

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 748 323**

51 Int. Cl.:

<b>F25B 1/00</b>	(2006.01)
<b>F24F 5/00</b>	(2006.01)
<b>F25B 29/00</b>	(2006.01)
<b>F25B 13/00</b>	(2006.01)
<b>F25B 25/00</b>	(2006.01)
<b>F24F 3/06</b>	(2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.10.2009 PCT/JP2009/068554**

87 Fecha y número de publicación internacional: **05.05.2011 WO11052055**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.10.2009 E 09850834 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.08.2019 EP 2495514**

54 Título: **Dispositivo de aire acondicionado**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**16.03.2020**

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

72 Inventor/es:  
**MOTOMURA, YUJI;  
YAMASHITA, KOJI;  
MORIMOTO, HIROYUKI;  
WAKAMOTO, SHINICHI y  
TAKENAKA, NAOFUMI**

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

ES 2 748 323 T3

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

**DESCRIPCIÓN**

Dispositivo de aire acondicionado

**Campo técnico**

5 La invención presente se refiere a un aparato de aire acondicionado que puede suministrar eficientemente energía para calentamiento, energía para enfriamiento, o tanto la energía de calentamiento como la energía para enfriamiento generadas por un dispositivo de fuente de calor para una pluralidad de cargas de aire acondicionado, y se refiere a un aparato usado, por ejemplo, en aparatos de aire acondicionado multi-split para edificios.

**Antecedentes de la técnica**

10 Los aparatos de aire acondicionado convencionales usados en aparatos de aire acondicionado multi-split para edificios condensan y calientan o descomprimen y enfrían refrigerantes, tales como HFC (hidrofluorocarbono), usando un dispositivo de fuente de calor, tal como una unidad exterior dispuesta al aire libre. Además, el refrigerante es transportado a una unidad interior, que está dispuesta en el interior y está conectada a la unidad exterior, por medio de tuberías de extensión. El refrigerante intercambia calor con el aire interior en la unidad interior, realiza una operación de enfriamiento con el refrigerante que recibe calor y realiza una operación de calentamiento con el refrigerante liberando calor.

15 Existe un sistema de enfriamiento que realiza una operación de enfriamiento o una operación de calentamiento al calentar o enfriar un medio térmico, tal como agua o salmuera, que es transportada a la unidad exterior, usando un dispositivo de fuente de calor, tal como una unidad exterior, y al suministrar el medio térmico a una unidad interior o a un dispositivo de liberación/recepción de calor que están conectados a la unidad exterior. Consúltese la bibliografía de patentes de las referencias 1 a 4, por ejemplo.

20 La patente japonesa JP H04 359767A describe un aparato de aire acondicionado según el preámbulo de la reivindicación 1. El aparato comprende una pluralidad de unidades interiores conectadas en paralelo entre sí que están conectadas a una fuente de calor con un compresor, una válvula de cambio de cuatro vías, un intercambiador de calor, etc., por medio de un repetidor. El repetidor conecta una primera unidad de derivación para conectar uno de los intercambiadores de calor del lado interior de la pluralidad de unidades a los primeros tubos de conexión o a los segundos tubos de conexión, y una segunda unidad de derivación conectada a los tubos por medio de segundos controladores de la velocidad del flujo, y conecta la unidad a los tubos por medio de un tercer controlador de la velocidad del flujo.

25 La patente japonesa JP 2004 086726A proporciona un dispositivo de enfriamiento/calentamiento de alimentos que tiene una alta eficiencia térmica y puede generar simultáneamente un medio térmico enfriado por una unidad de enfriamiento/calentamiento central y un medio térmico calentado por la unidad de enfriamiento/calentamiento central y utilizando tanto los medios de calentamiento para enfriar y calentar alimentos en una unidad terminal de enfriamiento/calentamiento.

**Lista de citas****35 Bibliografía de las patentes**

Bibliografía de la patente 1: Publicación de solicitud de patente japonesa no examinada N.º 2005-140444 (página 4, Figura 1, etc.).

Bibliografía de la patente 2: Publicación de solicitud de patente japonesa no examinada N.º 5-280818 (páginas 4 y 5, Figura 1, etc.).

40 Bibliografía de la patente 3: Publicación de solicitud de patente japonesa no examinada N.º 2001-289465 (páginas 5 a 8, Figura 1, Figura 2, etc.).

Bibliografía de la patente 4: Publicación de solicitud de patente japonesa no examinada N.º 2003-343936 (página 5, Figura 1).

**Compendio de la invención****45 Problema técnico**

50 Los aparatos de aire acondicionado convencionales usados en aparatos de aire acondicionado multi-split para edificios realizan una operación de enfriamiento o una operación de calentamiento haciendo circular, por una pluralidad de unidades interiores, un refrigerante calentado o enfriado que ha sido suministrado desde el dispositivo de fuente de calor de una unidad exterior a las unidades interiores. En consecuencia, cuando hay una fuga de refrigerante en una unidad interior, existe la posibilidad de que la cantidad total de refrigerante que se requiere en todas las unidades interiores, que están conectadas a la unidad exterior, se fugue a la habitación que tiene dispuesta la unidad interior de la porción con fugas.

Además, los aparatos de aire acondicionado convencionales utilizados en aparatos de aire acondicionado multi-split para edificios pueden usar el refrigerante de una manera diferente, tal como un refrigerante para enfriar una unidad interior y como un refrigerante para calentar una unidad interior usando una unidad de transmisión exterior-interior, y que puede tener conectada una pluralidad de unidades de transmisión exterior-interior en paralelo. Sin embargo, se requiere la cantidad total de refrigerante correspondiente a la cantidad de unidades de transmisión exterior-interior conectadas a la unidad exterior y a las unidades interiores, y cuando se produce una fuga de refrigerante, existe la posibilidad de que se fugue toda la cantidad de refrigerante a la habitación a través de la porción con fugas.

Además, en el sistema de enfriamiento que realiza la operación de calentamiento o la operación de enfriamiento calentando o enfriando el medio térmico, tal como agua o salmuera, con el dispositivo de fuente de calor en la unidad exterior y transportando el medio térmico a una unidad interior usando un dispositivo de transporte del medio térmico, cuando una pluralidad de unidades interiores separadas una larga distancia de la unidad exterior están conectadas a la unidad exterior, se requiere mucha energía para transportar el medio térmico calentado o enfriado a las unidades interiores. Por tanto, el sistema de enfriamiento consume una energía mayor y es inferior en eficiencia energética en comparación con los aparatos de aire acondicionado convencionales usados en aparatos de aire acondicionado multi-split para edificios que realizan operaciones de enfriamiento/calentamiento mediante el transporte de refrigerante a las unidades interiores.

La invención ha sido realizada para obtener un aparato de aire acondicionado que puede evitar fugas de refrigerante en el lado interior mediante una operación de calentamiento o enfriamiento que transporta un medio térmico, tal como agua o salmuera, a las unidades interiores, y, además, que reduce la energía de transporte más que los equipos anteriores. Además, la invención puede conseguir un aparato de aire acondicionado que puede conectar el mismo número de unidades interiores que los aparatos convencionales.

#### **Solución al problema**

La invención presente está definida en la reivindicación independiente adjunta. Se proporcionan realizaciones adicionales en las reivindicaciones dependientes, descripción y Figuras adjuntas.

En el aparato de aire acondicionado anterior, la unidad exterior y la unidad de transmisión principal están conectadas con dos tuberías, y la unidad de transmisión principal y cada una de las unidades de transmisión secundarias están conectadas con tres tuberías.

#### **Efectos ventajosos de la invención**

El aparato de aire acondicionado de la invención intercambia calor entre el refrigerante y el medio térmico, tal como agua o salmuera, a través de las unidades de transmisión secundarias sin hacer circular directamente el refrigerante en la habitación donde está dispuesta la unidad interior, y consigue la operación de calentamiento/operación de enfriamiento transportando el medio térmico a la unidad interior. En consecuencia, incluso si hay una fuga de refrigerante, se puede evitar esta fuga de refrigerante en la habitación. Además, al transportar el refrigerante desde la unidad exterior a la unidad de transmisión principal y a las unidades de transmisión secundarias, las unidades de transmisión secundarias pueden estar dispuestas en las posiciones apropiadas y, por tanto, la distancia de transporte del medio térmico puede ser acortada. De esta manera, la energía generada por el dispositivo de transporte del medio térmico, tal como una bomba, puede reducirse y se puede conseguir un ahorro de energía.

Además, al disponer un separador de gas-líquido en la unidad de transmisión principal, es posible transportar el refrigerante gaseoso y líquido separados a las unidades de transmisión secundarias, y suministrar el refrigerante gaseoso o líquido a la pluralidad de unidades de transmisión secundarias.

Además, cuando se conecta una pluralidad de unidades de transmisión secundarias, es posible operar cada unidad secundaria de manera que el intercambio de calor entre el medio térmico y el refrigerante se realiza según la carga de las unidades interiores conectadas a la unidad secundaria, y es posible hacer que la unidad exterior funcione en modo de operación de enfriamiento o en modo de operación de calentamiento según la carga total de cada unidad de transmisión secundaria. Por tanto, es posible realizar una operación mixta de enfriamiento y calentamiento con las unidades interiores que están conectadas a cada unidad de transmisión secundaria.

#### **Descripción breve de los dibujos**

La Figura 1 es un dibujo general de un aparato de aire acondicionado según la realización de la invención, y es un diagrama de configuración del sistema cuando una pluralidad de unidades interiores está conectada a él.

La Figura 2 es un diagrama del circuito del sistema, que se encuentra entre los diagramas del circuito del sistema del aparato de aire acondicionado según la realización de la invención, durante una operación de calentamiento exclusivo.

La Figura 3 es un diagrama del circuito del sistema, que se encuentra entre los diagramas de circuito del sistema del aparato de aire acondicionado según la realización de la invención, durante una operación de enfriamiento exclusivo.

La Figura 4 es un diagrama del circuito del sistema, que se encuentra entre los diagramas de circuito del sistema del aparato de aire acondicionado según la realización de la invención, durante una operación principal de enfriamiento.

La Figura 5 es un diagrama del circuito del sistema, que se encuentra entre los diagramas de circuito del sistema del aparato de aire acondicionado según la realización de la invención, durante una operación principal de calentamiento.

5 Entre los aparatos de aire acondicionado según la realización de la invención, la Figura 6 es un diagrama del circuito del sistema durante una operación de calentamiento exclusivo mientras están conectadas una pluralidad de unidades de transmisión secundarias.

10 Entre los aparatos de aire acondicionado según la realización de la invención, la Figura 7 es un diagrama del circuito del sistema durante una operación de enfriamiento exclusivo mientras están conectadas una pluralidad de unidades de transmisión secundarias.

