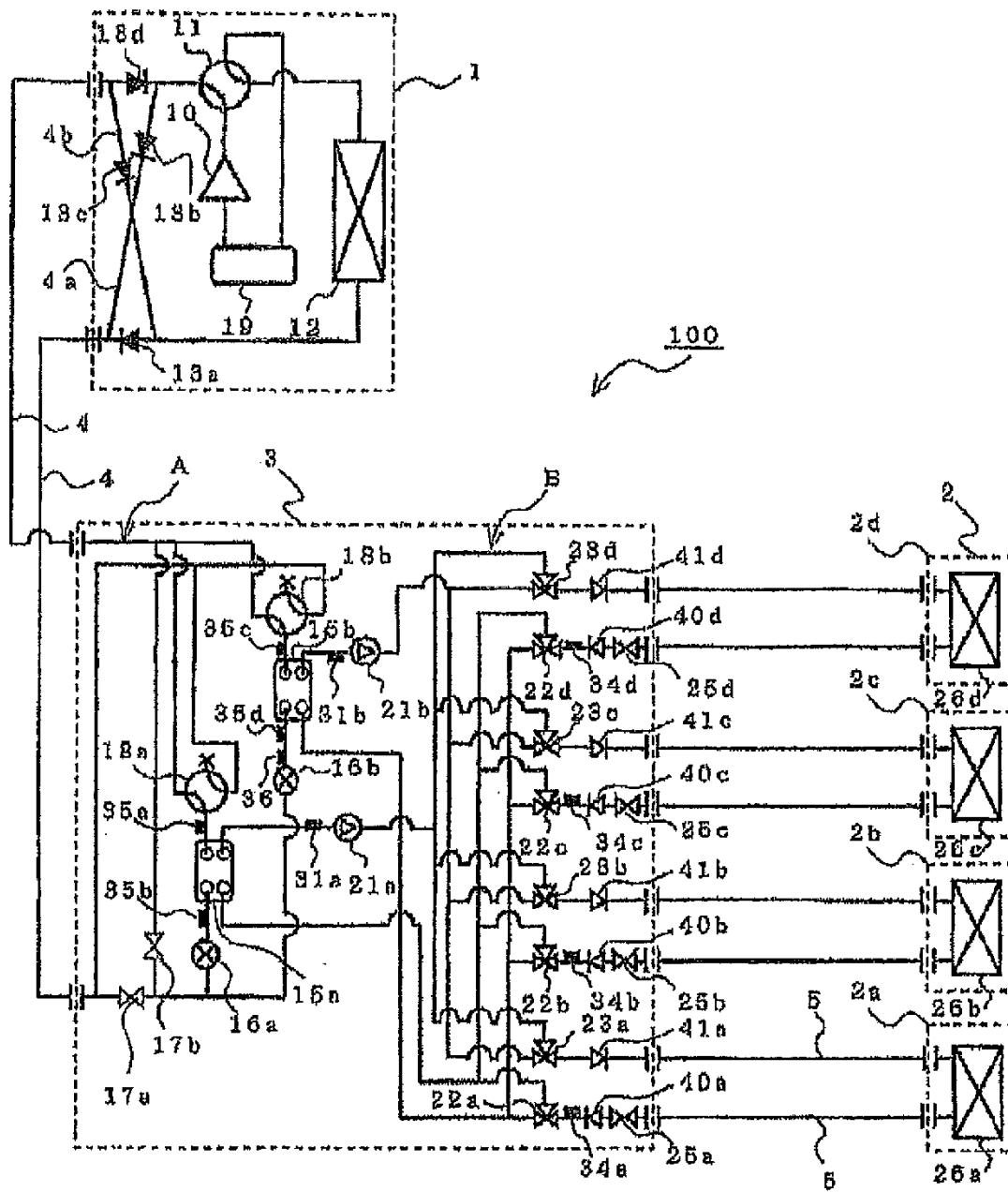


FIG. 3