Entre los aparatos de aire acondicionado según la realización de la invención, la Figura 8 es un diagrama del circuito del sistema durante una operación principal de enfriamiento mientras están conectadas una pluralidad de unidades de transmisión secundarias.

15 Entre los aparatos de aire acondicionado según la realización de la invención, la Figura 9 es un diagrama del circuito del sistema durante una operación principal de calentamiento mientras están conectadas una pluralidad de unidades de transmisión secundarias.

### Descripción de la realización

20 La realización de la invención se describe a continuación haciendo referencia a los dibujos. La Figura 1 es un dibujo general de un aparato de aire acondicionado según la realización de la invención, y es un diagrama de configuración del sistema cuando una pluralidad de unidades interiores está conectada a él. Aquí, una sola unidad de transmisión principal 2a y una pluralidad de unidades de transmisión secundarias 2b-1 y 2b-2 están conectadas entre un dispositivo de fuente de calor (o una unidad exterior) y unidades interiores 3. Debe tenerse en cuenta que, en adelante, las unidades de transmisión secundarias 2b-1 y 2b-2 pueden ser denominadas simplemente "unidades de transmisión 2b". La unidad de transmisión principal 2a está dispuesta en un espacio, tal como un espacio compartido o un espacio por encima de un techo, en una estructura, tal como un edificio, y la unidad de transmisión principal 2a está conectada a la unidad exterior con tuberías de refrigerante 4. Además, las unidades de transmisión secundarias 2b-1 y 2b-2 están dispuestas en diversos números en un espacio, tal como un espacio compartido o un espacio sobre un techo, en una estructura, tal como un edificio, por ejemplo, y están conectadas a la unidad de transmisión principal 2a mediante tuberías de refrigerante 4. Las unidades de transmisión secundarias no están limitadas a la disposición de una por piso como se muestra en la Figura 1, sino que están dispuestas de manera que el número está relacionado con el número de unidades interiores conectadas para que puedan responder a la carga en los espacios interiores que deben tener aire acondicionado. Estas unidades de transmisión secundarias 2b-1 y 2b-2 están conectadas a las unidades interiores 3 con las tuberías del medio térmico 5 por las que fluye el medio térmico, tal como agua o salmuera.

35 A continuación, haciendo referencia a la Figura 1, se describe brevemente la operación de un aparato de aire acondicionado de la invención. El refrigerante es transportado desde una unidad exterior 1 a la unidad de transmisión principal 2a a través de las tuberías de refrigerante 4, es separado en gas y líquido en la unidad de transmisión principal 2a, y es transportado a una pluralidad de unidades de transmisión secundarias 2b-1 y 2b-2 a través de tuberías de refrigerante 4. El refrigerante que ha sido transportado intercambia calor con el medio térmico, tal como agua o salmuera, en intercambiadores de calor relacionados con el medio térmico (descritos más adelante) en las unidades de transmisión secundarias 2b-1 y 2b-2, y agua caliente o es generada agua fría. El agua caliente o fría generada en las unidades de transmisión secundarias 2b-1 o 2b-2 es transportada por el dispositivo de transporte del medio térmico a las unidades interiores 3 a través de las tuberías de medio térmico 5, y es usada en las unidades interiores 3 en una operación de calentamiento. o en una operación de enfriamiento de un espacio interior 7.

45 Con la configuración del aparato de aire acondicionado de la Figura 1, es posible disponer varias unidades de transmisión secundarias 2b en diferentes lugares de un piso de una estructura, tal como un edificio, según se ilustra en la Figura 1, por ejemplo, debido a que la unidad de transmisión exterior-interior está separada en la unidad de transmisión principal 2a y las unidades de transmisión secundarias 2b. En consecuencia, las unidades de transmisión secundarias 2b pueden estar dispuestas de manera que las unidades interiores 3 estén situadas dentro del intervalo del límite de transporte del dispositivo de transporte del medio térmico con el que están provistas las unidades de transmisión secundarias 2b.

55 Además, tal como se muestra en la Figura 1, dado que después de que el refrigerante que ha sido transportado desde la unidad exterior 1 es separado en gas y líquido por la unidad principal de transmisión 2a y el refrigerante es transportado a las unidades de transmisión secundarias 2b, es posible suministrar simultáneamente el refrigerante requerido para la carga en las unidades de transmisión secundarias 2b. Además, el calor residual recuperado de una de las unidades de transmisión secundaria 2b-1 puede ser suministrado a la otra unidad de transmisión secundaria 2b-2. Además, la operación de calentamiento y la operación de enfriamiento pueden ser realizadas simultáneamente

por la pluralidad de unidades interiores 3 suministrando agua caliente y agua fría simultáneamente desde las unidades de transmisión secundarias 2b a las unidades interiores 3.

5 Respecto al refrigerante para el lado de la fuente de calor, un refrigerante único, tal como R-22 o R-134a, una mezcla de refrigerante casi azeotrópica, tal como R-410A o R-404A, una mezcla de refrigerante no azeotrópica, tal como R-407C, un refrigerante, tal como  $\text{CF}_3\text{CF} = \text{CH}_2$ , que contiene un doble enlace en su fórmula química y tiene un potencial de calentamiento global relativamente bajo, se puede usar una mezcla que contenga el refrigerante o un refrigerante natural, tal como  $\text{CO}_2$  o propano.

En cuanto al medio térmico, por ejemplo, se puede usar agua, salmuera, una solución mixta de salmuera y agua, o una solución mixta de agua y un aditivo con alto efecto anticorrosivo.

10 La Figura 2 es un diagrama del circuito del sistema (diagrama del circuito de refrigerante) que ilustra una configuración ejemplar del aparato de aire acondicionado según la realización de la invención. La operación de este aparato de aire acondicionado se describe haciendo referencia a la Figura 2. La unidad exterior 1 y la unidad de transmisión principal 2a están conectadas con tuberías de refrigerante 4, y la unidad de transmisión principal 2a y la unidad de transmisión secundaria 2b-1 están conectadas por medio de intercambiadores de calor relacionados con el medio térmico 25a y 25b, dispuesto en la unidad de transmisión secundaria 2b-1, con tuberías de refrigerante 4. Además, la unidad de transmisión secundaria 2b-1 y las unidades interiores 3 están conectadas por medio de intercambiadores de calor relacionados con el medio térmico 25a y 25b, dispuesto en la unidad de transmisión secundaria 2b-1, con tuberías de medio de calentamiento 5.

#### (Unidad exterior 1)

20 La unidad exterior 1 está configurada con sus elementos básicos: un compresor 1 para comprimir el refrigerante a un estado a alta temperatura y alta presión y para transportar el refrigerante al canal de refrigerante, un primer dispositivo para cambiar el flujo del refrigerante 11, tal como una válvula de cuatro vías, que cambia el flujo del refrigerante y el modo de operación de la unidad exterior dependiendo del modo de operación de calentamiento y del modo de operación de enfriamiento, y un intercambiador de calor del lado de la fuente de calor 12 que funciona como un evaporador durante la operación de calentamiento y como condensador durante la operación de enfriamiento. Debe tenerse en cuenta que es preferible que esté dispuesto un acumulador 19 que almacene el refrigerante excesivo causado por la diferencia entre el modo de operación de calentamiento y el modo de operación de enfriamiento o el refrigerante excesivo durante el cambio durante la operación de transición. Cada uno de los elementos anteriores está conectado en serie con la tubería de refrigerante 4. Además, en la unidad exterior 1 están dispuestas las tuberías de conexión de refrigerante 4a y 4b, y las válvulas antirretorno 13a, 13b, 13c y 13d para permitir que el refrigerante fluya solamente en una dirección. Al estar dispuestas las tuberías de conexión de refrigerante 4a y 4b, y las válvulas antirretorno 13a, 13b, 13c y 13d en la unidad exterior 1, el refrigerante que fluye hacia la unidad de transmisión principal 2a y las unidades de transmisión secundarias 2b puede estar fijado en una sola dirección independientemente de los modos de operación de las unidades interiores 3.

#### 35 (Unidades interiores 3)

Cada una de las unidades interiores 3 tiene dispuesto cada uno de los intercambiadores de calor del lado del uso correspondientes 35 (35a a 35d), y están conectadas a cada uno de los dispositivos de control del flujo del medio térmico 34 correspondientes (34a a 34d) y a los dispositivos para cambiar el flujo del medio térmico 33 (33a a 33d) en las unidades de transmisión secundarias 2b con tuberías de medio térmico 5. En cada uno de los intercambiadores de calor del lado del uso 35, el medio térmico suministrado por la unidad de transmisión secundaria 2b-1 fluye dentro de ella, y en cada una de las unidades interiores 3, el calor es intercambiado entre el aire suministrado por un dispositivo de envío de aire (no ilustrado), tal como un ventilador, con el medio térmico, y suministra aire para calentamiento o aire para enfriar hacia el espacio interior 7.

45 Debe tenerse en cuenta que en la Figura 2, cuatro unidades interiores 3 están conectadas a las unidades de transmisión secundarias 2b y cuatro intercambiadores de calor del lado del uso 35 están conectados a cada una de las unidades interiores 3, pero el número no está limitado a cuatro y puede ser determinado apropiadamente.

#### (Unidad de transmisión principal 2a)

50 La unidad de transmisión principal 2a incluye un separador de gas-líquido 21 que toma el refrigerante transportado desde la unidad exterior 1, separa el refrigerante en gas y líquido, y los envía fuera; y un paso de retorno de refrigerante para devolver el refrigerante que regresa de las unidades de transmisión secundarias 2b a la unidad exterior 1. Debe tenerse en cuenta que el paso por el que fluye el refrigerante gaseoso que ha sido separado en el separador de gas-líquido 21 es denominado un primer paso de refrigerante de la unidad principal 41, el paso por el que fluye el refrigerante líquido que ha sido separado en el separador gas-líquido lo hace a través de un dispositivo de expansión de la unidad principal (primer dispositivo de expansión 22) es denominado segundo paso de refrigerante de la unidad principal 42, y el paso por el que fluye el refrigerante que regresa de la unidad de transmisión secundaria 2b-1 es denominado tercer paso de refrigerante de la unidad principal 43.

Además, el segundo paso de refrigerante de la unidad principal 42 y el tercer paso de refrigerante de la unidad principal están conectados por un paso de derivación (bypass) de la unidad principal 44 a través de otro dispositivo de expansión de la unidad principal (segundo dispositivo de expansión 23).

- 5 Además, antes y después del primer dispositivo de expansión 22 de la unidad de transmisión principal 2a, hay dispuesto un primer dispositivo de detección de presión 45a y un segundo dispositivo de detección de presión 45b para controlar la utilización.