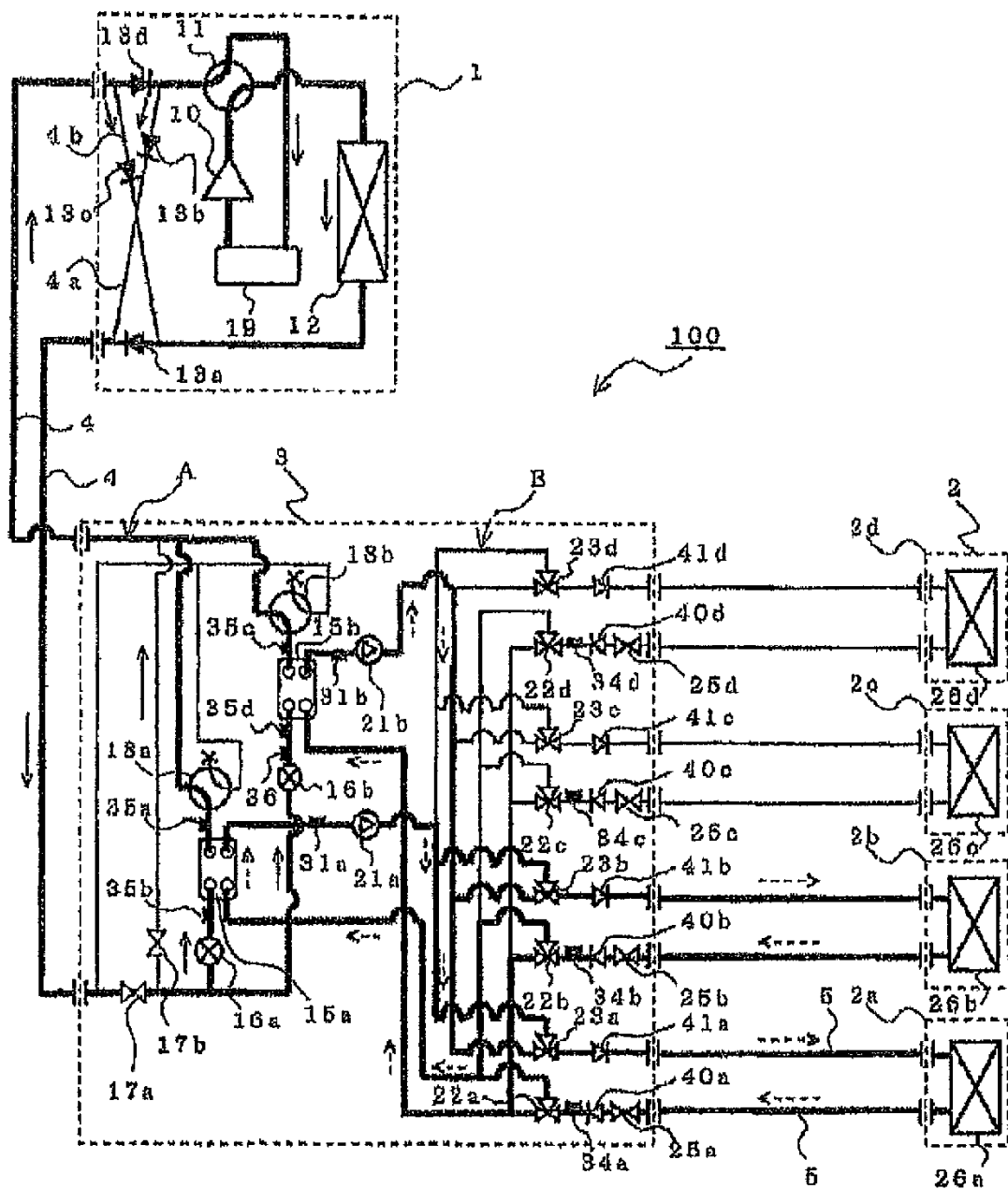


FIG. 4

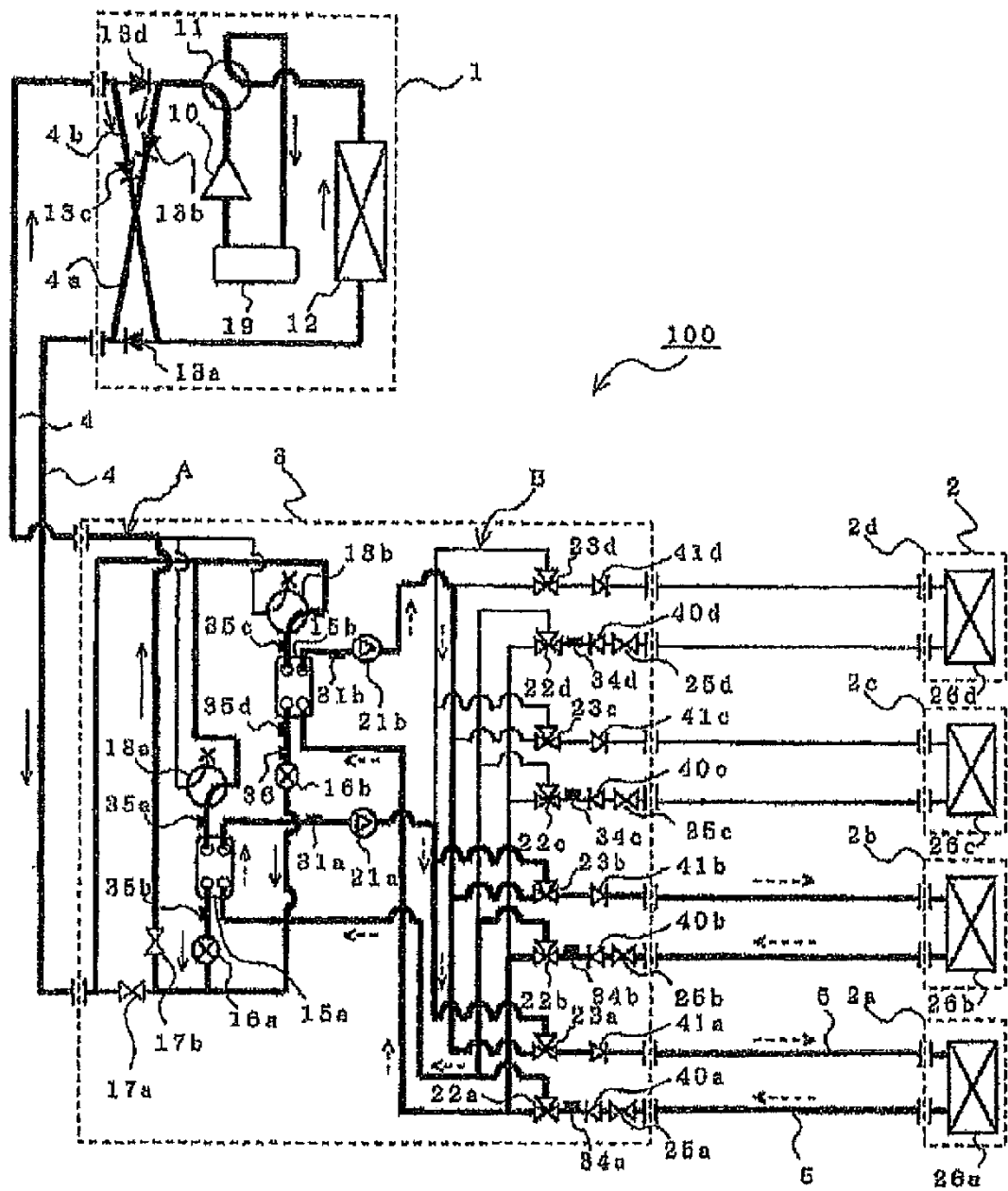