#### (Unidades de transmisión secundarias 2b)

- 10 Cada una de las unidades de transmisión secundarias 2b incluye dos intercambiadores de calor relacionados con el medio térmico 25 (aquí, 25a y 25b). Los intercambiadores de calor relacionados con el medio térmico 25 intercambian calor entre el refrigerante en el lado de la fuente de calor y el medio térmico en el lado de uso, y transfieren una energía de enfriamiento o una energía de calentamiento generada en la unidad exterior 1 y almacenada en el refrigerante del lado de la fuente de calor al medio térmico. Por tanto, los intercambiadores de calor relacionados con el medio térmico 25 funcionan como condensadores (radiador) cuando suministran medio térmico calentado a la unidad interior 3 durante la operación de calentamiento, y funcionan como evaporadores cuando suministran medio térmico enfriado a la unidad interior 3 bajo la operación de enfriamiento. El intercambiador de calor relacionado con el medio térmico 25a está dispuesto entre un tercer dispositivo de expansión de refrigerante 26a y un segundo dispositivo para cambiar el flujo del refrigerante 28a, y es usado para enfriar el medio térmico en una operación de enfriamiento exclusivo y un modo de operación mixta de enfriamiento y calentamiento. Además, el intercambiador de calor relacionado con el medio térmico 25b está dispuesto entre un tercer dispositivo de expansión de refrigerante 26b y un segundo dispositivo para cambiar el flujo del refrigerante 28b, y es usado para calentar el medio térmico en una operación de calentamiento exclusivo y en el modo de operación mixta de enfriamiento y calentamiento.

Debe tenerse en cuenta que respecto a cada uno del tercer dispositivo de expansión de refrigerante 26a y del tercer dispositivo de expansión del refrigerante 26b, por ejemplo, es preferible una válvula de expansión electrónica y similares que pueden controlar de forma variable su grado de apertura.

- 25 Respecto a cada uno del segundo dispositivo para cambiar el flujo del refrigerante 28a y del segundo dispositivo para cambiar el flujo del refrigerante 28b, se usa una válvula de cuatro vías, por ejemplo, y según el modo de operación de las unidades interiores 3 (3a a 3d), cambia los pasos de refrigerante para que los intercambiadores de calor relacionados con el medio térmico 25a y 25b funcionen como condensadores o como evaporadores. El segundo dispositivo para cambiar el flujo del refrigerante 28a está dispuesto en el lado de aguas abajo del intercambiador de calor relacionado con el medio térmico 25a, aguas abajo respecto al flujo durante la operación de enfriamiento, y el segundo dispositivo para cambiar el flujo del refrigerante 28b está dispuesto en el lado de aguas abajo del intercambiador de calor relacionado con el medio térmico 25b, aguas abajo respecto al flujo durante la operación de enfriamiento.

- 30 Cada uno de los segundos dispositivos para cambiar el flujo del refrigerante 28a y 28b está conectado de manera que se puede realizar la cambio entre el primer paso de refrigerante de la unidad principal 41 y el paso de retorno de refrigerante del tercer paso de refrigerante de la unidad principal 43.

El lado en oposición de cada intercambiador de calor relacionado con el medio térmico 25a y 25b con cada tercer dispositivo de expansión de refrigerante 26a y 26b está conectado al segundo paso de refrigerante de la unidad principal 42.

- 40 Debe tenerse en cuenta que el paso que conecta los segundos dispositivos para cambiar el flujo del refrigerante 28a y 28b al primer paso de refrigerante de la unidad principal 41 es denominado primer paso de refrigerante de la unidad secundaria 51, el paso que conecta los terceros dispositivos de expansión 26a y 26b al segundo paso de refrigerante de la unidad principal 42 es denominado segundo paso de refrigerante de la unidad secundaria 52, y el paso de retorno de refrigerante en el que fluye el refrigerante que regresa a la unidad de transmisión principal 2a es denominado tercer paso de refrigerante de la unidad secundaria 53 .

- 45 Además, el segundo paso de refrigerante de la unidad secundaria 52 y el tercer paso de refrigerante de la unidad secundaria 53 están conectados a un paso de derivación de la unidad secundaria 54 por medio de un cuarto dispositivo de expansión 29. Respecto al cuarto dispositivo de expansión 29, puede ser usado un dispositivo de expansión que controla la zona de apertura del paso, o puede ser usado un dispositivo de encendido-apagado que abre y cierra el paso. Cuando es usado un dispositivo de expansión como el cuarto dispositivo de expansión 29, es posible controlar la cantidad de refrigerante que fluye por el paso de derivación de la unidad secundaria 54 entre el segundo paso de refrigerante de la unidad secundaria 52 y el tercer paso de refrigerante de la unidad secundaria 53 controlando el grado de apertura según el estado de la operación, y es posible ejercer el control de una manera más precisa en comparación con el uso de un dispositivo de encendido-apagado.

- 55 Los dispositivos para cambiar el flujo del medio térmico 32 (32a a 32d) y los dispositivos para cambiar el flujo del medio térmico 33 (33a a 33d) constituidos por una válvula de tres vías o similar están cada uno dispuesto en las unidades de transmisión secundarias 2b que se corresponden con cada una de las unidades interiores 3 (3a a 3d) para

transportar el medio térmico a las unidades interiores 3. Cada uno de los dispositivos para cambiar el flujo del medio térmico 32 está dispuesto en un lado de salida de un paso del medio térmico del intercambiador de calor del lado del uso correspondiente 35 de manera que una de las tres vías está conectada al intercambiador de calor relacionado con el medio térmico 25a, otra de las tres vías está conectada al intercambiador de calor relacionado con el medio térmico 25b, y la otra de las tres vías está conectada al dispositivo de control del flujo del medio térmico 34. Cada uno de los dispositivos para cambiar el flujo del medio térmico 33 está dispuesto en un lado de entrada del paso del medio térmico del intercambiador de calor del lado del uso correspondiente 35 de manera que una de las tres vías está conectada al intercambiador de calor relacionado con el medio térmico 25a, otra de las tres vías está conectada al intercambiador de calor relacionado con el medio térmico 25b, y la otra de las tres vías está conectada al intercambiador de calor del lado del uso 35. Estos dispositivos para cambiar el flujo del medio térmico 32 y 33 están dispuestos en igual número que las unidades interiores 3, y cambian el paso del medio térmico que fluye en las unidades interiores 3 entre el intercambiador de calor relacionado con el medio térmico 25a y el dispositivo para cambiar el flujo del medio térmico 25b. Debe tenerse en cuenta que el cambio indicado aquí se refiere no solamente a cambiar completamente los pasos de uno a otro, sino que incluye además el cambio parcial de los pasos de uno a otro.

Los dispositivos de control del flujo del medio térmico 34 controlan la cantidad de medio térmico que fluye hacia las unidades interiores 3 mediante la detección de la temperatura del medio térmico que fluye hacia dentro y hacia fuera de las unidades de interior 3, y por tanto pueden suministrar la cantidad óptima de medio térmico en relación con la carga interior. Debe tenerse en cuenta que en la Figura 2, aunque cada uno de los dispositivos de control del flujo del medio térmico 34 está dispuesto entre los correspondientes intercambiadores de calor del lado del uso 35 y los dispositivos para cambiar el flujo del medio térmico 32, cada uno de los dispositivos de control del flujo del medio térmico 34 puede estar dispuesto entre los intercambiadores de calor del lado del uso correspondientes 35 y los dispositivos para cambiar el flujo del medio térmico 33. Además, en las unidades interiores 3, durante la suspensión, el apagado térmico o similares, cuando el aparato de aire acondicionado no requiere carga, los dispositivos de control del flujo del medio térmico 34 pueden estar totalmente cerrados y se puede detener el suministro del medio térmico a las unidades interiores 3.

Además, en las unidades de transmisión secundarias 2b, hay dispuestos dispositivos de transporte del medio térmico 31 (31a y 31b) correspondientes a cada uno de los intercambiadores de calor relacionados con el medio térmico 25a y 25b para transportar el medio térmico, tal como agua o salmuera, a cada una de las unidades interiores 3. Cada uno de los dispositivos de transporte del medio térmico 31 es, por ejemplo, una bomba y está dispuesto en la tubería de medio térmico 5 entre cada uno de los intercambiadores de calor relacionados con el medio térmico 25a y 25b y los dispositivos para cambiar el flujo del medio térmico 33. Los dispositivos de transporte del medio térmico 31 pueden controlar la velocidad de flujo del medio térmico basándose en la carga demandada por las unidades interiores 3.

Según se ha descrito anteriormente, adoptando la configuración anterior de la realización, se puede conseguir una operación óptima de enfriamiento o calentamiento según cada carga interior.

Las Figuras 2, 3, 4 y 5 son configuraciones del sistema anterior, que ilustran los flujos del refrigerante y del medio térmico según cada modo de operación cuando hay dispuesta una sola unidad de transmisión secundaria 2b en una sola unidad principal de transmisión 2a y cuando cuatro unidades interiores 3 están dispuestas en la unidad de transmisión secundaria 2b. Debe tenerse en cuenta que una o más unidades de transmisión secundarias 2b pueden estar conectadas a la unidad de transmisión principal 2a. Además, el número de unidades interiores 3 conectadas a la unidad de transmisión secundaria 2b no está limitado a cuatro.

Los flujos del refrigerante y del medio térmico según cada modo de operación se describen a continuación. Respecto a los modos de operación del aparato de aire acondicionado anterior, hay un modo de operación de calentamiento exclusivo en el que todas las unidades interiores de conducción 3 realizan la operación de calentamiento, y un modo de operación de enfriamiento exclusivo en el que todas las unidades interiores de conducción 3 realizan la operación de enfriamiento. Además de estos modos, hay un modo de operación principal de enfriamiento en el que la carga de las unidades interiores que realizan la operación de enfriamiento es mayor en un modo de operación mixta en el que la operación de enfriamiento y la operación de calentamiento se mezclan en el lado de las unidades interiores 3, y hay un modo de operación principal de calentamiento en el que la carga de las unidades interiores que realizan la operación de calentamiento es mayor en el modo de operación mixta en el que la operación de enfriamiento y la operación de calentamiento se mezclan en el lado de las unidades interiores 3. Aquí, los flujos del refrigerante y del medio térmico se describen en la Figura 2; el modo de operación de calentamiento exclusivo, en la Figura 3; el modo de operación de enfriamiento exclusivo, en la Figura 4; el modo de operación principal de enfriamiento, y en la Figura 5, se describe el modo de operación principal de calentamiento.

La Figura 2 ilustra los flujos del refrigerante durante el modo de operación de calentamiento exclusivo del aparato de aire acondicionado. En el circuito de refrigerante de la Figura 2, el circuito con líneas gruesas muestra el flujo de refrigerante durante el modo de operación de calentamiento exclusivo. Además, la dirección del flujo del refrigerante del lado de la fuente de calor está representada con flechas de línea continua, y la dirección del flujo del medio térmico está representada con flechas de línea discontinua.

Un refrigerante a baja temperatura y baja presión fluye hacia el compresor 10 y es descargado como un refrigerante gaseoso a alta temperatura y alta presión. El refrigerante descargado a alta temperatura y alta presión pasa a través

del primer dispositivo para cambiar el flujo del refrigerante 11 y de la válvula antirretorno 13a, fluye a través de la tubería de refrigerante 4 y fluye hacia la unidad de transmisión principal 2a. Debe tenerse en cuenta que el primer dispositivo para cambiar el flujo del refrigerante 11 es cambiado de manera que el refrigerante gaseoso a alta temperatura y alta presión descargado desde el compresor 10 no pasa a través del intercambiador de calor del lado de la fuente de calor 12 en la unidad exterior 1 y es enviado fuera desde la unidad exterior 1. El refrigerante gaseoso que ha entrado en la unidad de transmisión principal 2a pasa a través de un lado de gas del separador de gas y líquido 21 y es enviado a la unidad de transmisión secundaria 2b, es ramificado y fluye hacia los segundos dispositivos para cambiar el flujo del refrigerante 28a y 28b en la unidad de transmisión secundaria 2b-1. Aquí, el primer dispositivo de expansión 22 está cerrado, el grado de apertura del segundo dispositivo de expansión 23 es controlado de manera que la presión sea constante en el segundo dispositivo de detección de presión 45b, y los segundos dispositivos para cambiar el flujo del refrigerante 28a y 28b son cambiados al lado de calentamiento. Cada refrigerante gaseoso que ha pasado a través de los segundos dispositivos para cambiar el flujo del refrigerante 28a y 28b fluye a través de los intercambiadores de calor relacionados con el medio térmico 25a y 25b e intercambia calor con el medio térmico, tal como agua o salmuera, en ellos. Cada refrigerante que ha intercambiado calor con el medio térmico y se ha convertido en un refrigerante líquido a alta temperatura y alta presión, pasa a través de los terceros dispositivos de expansión 26a y 26b, es expandido y se convierte en un refrigerante líquido de presión media. Cada refrigerante líquido de presión media que ha pasado a través de los terceros dispositivos de expansión 26a y 26b se mezcla y fluye hacia la unidad de transmisión principal 2a. Debe tenerse en cuenta que en este momento, el cuarto dispositivo de expansión 29 está totalmente cerrado y no realiza su función de expansión. Además, cuando un dispositivo de encendido-apagado es usado como cuarto dispositivo de expansión 29, el dispositivo de encendido-apagado está cerrado durante el modo de operación de calentamiento exclusivo. El refrigerante líquido de presión media que ha entrado en la unidad de transmisión principal 2a pasa a través del segundo dispositivo de expansión 23 y se convierte en un refrigerante bifásico a baja temperatura y baja presión que tiene gas y líquido mezclados y pasa a través de la tubería de refrigerante 4 y es transportado a la unidad exterior 1. El refrigerante a baja temperatura y baja presión que ha sido transportado a la unidad exterior 1 pasa a través de la válvula antirretorno 13b y fluye hacia el intercambiador de calor del lado de la fuente de calor 12, se convierte en un refrigerante gaseoso a baja temperatura y baja presión intercambiando calor con el espacio exterior 6, pasa a través del primer dispositivo para cambiar el flujo del refrigerante 11, fluye hacia el acumulador 19 y es devuelto al compresor 10.

A continuación, se describe el flujo del medio térmico en el modo de operación de calentamiento exclusivo mediante la Figura 2. Según se ha descrito anteriormente, el medio térmico, tal como el agua o la salmuera, intercambia calor con el refrigerante a alta temperatura y alta presión en los intercambiadores de calor relacionados con el medio térmico 25a y 25b, y se convierte en un medio térmico a alta temperatura. Cada uno de los medios de calor que ha sido convertido en un medio térmico a alta temperatura en los intercambiadores de calor relacionados con el medio térmico 25a y 25b es transportado a las unidades interiores 3 por cada uno de los dispositivos de transporte del medio térmico 31a y 31b que están conectados a los intercambiadores de calor relacionados con el medio térmico 25a y 25b. Cada medio térmico que ha sido transportado pasa a través del dispositivo para cambiar el flujo del medio térmico (lado de entrada) 33 que está conectado a cada unidad interior 3, y la velocidad de flujo del medio térmico que fluye a cada una de las unidades interiores 3 es controlada por cada uno de los dispositivos de control del flujo del medio térmico 34. Debe tenerse en cuenta que en este momento, para suministrar el medio térmico transportado desde ambos intercambiadores de calor relacionados con el medio térmico 25a y 25b a los dispositivos de control del flujo del medio térmico 34 y las unidades interiores 3, cada uno de los dispositivos para cambiar el flujo del medio térmico 33 es controlado de manera que el grado de apertura sea intermedio o el grado de apertura sea acorde con la temperatura del medio térmico a la salida de los intercambiadores de calor relacionados con el medio térmico 25a y 25b. El medio térmico que ha fluido dentro de cada una de las unidades interiores 3, que está conectado a las tuberías de medio térmico 5, realiza la operación de calentamiento intercambiando calor en el intercambiador de calor del lado del uso 35 con el aire interior del espacio interior 7. El medio térmico que ha intercambiado calor en los intercambiadores de calor del lado del uso 35 pasa a través de las tuberías de medio térmico 5 y de los dispositivos de control del flujo del medio térmico 34, y es transportado a la unidad de transmisión secundaria 2b. El medio térmico transportado es hecho fluir a cada uno de los intercambiadores de calor relacionados con el medio térmico 25a y 25b a través de los dispositivos para cambiar el flujo del medio térmico (lado de salida) 32, recibe el calor, que ha sido suministrado al espacio interior 7 a través de las unidades interiores 3, desde el lado del refrigerante, y es transportado nuevamente a los dispositivos de transporte del medio térmico 32a y 31b.

La Figura 3 ilustra los flujos del refrigerante durante el modo de operación de enfriamiento exclusivo del aparato de aire acondicionado mencionado anteriormente. En el circuito de refrigerante de la Figura 3, el circuito con líneas gruesas muestra el flujo de refrigerante durante el modo de operación de enfriamiento exclusivo. Además, la dirección del flujo del refrigerante del lado de la fuente de calor está representada con flechas de línea continua, y la dirección del flujo del medio térmico está representada con flechas de línea discontinua.

Un refrigerante a baja temperatura y baja presión fluye hacia el compresor 10 y es descargado como un refrigerante gaseoso a alta temperatura y alta presión. El refrigerante descargado a alta temperatura y alta presión pasa a través del primer dispositivo para cambiar el flujo del refrigerante 11 en la unidad exterior 1, es hecho que intercambie calor por el intercambiador de calor del lado de la fuente de calor 12 en la unidad exterior, y es convertido en un líquido refrigerante a alta temperatura y alta presión. Debe tenerse en cuenta que el primer dispositivo para cambiar el flujo del refrigerante 11 es cambiado de manera que el refrigerante gaseoso a alta temperatura y alta presión descargado

desde el compresor 10 pasa a través del intercambiador de calor del lado de la fuente de calor 12 en la unidad exterior 1. El líquido refrigerante a alta temperatura y alta presión pasa a través de la válvula antirretorno 13a, fluye a través de la tubería de refrigerante 4 y fluye hacia la unidad de transmisión principal 2a. El líquido refrigerante a alta temperatura y alta presión que ha fluído hacia la unidad de transmisión principal 2a pasa a través de un lado del líquido en el separador de gas-líquido 21 y es enviado a la unidad de transmisión secundaria 2b. En este momento, el grado de apertura del primer dispositivo de expansión 22 es controlado de manera que la presión del segundo dispositivo de detección de presión 45b sea constante. El primer dispositivo de expansión 22 convierte el refrigerante líquido a alta temperatura y alta presión en un refrigerante líquido de presión media y lo envía al refrigerante a la unidad de transmisión secundaria 2b. El refrigerante se expande al pasar a través de los terceros dispositivos de expansión 26a y 26b, que están dispuestos en el lado de aguas arriba de los intercambiadores de calor relacionados con el medio térmico 25a y 25b en la unidad de transmisión secundaria 2b, y es convertido en un refrigerante gas-líquido bifásico a baja temperatura y baja presión. Aquí, los segundos dispositivos de expansión 23 están totalmente cerrados y los segundos dispositivos para cambiar el flujo del refrigerante 28a y 28b son cambiados al lado de enfriamiento. El refrigerante bifásico a baja temperatura y baja presión intercambia calor con el medio térmico, tal como agua o salmuera, en los intercambiadores de calor relacionados con el medio térmico 25a y 25b al pasar a través de ellos, y se convierte en un refrigerante gaseoso a baja temperatura y baja presión. El refrigerante gaseoso a baja temperatura y baja presión pasa a través de cada uno de los segundos dispositivos para cambiar el flujo del refrigerante 28a y 28b, fluye a través de la unidad de transmisión principal 2a y es transportado a la unidad exterior 1 a través de la tubería de refrigerante 4. Debe tenerse en cuenta que el cuarto dispositivo de expansión 29 está totalmente cerrado. Además, el cuarto dispositivo de expansión 29 puede ser un dispositivo de encendido-apagado, y durante el modo de operación de enfriamiento exclusivo, el dispositivo de encendido-apagado está cerrado. El refrigerante a baja temperatura y baja presión que ha sido transportado a la unidad exterior 1 pasa a través de la válvula antirretorno 13d, es guiado hacia el acumulador 19 por el primer dispositivo para cambiar el flujo del refrigerante 11, y es devuelto al compresor 1.

A continuación, se describe el flujo del medio térmico en el modo de operación de enfriamiento exclusivo de la Figura 3. Según se ha descrito anteriormente, cada uno de los medios de calor, tales como agua o salmuera, es convertido en un medio térmico a baja temperatura en los intercambiadores de calor relacionados con el medio térmico 25a y 25b, y es transportado al lado de las unidades interiores 3 por cada uno de los dispositivos de transporte del medio de calor 31a y 31b que están conectados a los intercambiadores de calor relacionados con los medios de calor 25a y 25b. Cada medio térmico que ha sido transportado pasa a través del dispositivo para cambiar el flujo del medio térmico (lado de entrada) 33 que está conectado a cada unidad interior 3, y la velocidad de flujo del medio térmico que fluye a cada una de las unidades interiores 3 es controlada en cada uno de los dispositivos de control del flujo del medio térmico 34. Debe tenerse en cuenta que en este momento, para suministrar el medio térmico transportado desde ambos intercambiadores de calor relacionados con el medio térmico 25a y 25b a los dispositivos de control del flujo del medio térmico 34 y a las unidades interiores 3, cada uno de los dispositivos para cambiar el flujo del medio térmico 33 es controlado de manera que el grado de apertura sea intermedio o el grado de apertura sea acorde con la temperatura del medio térmico a la salida de los intercambiadores de calor relacionados con el medio térmico 25a y 25b. El medio térmico que ha fluído en cada una de las unidades interiores 3, que está conectado a las tuberías de medio térmico 5, realiza la operación de enfriamiento intercambiando calor en el intercambiador de calor del lado del uso 35 con el aire interior del espacio interior 7. El medio térmico que ha intercambiado calor en los intercambiadores de calor del lado del uso 35 pasa a través de las tuberías de medio térmico 5 y de los dispositivos de control del flujo del medio térmico 34, y es transportado a la unidad de transmisión secundaria 2b. El medio térmico transportado fluye hacia cada uno de los intercambiadores de calor relacionados con el medio térmico 25a y 25b a través de los dispositivos para cambiar el flujo del medio térmico (lado de salida) 32, transfiere el calor, que ha sido transferido al medio térmico desde el espacio interior 7 a través de las unidades interiores 3, hacia el lado del refrigerante, reduciendo por tanto la temperatura, y es transportado nuevamente al dispositivo de transporte del medio térmico 31a y 31b.