FIG. 5

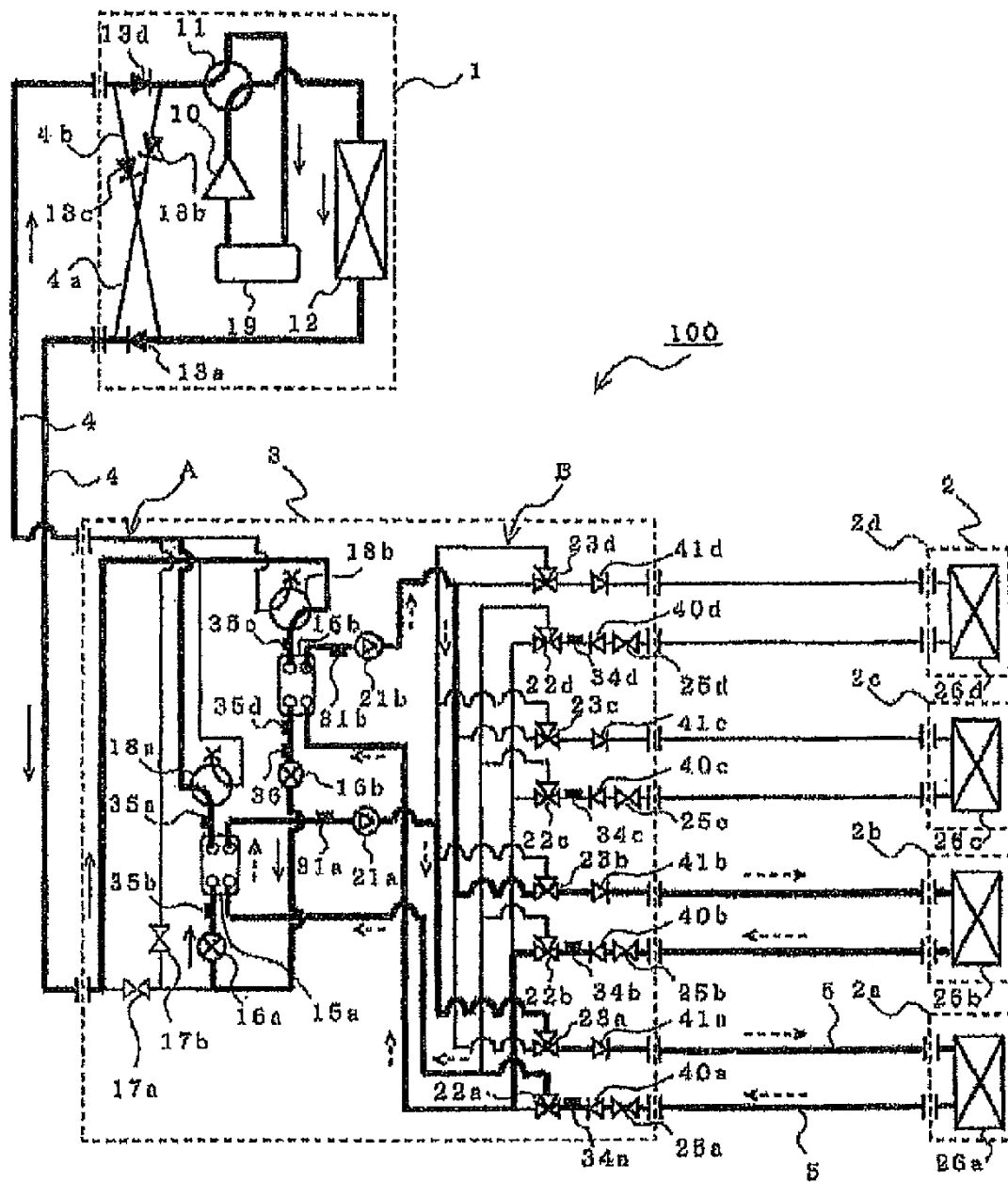