La Figura 4 ilustra los flujos del refrigerante durante el modo de operación principal de enfriamiento del aparato de aire acondicionado mencionado anteriormente. En el circuito de refrigerante de la Figura 4, el circuito con líneas gruesas muestra el flujo de refrigerante durante el modo de operación principal de enfriamiento. Además, la dirección del flujo del refrigerante del lado de la fuente de calor está representada con flechas de línea continua, y la dirección del flujo del medio térmico está representada con flechas de línea discontinua.

Un refrigerante a baja temperatura y baja presión fluye hacia el compresor 10 y es descargado como un refrigerante gaseoso a alta temperatura y alta presión. El refrigerante descargado a alta temperatura y alta presión pasa a través del primer dispositivo para cambiar el flujo del refrigerante 11 en la unidad exterior 1, intercambia la capacidad de calor del refrigerante, transferida al intercambiador de calor del lado de la fuente de calor 12, excepto por la cantidad requerida por las unidades interiores 3, de todas las unidades interiores, es sometido al modo de operación de calentamiento, y es convertido en un refrigerante gaseoso a alta temperatura y alta presión o en un refrigerante gas-líquido bifásico. Debe tenerse en cuenta que el primer dispositivo para cambiar el flujo del refrigerante 11 es cambiado de manera que el refrigerante gaseoso a alta temperatura y alta presión descargado del compresor 10 pasa a través del intercambiador de calor del lado de la fuente de calor 12 en la unidad exterior 1. El refrigerante gaseoso a alta temperatura y alta presión o el refrigerante bifásico pasa a través de la válvula antirretorno 13a, fluye a través de la tubería de refrigerante 4 y fluye hacia la unidad de transmisión principal 2a. El refrigerante gaseoso a alta temperatura y alta presión o el refrigerante bifásico que ha entrado en la unidad de transmisión principal 2a es separado en refrigerante gaseoso y refrigerante líquido en el separador de gas-líquido 21 y es enviado a la unidad de transmisión

5 secundaria 2b. Basándose en la diferencia de presiones entre el primer dispositivo de detección de presión 45a, con la presión de entrada del primer dispositivo de expansión 22 mismo, y el segundo dispositivo de detección de presión 45b, con la presión de salida, el grado de apertura del primer dispositivo de expansión 22 es controlado para que la diferencia de presiones pueda ser mantenida constante. Debe tenerse en cuenta que el segundo dispositivo de expansión 23 está totalmente cerrado. Entre el segundo dispositivo para cambiar el flujo del refrigerante 28a y el segundo dispositivo para cambiar el flujo del refrigerante 28b en la unidad de transmisión secundaria 2b, el segundo dispositivo para cambiar el flujo del refrigerante 28a es cambiado al lado de enfriamiento, y el segundo dispositivo para cambiar el flujo del refrigerante 28b al lado de calentamiento. El refrigerante gaseoso, que ha fluido a través del segundo dispositivo para cambiar el flujo del refrigerante 28b y dentro de la unidad de transmisión secundaria 2b, fluye hacia el intercambiador de calor relacionado con el medio térmico 25b. El gas a alta temperatura y alta presión o el refrigerante bifásico que ha fluido hacia el intercambiador de calor relacionado con el medio térmico 25b proporciona una cantidad de calor al medio térmico, tal como agua o salmuera, que también ha fluido hacia el intercambiador de calor relacionado con el medio térmico 25b y se convierte en un refrigerante líquido a alta temperatura y alta presión. El refrigerante que se ha convertido en un líquido a alta temperatura y alta presión se expande pasando a través del tercer dispositivo de expansión 26b, y se convierte en un refrigerante líquido de presión media. Además, aquí, el tercer dispositivo de expansión 26b es controlado de manera que el grado de subenfriamiento del refrigerante en la salida del intercambiador de calor relacionado con el medio térmico 25b se convierte en un valor objeto. El refrigerante que se ha convertido en un refrigerante bifásico de presión media pasa a través del tercer dispositivo de expansión 26a, se convierte en un refrigerante a baja temperatura y baja presión, y fluye hacia el intercambiador de calor relacionado con el medio térmico 25a. El refrigerante intercambia calor con el medio térmico en el intercambiador de calor relacionado con el medio térmico 25a al recibir una cantidad de calor del medio térmico, tal como agua o salmuera, que ha fluido también hacia el intercambiador de calor relacionado con el medio térmico 25a, y se convierte en un refrigerante gaseoso a baja temperatura y baja presión. Además, aquí, el tercer dispositivo de expansión 26a, a través del que pasa el refrigerante, es controlado de manera que el grado de sobrecalentamiento del refrigerante que ha pasado a través del intercambiador de calor relacionado con el medio térmico 25a y que ha intercambiado calor se convierte en un valor objeto. Además, el cuarto dispositivo de expansión 29 está totalmente cerrado. El refrigerante gaseoso a baja temperatura y baja presión pasa a través del segundo dispositivo para cambiar el flujo del refrigerante 28a, fluye a través de la unidad de transmisión principal 2a y es transportado a la unidad exterior 1 a través de la tubería de refrigerante 4. El refrigerante a baja temperatura y baja presión que ha sido transportado a la unidad exterior 1 pasa a través de la válvula antirretorno 13d, es guiado al acumulador 19 por el primer dispositivo para cambiar el flujo del refrigerante 11, y es devuelto al compresor 1.

A continuación, el flujo del medio térmico en el modo de operación principal de enfriamiento se describe en la Figura 4. Según se ha descrito anteriormente, el medio térmico que ha sido convertido en un medio térmico a baja temperatura por el intercambiador de calor relacionado con el medio térmico 25a es transportado por el dispositivo de transporte del medio térmico 31a conectado al intercambiador de calor relacionado con el medio térmico 25a, y el medio térmico que ha sido convertido en un medio térmico a alta temperatura por el intercambiador de calor relacionado con el medio térmico 25b es transportado por el dispositivo de transporte del medio térmico 31b conectado al intercambiador de calor relacionado con el medio térmico 25b. Cada medio térmico que ha sido transportado pasa a través del dispositivo para cambiar el flujo del medio térmico (lado de entrada) 33 que está conectado a cada unidad interior 3, y la velocidad de flujo del medio térmico que fluye hacia cada una de las unidades interiores 3 es controlada en cada uno de los dispositivos de control del flujo del medio térmico 34. Debe tenerse en cuenta que cuando la unidad interior 3 que está conectada al dispositivo para cambiar el flujo del medio térmico 33 está en el modo de operación de calentamiento, el dispositivo para cambiar el flujo del medio térmico 33 cambia a la dirección a la que el intercambiador de calor relacionado con el medio térmico 25b y el dispositivo de transporte del medio térmico 31b están conectados, y cuando la unidad interior 3 que está conectada al dispositivo para cambiar el flujo del medio térmico 33 está en el modo de operación de enfriamiento, el dispositivo para cambiar el flujo del medio térmico 33 cambia a la dirección a la que el intercambiador de calor relacionado con el medio térmico 25a y el dispositivo de transporte del medio térmico 31a están conectados. Es decir, dependiendo del modo de operación de las unidades interiores 3, el medio térmico que es suministrado a las unidades interiores 3 puede cambiar a agua caliente o a agua fría. El medio térmico que ha fluido en cada una de las unidades interiores 3, que están conectadas a las tuberías de medio térmico 5, realiza la operación de calentamiento o la operación de enfriamiento intercambiando calor en el intercambiador de calor del lado del uso 35 con el aire interior del espacio interior 7. El medio térmico que ha intercambiado calor en los intercambiadores de calor del lado del uso 35 pasa a través de las tuberías de medio térmico 5 y los dispositivos de control del flujo del medio térmico 34, y es transportado a la unidad de transmisión secundaria 2b. El medio térmico que ha sido transportado fluye hacia los dispositivos para cambiar el flujo del medio térmico (lado de salida) 32. Cuando la unidad interior 3 que está conectada al dispositivo para cambiar el flujo del medio térmico 32 está en el modo de operación de calentamiento, el dispositivo para cambiar el flujo del medio térmico 33 cambia a la dirección a la que está conectado el intercambiador de calor relacionado con el medio térmico 25b, y cuando la unidad interior 3 que está conectada al dispositivo para cambiar el flujo del medio térmico 33 está en el modo de operación de enfriamiento, el dispositivo para cambiar el flujo del medio térmico 33 cambia a la dirección a la que está conectado el intercambiador de calor relacionado con el medio térmico 25a. En consecuencia, el medio térmico que ha sido usado en el modo de operación de calentamiento es transportado adecuadamente al intercambiador de calor relacionado con el medio térmico 25b donde el refrigerante está transfiriendo calor para calentar, y el medio térmico que ha sido usado en el modo de operación de enfriamiento es apropiadamente transportado al intercambiador de calor relacionado con el medio térmico 25a donde el refrigerante recibe calor para enfriar, y después de que cada medio térmico ha intercambiado

calor con el refrigerante una vez más, el medio térmico es enviado a los dispositivos de transporte del medio térmico 31a y 31b.

La Figura 5 es un diagrama del circuito del sistema que ilustra los flujos de los refrigerantes en el modo de operación principal de calentamiento del aparato de aire acondicionado anterior. En el circuito de refrigerante de la Figura 5, el circuito con líneas gruesas muestra el flujo de refrigerante durante el modo de operación principal de calentamiento. Además, la dirección del flujo del refrigerante del lado de la fuente de calor está representada con flechas de línea continua, y la dirección del flujo del medio térmico está representada con flechas de línea discontinua.

Un refrigerante a baja temperatura y baja presión fluye hacia el compresor 10 y es descargado como un refrigerante gaseoso a alta temperatura y alta presión. El refrigerante descargado a alta temperatura y alta presión pasa a través del primer dispositivo para cambiar el flujo del refrigerante 11 y de la válvula antirretorno 13c, fluye a través de la tubería de refrigerante 4 y fluye hacia la unidad de transmisión principal 2a. Debe tenerse en cuenta que el primer dispositivo para cambiar el flujo del refrigerante 11 es cambiado de manera que el refrigerante gaseoso a alta temperatura y alta presión descargado desde el compresor 10 no pasa a través del intercambiador de calor del lado de la fuente de calor 12 en la unidad exterior 1 y es enviado fuera desde la unidad exterior 1. El refrigerante gaseoso a alta temperatura y alta presión que ha fluido en la unidad de transmisión principal 2a pasa a través del lado del gas en el separador de gas-líquido 21 y es enviado a la unidad de transmisión secundaria 2b, pasa a través del segundo dispositivo para cambiar el flujo del refrigerante 28b a la unidad de transmisión secundaria 2b, y fluye hacia el intercambiador de calor relacionado con el medio térmico 25b. Aquí, el primer dispositivo de expansión 22 está cerrado, y el grado de apertura del segundo dispositivo de expansión 23 está controlado de manera que la presión del segundo dispositivo de detección de presión 45b sea constante. Además, entre el segundo dispositivo para cambiar el flujo del refrigerante 28a y el segundo dispositivo para cambiar el flujo del refrigerante 28b en la unidad de transmisión secundaria 2b-1, el segundo dispositivo para cambiar el flujo del refrigerante 28a es cambiado al lado de enfriamiento y el segundo dispositivo para cambiar el flujo del refrigerante 28b al lado de calentamiento. El refrigerante gaseoso a alta temperatura y alta presión que ha fluido hacia la unidad de transmisión secundaria 2b-1 y ha pasado a través del segundo dispositivo para cambiar el flujo del refrigerante 28b fluye hacia el intercambiador de calor relacionado con el medio térmico 25b, transfiere cierta cantidad de calor al medio térmico, tal como agua o salmuera, que fluye también hacia el intercambiador de calor relacionado con el medio térmico 25b, y se convierte en un líquido a alta temperatura y alta presión. El refrigerante que se ha convertido en un líquido a alta temperatura y alta presión se expande pasando a través del tercer dispositivo de expansión 26b, y se convierte en un refrigerante líquido de presión media. Además, aquí, el tercer dispositivo de expansión 26b es controlado de manera que el grado de subenfriamiento del refrigerante en la salida del intercambiador de calor relacionado con el medio térmico 25b se convierte en un valor objeto. El refrigerante que se ha convertido en un refrigerante bifásico de presión media pasa a través del tercer dispositivo de expansión 26a, se convierte en un refrigerante a baja temperatura y baja presión, y fluye hacia el intercambiador de calor relacionado con el medio térmico 25a. El refrigerante recibe una cantidad de calor del medio térmico, tal como agua o salmuera, que fluye también hacia el intercambiador de calor relacionado con el medio térmico 25a. Además, aquí, el tercer dispositivo de expansión 26a, a través del que pasa el refrigerante, es controlado de manera que el grado de sobrecalentamiento del refrigerante que ha pasado a través del intercambiador de calor relacionado con el medio térmico 25a y que ha intercambiado calor se convierte en un valor objeto. Además, el refrigerante que ha pasado a través del segundo dispositivo para cambiar el flujo del refrigerante 28a, fluye a través de la unidad de transmisión principal 2a, y es transportado a la unidad exterior 1 a través de la tubería de refrigerante 4. Además, aquí, el cuarto dispositivo de expansión 29 está totalmente cerrado. El refrigerante bifásico a baja temperatura y baja presión que ha sido transportado a la unidad exterior 1 pasa a través de la válvula antirretorno 13b, intercambia calor con el espacio exterior 6 al pasar a través del intercambiador de calor del lado de la fuente de calor 12, se convierte en un refrigerante gaseoso a baja temperatura y baja presión, fluye hacia el acumulador 19 a través del primer dispositivo para cambiar el flujo del refrigerante 11, y es devuelto al compresor 10.

A continuación, se describe el flujo del medio térmico en el modo principal de calentamiento de la Figura 5. Según se ha descrito anteriormente, cada uno de los medios de calor, tal como agua o salmuera, que ha sido convertido en un medio térmico a baja temperatura por el intercambiador de calor relacionado con el medio térmico 25a es transportado por el dispositivo de transporte del medio térmico 31a conectado al intercambiador de calor relacionado con el medio térmico 25a, y el medio térmico que ha sido convertido en un medio térmico a alta temperatura por el intercambiador de calor relacionado con el medio térmico 25b es transportado por el dispositivo de transporte del medio térmico 31b conectado al intercambiador de calor relacionado con el medio térmico 25b. Cada medio térmico que ha sido transportado pasa a través del dispositivo para cambiar el flujo del medio térmico (lado de entrada) 33 que está conectado a cada unidad interior 3, y la velocidad de flujo del medio térmico que fluye a cada una de las unidades interiores 3 es controlada en cada uno de los dispositivos de control del flujo del medio térmico 34. Cuando la unidad interior 3 que está conectada al dispositivo para cambiar el flujo del medio térmico 33 está en el modo de operación de calentamiento, el dispositivo para cambiar el flujo del medio térmico 33 cambia a la dirección a la que el intercambiador de calor relacionado con el medio térmico 25b y el dispositivo de transporte del medio térmico 31b están conectados, y cuando la unidad interior 3 que está conectada al dispositivo para cambiar el flujo del medio térmico 33 está en el modo de operación de enfriamiento, el dispositivo para cambiar el flujo del medio térmico 33 cambia a la dirección a la que el intercambiador de calor relacionado con el medio térmico 25a y el dispositivo de transporte del medio térmico 31a están conectados. Es decir, dependiendo del modo de operación de las unidades interiores 3, el medio térmico que es suministrado a las unidades interiores 3 puede ser cambiado a agua caliente o a

agua fría. El medio térmico que ha fluido en cada una de las unidades interiores, que está conectada a las tuberías de medio térmico 5, realiza la operación de calentamiento o la operación de enfriamiento intercambiando calor en el intercambiador de calor del lado del uso 35 con el aire interior del espacio interior 7. El medio térmico que ha intercambiado calor en los intercambiadores de calor del lado del uso 35 pasa a través de las tuberías de medio térmico 5 y los dispositivos de control del flujo del medio térmico 34, y es transportado a la unidad de transmisión secundaria 2b. El medio térmico que ha sido transportado fluye hacia los dispositivos para cambiar el flujo del medio térmico (lado de salida) 32. Cuando la unidad interior 3 que está conectada al dispositivo para cambiar el flujo del medio térmico 32 está en el modo de operación de calentamiento, el dispositivo para cambiar el flujo del medio térmico 33 cambia a la dirección a la que está conectado el intercambiador de calor relacionado con el medio térmico 25b, y cuando la unidad interior 3 que está conectada al dispositivo para cambiar el flujo del medio térmico 33 está en el modo de operación de enfriamiento, el dispositivo para cambiar el flujo del medio térmico 33 cambia a la dirección a la que está conectado el intercambiador de calor relacionado con el medio térmico 25a. En consecuencia, el medio térmico que ha sido usado en el modo de operación de calentamiento es transportado al intercambiador de calor relacionado con el medio térmico 25b donde el refrigerante está transfiriendo calor para calentar, y el medio térmico que ha sido usado en el modo de operación de enfriamiento es transportado al intercambiador de calor relacionado con el medio térmico 25a donde el refrigerante está recibiendo calor para enfriar, y después de que cada medio térmico ha intercambiado calor con el refrigerante una vez más, el medio térmico es enviado a los dispositivos de transporte del medio térmico 31a y 31b.

Las Figuras 6, 7, 8 y 9 son diagramas de configuración de circuitos refrigerantes según otra realización de la invención. En las Figuras 6 a 9, los flujos de un refrigerante y un medio térmico según cada modo de operación cuando una pluralidad de unidades de transmisión secundarias 2b está dispuesta en una sola unidad principal de transmisión 2a y cuando hay dispuestas cuatro unidades interiores 3 en cada una de las unidades de transmisión secundarias 2b. En el modo de operación de este aparato de aire acondicionado, hay un modo de operación de calentamiento exclusivo en el que todas las unidades interiores de conducción 3 están experimentando una operación de calentamiento, y un modo de operación de enfriamiento exclusivo en el que todas las unidades interiores de conducción 3 están experimentando una operación de enfriamiento, en la que las unidades interiores 3 están conectadas a las unidades de transmisión secundarias 2b que están todas conectadas a la unidad de transmisión principal 2a. Además de estos modos, hay un modo de operación principal de enfriamiento en el que la relación de la carga del modo de operación de enfriamiento es mayor cuando la carga de operación total en la que todas las unidades interiores 3 que están conectadas a las unidades de transmisión secundarias 2b están experimentando una operación mixta de la operación de enfriamiento y de la operación de calentamiento, y hay un modo de operación principal de calentamiento en el que la relación de la carga del modo de operación de calentamiento es mayor cuando la carga de operación total en la que las unidades interiores 3 están experimentando una operación mixta de la operación de enfriamiento y de la operación de calentamiento. De aquí en adelante, los flujos del refrigerante y el medio térmico se describen de tal manera que en la Figura 6, se describe el modo de operación de calentamiento exclusivo; en la Figura 7, se describe el modo de operación de enfriamiento exclusivo; en la Figura 8, se describe el modo de operación principal de enfriamiento, y en la Figura 9, se describe el modo de operación principal de calentamiento.

Debe tenerse en cuenta que en las Figuras 6 a 8, aunque se muestran los diagramas del sistema con cuatro unidades de transmisión secundarias 2b conectadas a la unidad de transmisión principal 2a, dos de los cuatro están ilustrados esquemáticamente, y en la operación del sistema descrita de aquí en adelante, se describe una operación del sistema con dos unidades de transmisión secundarias 2b. Sin embargo, incluso con más de cuatro unidades de transmisión secundarias 2b, la operación de las unidades de transmisión secundarias 2b es la misma. Además, el número de unidades de transmisión secundarias 2b de la unidad de transmisión principal 2a no está limitado a cuatro, y el número de unidades interiores de las unidades de transmisión secundarias 2b no está limitado a cuatro. Debe tenerse en cuenta que en la operación del sistema descrito de aquí en adelante, los flujos del medio térmico son los mismos que en cada modo de operación de las Figuras 2 a 5. En consecuencia, se omite su descripción.

La Figura 6 es un diagrama del circuito del sistema (diagrama del circuito de refrigerante) que ilustra los flujos de los refrigerantes en el modo de operación de calentamiento exclusivo. En el circuito de refrigerante de la Figura 6, el circuito con líneas gruesas muestra el flujo de refrigerante durante el modo de operación de calentamiento exclusivo. Además, la dirección del flujo del refrigerante está representada con flechas de línea continua, y la dirección del flujo del medio térmico está representada con flechas de línea discontinua.