FIG. 6

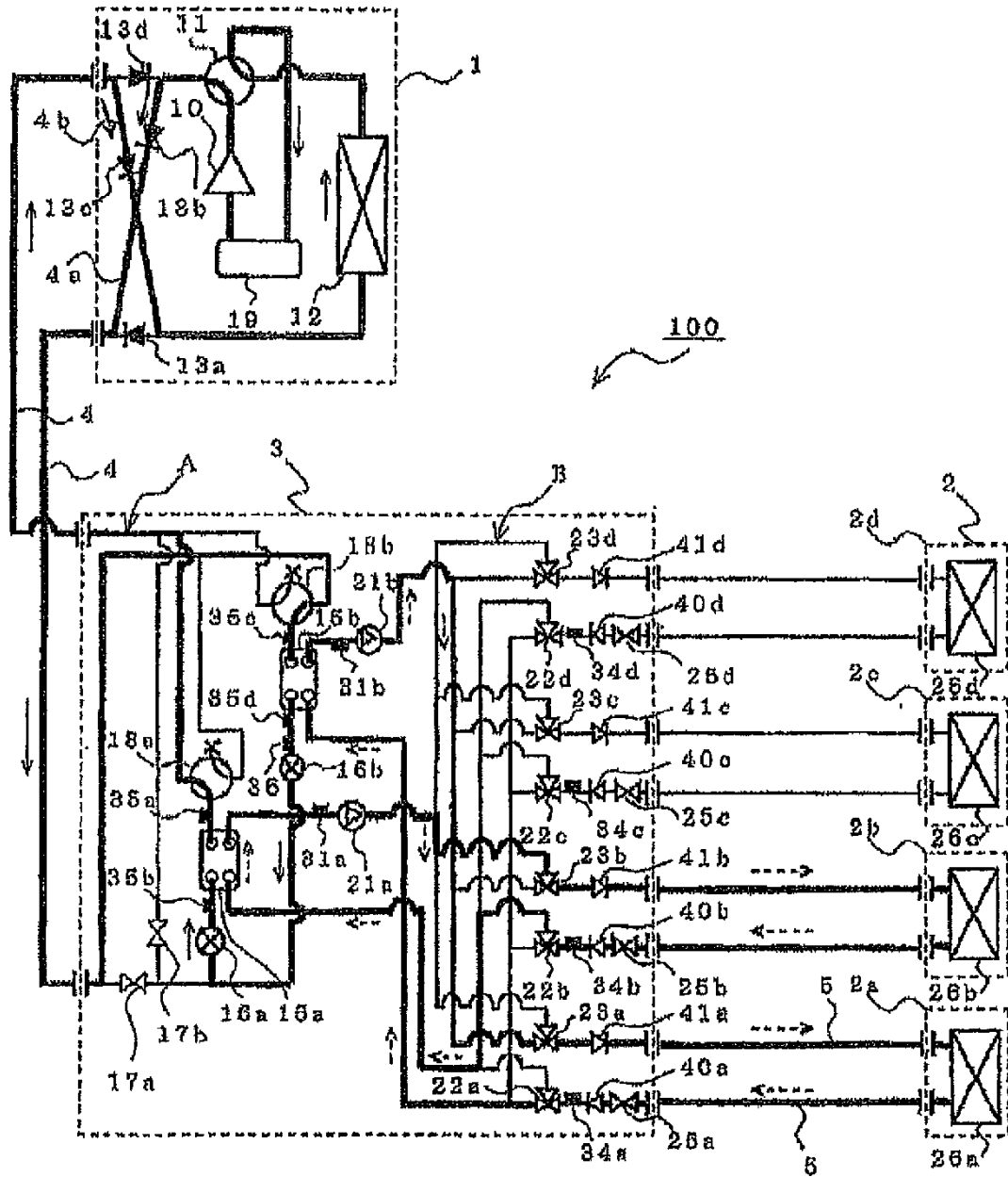


FIG. 7

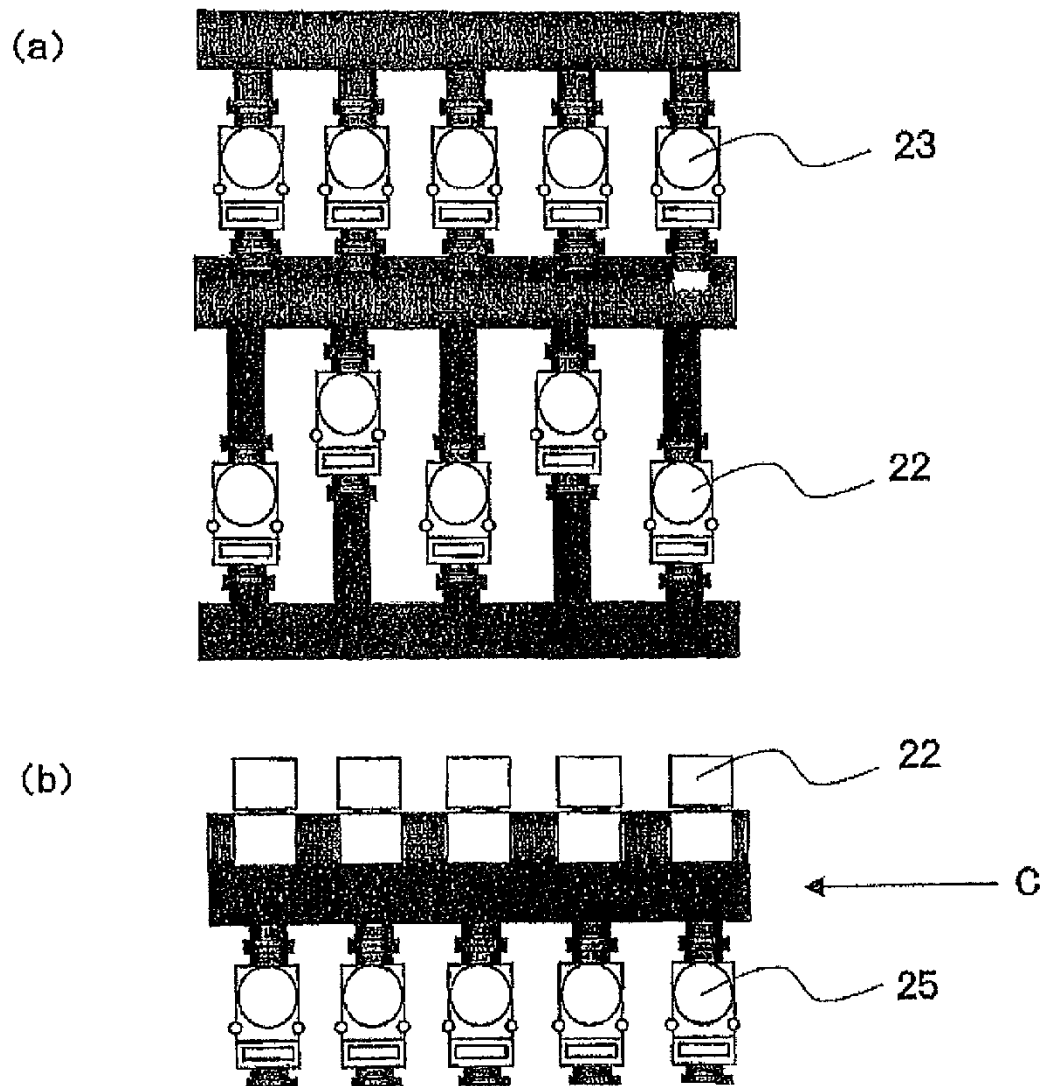


FIG. 8

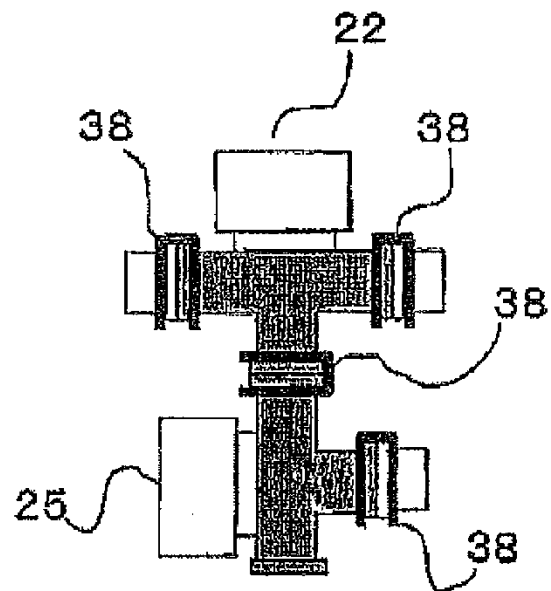