Un refrigerante a baja temperatura y baja presión fluye hacia un compresor 10 y es descargado como un refrigerante gaseoso a alta temperatura y alta presión. El refrigerante descargado a alta temperatura y alta presión pasa a través de un primer dispositivo para cambiar el flujo del refrigerante 11 y de una válvula antirretorno 13c, fluye a través de una tubería de refrigerante 4 y fluye hacia una unidad de transmisión principal 2a. Debe tenerse en cuenta que el primer dispositivo para cambiar el flujo del refrigerante 11 es cambiado de manera que el refrigerante gaseoso a alta temperatura y alta presión descargado desde el compresor 10 no pasa a través de un intercambiador de calor del lado de la fuente de calor 12 en una unidad exterior 1 y es enviado desde la unidad exterior 1. El refrigerante gaseoso que ha entrado en la unidad de transmisión principal 2a pasa a través de un lado de gas en un separador de gas y líquido 21, es enviado desde la unidad de transmisión principal 2a, es ramificado y es transportado a cada unidad de transmisión secundaria 2b-1, 2b-2, 2b-3 y 2b-4. Aquí, un primer dispositivo de expansión 22 está cerrado, y el grado de apertura de un segundo dispositivo de expansión 23 es controlado de manera que la presión de un segundo

dispositivo de detección de presión 45b sea constante. El refrigerante gaseoso a alta temperatura y alta presión enviado desde la unidad de transmisión principal 2a es ramificado y fluye hacia cada unidad de transmisión secundaria 2b-1, 2b-2, 2b-3 y 2b-4. Debe tenerse en cuenta que en el modo de operación de calentamiento exclusivo, los segundos dispositivos para cambiar el flujo del refrigerante 28a y 28b son cada uno cambiado al lado de calentamiento.

5 El refrigerante que ha pasado a través de los segundos dispositivos para cambiar el flujo del refrigerante 28a y 28b en cada unidad de transmisión secundaria, fluye aún más a través de intercambiadores de calor relacionados con el medio térmico 25a y 25b e intercambia en ellos calor con el medio térmico, tal como agua o salmuera. El refrigerante que ha intercambiado calor con el medio térmico se convierte en un refrigerante líquido a alta temperatura y alta presión. El refrigerante que se ha convertido en un refrigerante líquido a alta temperatura y alta presión se expande pasando a través de cada uno de los terceros dispositivos de expansión 26a y 26b, y se convierte en un refrigerante líquido de presión media. Cada refrigerante que se ha convertido en un refrigerante líquido de presión media en los

10 terceros dispositivos de expansión 26a y 26b se mezcla, pasa a través de un segundo paso de refrigerante de la unidad secundaria 52, es enviado desde cada unidad de transmisión secundaria 2b-1, 2b-2, 2b-3 y 2b-4, se mezcla y fluye hacia la unidad de transmisión principal 2a. Debe tenerse en cuenta que en este momento, un cuarto dispositivo de expansión 29 está totalmente cerrado y no realiza su función de expansión. El refrigerante líquido de presión media que ha salido de cada unidad de transmisión secundaria 2b-1, 2b-2, 2b-3 y 2b-4, que se ha mezclado y que ha entrado en la unidad principal de transmisión 2a, pasa a través del segundo dispositivo de expansión 23 en el que es controlado el grado de apertura de manera que la presión del segundo dispositivo de detección de presión 45b sea constante, se convierte en un refrigerante bifásico a baja temperatura y baja presión que contiene gas y líquido mezclados, pasa a través de la tubería de refrigerante 4, y es transportado a la unidad exterior 1. El refrigerante bifásico a baja temperatura y baja presión que ha sido transportado a la unidad exterior 1 pasa a través de una válvula antirretorno 13b y fluye hacia el intercambiador de calor del lado de la fuente de calor 12, se convierte en un refrigerante gaseoso a baja temperatura y baja presión mediante intercambio de calor con un espacio exterior 6, pasa a través del primer dispositivo para cambiar el flujo del refrigerante 11, fluye hacia un acumulador 19 y es devuelto al compresor 10.

25 La Figura 7 es un diagrama del circuito del sistema (diagrama del circuito de refrigerante) que ilustra los flujos de los refrigerantes en el modo de operación de enfriamiento exclusivo del aparato de aire acondicionado anterior. En el circuito de refrigerante de la Figura 7, el circuito con líneas gruesas muestra el flujo de refrigerante durante el modo de operación de enfriamiento exclusivo. Además, la dirección del flujo del refrigerante del lado de la fuente de calor está representada con flechas de línea continua, y la dirección del flujo del medio térmico está representada con flechas de línea discontinua.

30

Un refrigerante a baja temperatura y baja presión fluye hacia el compresor 10 y es descargado como un refrigerante gaseoso a alta temperatura y alta presión. El refrigerante descargado a alta temperatura y alta presión pasa a través del primer dispositivo para cambiar el flujo del refrigerante 11 de la unidad exterior 1, es hecho intercambiar calor mediante el intercambiador de calor del lado de la fuente de calor 12 de la unidad exterior, y se convierte en un refrigerante líquido a alta temperatura y alta presión. El primer dispositivo para cambiar el flujo del refrigerante 11 es

35 cambiado de manera que el refrigerante gaseoso a alta temperatura y alta presión descargado desde el compresor 10 pasa a través del intercambiador de calor del lado de la fuente de calor 12 de la unidad exterior 1. El refrigerante líquido a alta temperatura y alta presión pasa a través de una válvula antirretorno 13a, fluye a través de la tubería de refrigerante 4 y fluye hacia la unidad de transmisión principal 2a. El refrigerante líquido a alta temperatura y alta presión que ha fluido hacia la unidad de transmisión principal 2a pasa a través de un lado del líquido del separador de gas-líquido 21 y es enviado desde la unidad de transmisión principal 2a. En este momento, el grado de apertura del primer dispositivo de expansión 22 es controlado de manera que la presión del segundo dispositivo de detección de presión 45b sea constante. El primer dispositivo de expansión 22 convierte el refrigerante líquido a alta temperatura y alta presión en un refrigerante líquido de presión media y lo envía desde el refrigerante a la unidad de transmisión principal

40 2a. El refrigerante líquido de presión media que ha sido enviado es ramificado y fluye hacia cada unidad de transmisión secundaria 2b-1, 2b-2, 2b-3 y 2b-4. Aquí, el segundo dispositivo de expansión 23 está totalmente cerrado. Además, en el modo de operación de enfriamiento exclusivo, los segundos dispositivos para cambiar el flujo del refrigerante 28a y 28b de cada unidad de transmisión secundaria son cambiados cada uno al lado de enfriamiento. El refrigerante líquido de presión media que ha entrado en cada unidad de transmisión secundaria se expande pasando a través de los terceros dispositivos de expansión 26a y 26b, que están dispuestos en el lado de aguas arriba de los intercambiadores de calor relacionados con el medio térmico 25a y 25b, y se convierte en un refrigerante gas-líquido bifásico a baja temperatura y baja presión. El refrigerante bifásico a baja temperatura y baja presión intercambia calor con el medio térmico, tal como agua o salmuera, en los intercambiadores de calor relacionados con el medio térmico 25a y 25b al pasar a través de ellos, y se convierte en un refrigerante gaseoso a baja temperatura y baja presión. El refrigerante gaseoso a baja temperatura y baja presión pasa a través de cada uno de los segundos dispositivos para

45 cambiar el flujo del refrigerante 28a y 28b, es enviado desde cada unidad de transmisión secundaria 2b-1, 2b-2, 2b-3 y 2b-4, se mezcla, fluye a través de la unidad de transmisión principal 2a, y es transportado a la unidad exterior 1 a través de la tubería de refrigerante 4. Debe tenerse en cuenta que el cuarto dispositivo de expansión 29 (solo se ilustran el 29-1 y el 29-2) está totalmente cerrado. El refrigerante a baja temperatura y baja presión que ha sido transportado a la unidad exterior 1 pasa a través de una válvula antirretorno 13d, es guiado al acumulador 19 por el primer dispositivo para cambiar el flujo del refrigerante 11, y es devuelto al compresor 1.

50

55

60

La Figura 8 es un diagrama del circuito del sistema (diagrama del circuito de refrigerante) que ilustra los flujos de los refrigerantes en el modo de operación principal de enfriamiento del aparato de aire acondicionado anterior. En el

circuito de refrigerante de la Figura 8, el circuito con líneas gruesas muestra el flujo de refrigerante durante el modo de operación principal de enfriamiento. Además, la dirección del flujo del refrigerante del lado de la fuente de calor está representada con flechas de línea continua, y la dirección del flujo del medio térmico está representada con flechas de línea discontinua.

- 5 En la Figura 8, entre las unidades interiores 3 que están conectadas a las unidades de transmisión secundarias 2b-1, 2b-2, 2b-3 y 2b-4, la carga de las unidades interiores 3 durante la operación de enfriamiento es suficientemente mayor en comparación con la carga de las unidades interiores 3 durante el modo de operación de calentamiento, y todas las unidades interiores 3 que están conectadas a la unidad de transmisión secundaria 2b-1 están en la operación de calentamiento y todas las unidades interiores 3 que están conectadas a la unidad de transmisión secundaria 2b-2  
10 están en la operación de enfriamiento.