FIG. 9

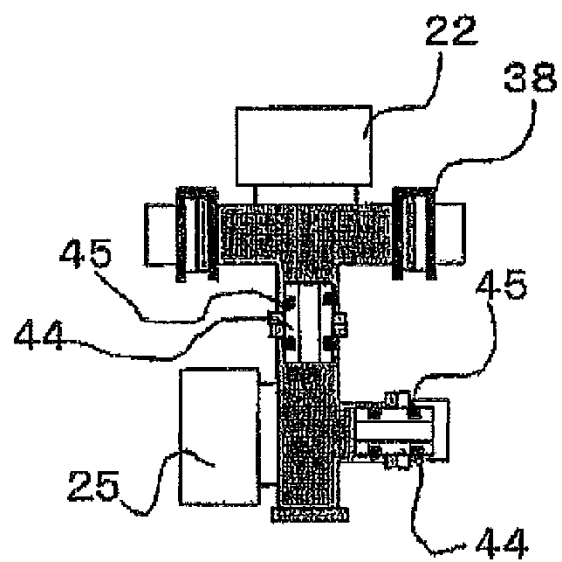


FIG. 10

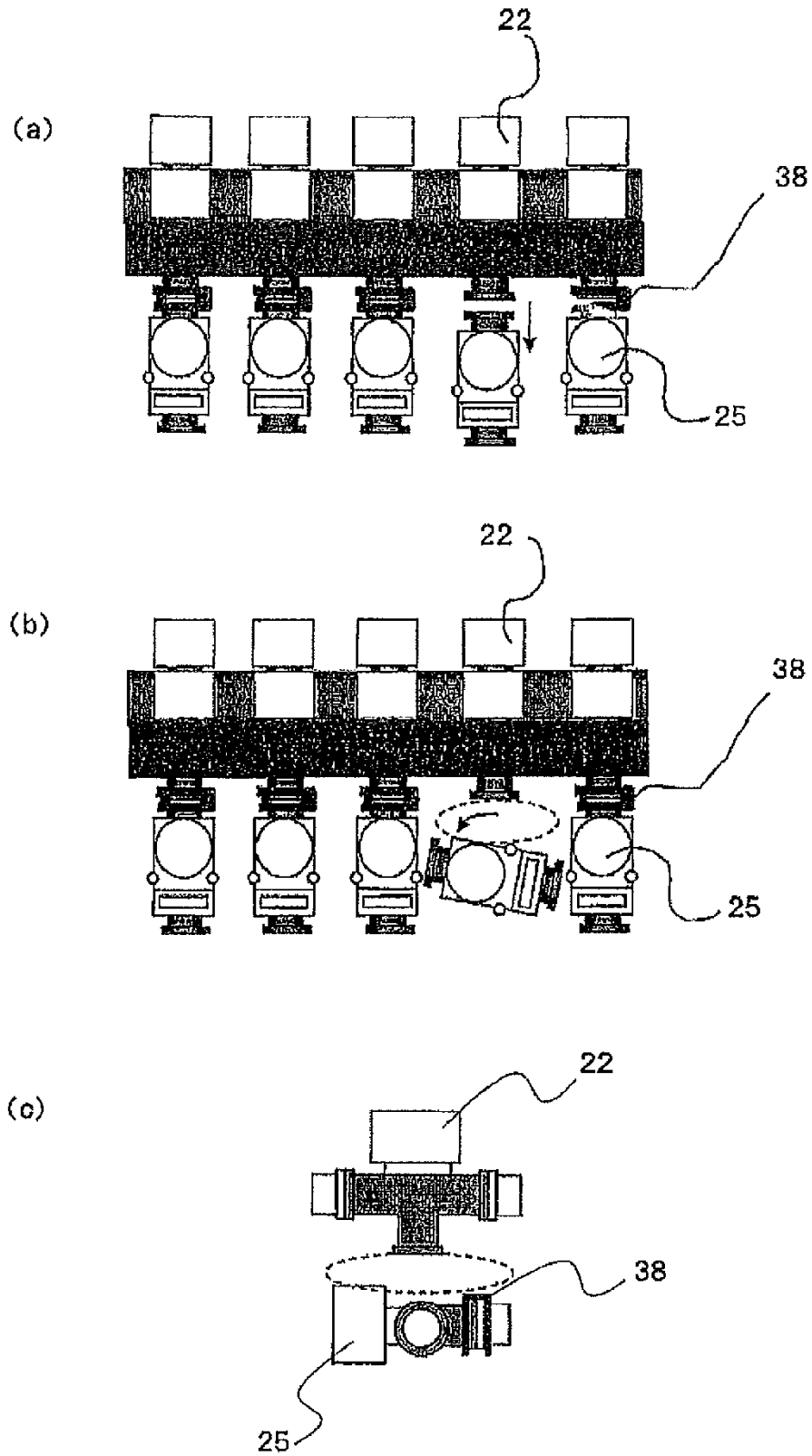


FIG. 11