Un refrigerante a baja temperatura y baja presión fluye al compresor 10 y es descargado como un refrigerante gaseoso a alta temperatura y alta presión. El refrigerante descargado a alta temperatura y alta presión pasa a través del primer dispositivo para cambiar el flujo del refrigerante 11 en la unidad exterior 1, intercambia la capacidad de calor del refrigerante, transferido al intercambiador de calor del lado de la fuente de calor 12 en la unidad exterior 1, a excepción de la cantidad requerida por las unidades interiores 3, de todas las unidades interiores, sometidas al modo de operación de calentamiento, y se convierte en un refrigerante gaseoso a alta temperatura y alta presión o un gas-líquido bifásico. Debe tenerse en cuenta que el primer dispositivo para cambiar el flujo del refrigerante 11 es cambiado de tal manera que el refrigerante gaseoso a alta temperatura y alta presión descargado desde el compresor 10 pasa a través del intercambiador de calor del lado de la fuente de calor 12 de la unidad exterior 1. El gas a alta temperatura y alta presión o el refrigerante bifásico pasa a través de la válvula antirretorno 13a, fluye a través de la tubería de refrigerante 4 y fluye hacia la unidad de transmisión principal 2a. A partir del gas a alta temperatura y alta presión o del refrigerante bifásico que ha fluido hacia la unidad de transmisión principal 2a, el refrigerante gaseoso pasa a través del lado del gas y el refrigerante líquido pasa a través del lado del líquido del separador de gas-líquido 21 y es enviado desde la unidad de transmisión principal 2a. Basándose en la diferencia de presiones entre el primer dispositivo de detección de presión 45a, con la presión de entrada del primer dispositivo de expansión 22 mismo, y el segundo dispositivo de detección de presión 45b, con la presión de salida, el grado de apertura del primer dispositivo de expansión 22 es controlado para que la diferencia de presiones pueda ser mantenida constante. Además, el segundo dispositivo de expansión 23 está totalmente cerrado. En cuanto al refrigerante gaseoso y al refrigerante líquido que han sido enviados, entre las unidades de transmisión secundarias 2b-1, 2b-2, 2b-3 y 2b-4, es suministrado refrigerante gaseoso a las unidades de transmisión secundarias que están conectadas a las unidades interiores 3 que están experimentando la operación de calentamiento, y el refrigerante líquido es suministrado a las unidades de transmisión secundarias que están conectadas a las unidades interiores 3 que están experimentando la operación de enfriamiento. En consecuencia, en lo que respecta a la unidad de transmisión secundaria 2b-1 en la que las unidades interiores 3 solo están en la operación de calentamiento, el refrigerante gaseoso es suministrado desde la unidad de transmisión principal 2a. El refrigerante pasa a través de cada uno de los segundos dispositivos para cambiar el flujo del refrigerante 28a-1 y 28b-1 de la unidad de transmisión secundaria 2b-1 e intercambia calor con el medio térmico, tal como agua o salmuera, en los intercambiadores de calor relacionados con el medio térmico 25a-1 y 25b-1 y pasa a través de ellos. Aquí, los segundos dispositivos para cambiar el flujo del refrigerante 28a-1 y 28b-1 son cambiados al lado de calentamiento. El refrigerante que ha intercambiado calor con el medio térmico, tal como el agua o la salmuera, se convierte en un refrigerante líquido a alta temperatura y alta presión, se expande pasando a través de los terceros dispositivos de expansión 26a-1 y 26b-1, y se convierte en un refrigerante líquido de presión media. Cada refrigerante que se ha convertido en un refrigerante líquido de presión media en los terceros dispositivos de expansión 26a-1 y 26b-1 es mezclado, pasa a través de un segundo paso de refrigerante de la unidad secundaria 52, es enviado desde la unidad de transmisión secundaria 2b-1, y una parte fluye hacia la unidad de transmisión principal 2a. Aquí, el cuarto dispositivo de expansión 29-1 está totalmente cerrado. Debe tenerse en cuenta que el cuarto dispositivo de expansión 29 puede ser un dispositivo de encendido-apagado, y durante el modo de operación principal de enfriamiento, el dispositivo de encendido-apagado está cerrado. Además, el refrigerante restante es enviado, entre las otras unidades de transmisión secundarias, a las unidades de transmisión secundarias 2b en las que las unidades interiores conectadas están en la operación de calentamiento, específicamente, es enviado un refrigerante bifásico a baja temperatura y baja presión a la unidad de transmisión secundaria 2b-2 de la Figura 8.  
50

En la unidad de transmisión secundaria 2b-2, el refrigerante líquido de presión media que ha sido transportado desde la unidad de transmisión principal 2a y el refrigerante líquido de presión media que ha sido transportado desde la unidad de transmisión secundaria 2b-1 se mezclan y el refrigerante resultante es enviado a la unidad de transmisión secundaria 2b-2. El refrigerante que ha sido enviado se expande y pasa a través de los terceros dispositivos de expansión 26a-2 y 26b-2, que están dispuestos en el lado de aguas arriba de los intercambiadores de calor relacionados con los medios de calor 25a-2 y 25b-2, y se convierte en un refrigerante gas-líquido bifásico a baja temperatura y baja presión. El refrigerante bifásico a baja temperatura y baja presión intercambia calor con el medio térmico, tal como agua o salmuera, en los intercambiadores de calor relacionados con el medio térmico 25a-2 y 25b-2 al pasar a través de ellos, y se convierte en un refrigerante gaseoso a temperatura baja y baja presión. El refrigerante gaseoso a baja temperatura y baja presión pasa a través de cada uno de los segundos dispositivos para cambiar el flujo del refrigerante 28a-2 y 28b-2, es enviado desde la unidad de transmisión secundaria 2b-2, se mezcla con el refrigerante que ha sido enviado desde cada unidad de transmisión secundaria fluye a través de la unidad de transmisión principal 2a y es transportado a la unidad exterior 1 a través de la tubería de refrigerante 4. Aquí, los  
55  
60

segundos dispositivos para cambiar el flujo del refrigerante 28a y 28b son cambiados al lado de enfriamiento. Además, el cuarto dispositivo de expansión 29-2 está totalmente cerrado. El refrigerante a baja temperatura y baja presión que ha sido transportado a la unidad exterior 1 pasa a través de la válvula antirretorno 13d, es guiado al acumulador 19 por el primer dispositivo para cambiar el flujo del refrigerante 11, y es devuelto al compresor 1.

5 La Figura 9 es un diagrama del circuito del sistema (diagrama del circuito de refrigerante) que ilustra los flujos de refrigerantes en el modo de operación principal de calentamiento del aparato de aire acondicionado anterior. En el circuito de refrigerante de la Figura 9, el circuito con líneas gruesas muestra el flujo de refrigerante durante el modo de operación principal de calentamiento. Además, la dirección del flujo del refrigerante del lado de la fuente de calor está representada con flechas de línea continua, y la dirección del flujo del medio térmico está representada con flechas de línea discontinua.

10 En la Figura 9, entre las unidades interiores 3 que están conectadas a las unidades de transmisión secundarias 2b-1, 2b-2, 2b-3 y 2b-4, la carga de las unidades interiores 3 durante la operación de calentamiento es suficientemente mayor en comparación con la carga de las unidades interiores 3 en el modo de operación de enfriamiento, y todas las unidades interiores 3 que están conectadas a la unidad de transmisión secundaria 2b-1 están en la operación de calentamiento y las unidades interiores 3 que están conectadas a la unidad de transmisión secundaria 2b-2 están en la operación mixta de una operación de enfriamiento y calentamiento.

15 Un refrigerante a baja temperatura y baja presión fluye hacia el compresor 10 y es descargado como un refrigerante gaseoso a alta temperatura y alta presión. El refrigerante descargado a alta temperatura y alta presión pasa a través del primer dispositivo para cambiar el flujo del refrigerante 11 y de la válvula antirretorno 13c, fluye a través de una tubería de refrigerante 4 y fluye hacia la unidad de transmisión principal 2a. El primer dispositivo para cambiar el flujo del refrigerante 11 es cambiado de manera que el refrigerante gaseoso a alta temperatura y alta presión descargado desde el compresor 10 no pasa a través del intercambiador de calor del lado de la fuente de calor 12 en una unidad exterior 1 y es enviado desde la unidad exterior 1. El refrigerante líquido a alta temperatura y alta presión que ha fluido hacia la unidad de transmisión principal 2a pasa a través del lado del líquido del separador de gas-líquido 21 y es enviado desde la unidad de transmisión principal 2a. Aquí, el primer dispositivo de expansión 22 está cerrado, y el grado de apertura del segundo dispositivo de expansión 23 es cambiado para que la presión del segundo dispositivo de detección de presión 45b sea constante. El refrigerante gaseoso que ha sido enviado desde la unidad de transmisión principal 2a es suministrado, entre las unidades de transmisión secundarias 2b, a las unidades de transmisión secundarias 2b en las que las unidades interiores conectadas 3 están experimentando una operación de calentamiento, específicamente el refrigerante es ramificado y es suministrado a 2b-1 y 2b-2. En la unidad de transmisión secundaria 2b-1 en la que las unidades interiores conectadas 3 están experimentando una operación de calentamiento exclusivo, el refrigerante gaseoso es suministrado desde la unidad de transmisión principal 2a. El refrigerante pasa a través de cada uno de los segundos dispositivos para cambiar el flujo del refrigerante 28a-1 y 28b-1 en la unidad de transmisión secundaria 2b-1 e intercambia calor con el medio térmico, tal como agua o salmuera, en los intercambiadores de calor relacionados con el medio térmico 25a -1 y 25b-1 al pasar a través de ellos. Aquí, los segundos dispositivos para cambiar el flujo del refrigerante 25a-1 y 25b-1 son cambiados al lado de calentamiento. El refrigerante que ha intercambiado calor en el segundo dispositivo para cambiar el flujo del refrigerante con el medio térmico y se ha convertido en un refrigerante líquido a alta temperatura y alta presión, se expande pasando a través de los terceros dispositivos de expansión 26a-1 y 26b-1, y es convertido en un refrigerante líquido de presión media. Cada refrigerante que se ha convertido en un refrigerante líquido de presión media en los terceros dispositivos de expansión 26a-1 y 26b-1 son mezclados, y una parte del refrigerante pasa a través de un segundo paso de refrigerante de la unidad secundaria 52 y es enviado desde la unidad secundaria de transmisión 2b-1, y fluye hacia la unidad de transmisión principal 2a. Además, el refrigerante restante es enviado, entre las otras unidades de transmisión secundarias, a las unidades de transmisión secundarias 2b en las que las unidades interiores conectadas están experimentando la operación de enfriamiento, específicamente, el refrigerante es enviado a la unidad de transmisión secundaria 2b-2 en la Figura 9. Aquí, el cuarto dispositivo de expansión 29-1 está totalmente cerrado. Debe tenerse en cuenta que el cuarto dispositivo de expansión 29 puede ser un dispositivo de encendido-apagado, y durante el modo de operación principal de calentamiento, el dispositivo de encendido-apagado está cerrado.

50 En la unidad de transmisión secundaria 2b-2, fluye el refrigerante gaseoso que ha sido transportado desde la unidad de transmisión principal 2a y el refrigerante líquido de presión media que ha sido transportado desde la unidad de transmisión secundaria 2b-1. Entre el refrigerante que ha fluido dentro, el refrigerante gaseoso a alta temperatura y alta presión que ha sido transportado desde la unidad de transmisión principal 2a pasa a través del segundo dispositivo para cambiar el flujo del refrigerante 28b-2 y fluye hacia el intercambiador de calor relacionado con el medio térmico 25b-2. Aquí, el segundo dispositivo para cambiar el flujo del refrigerante 28a-2 es cambiado al lado de enfriamiento, y el segundo dispositivo para cambiar el flujo del refrigerante 28b-2 es cambiado al lado de calentamiento. El refrigerante gaseoso a alta temperatura y alta presión que ha fluido hacia el intercambiador de calor relacionado con el medio térmico 25b-2 proporciona una cantidad de calor al medio térmico, tal como agua o salmuera, que también ha fluido hacia el intercambiador de calor relacionado con el medio térmico. 25b-2, y se convierte en un refrigerante líquido a alta temperatura y alta presión. El refrigerante que ha sido convertido en un líquido a alta temperatura y alta presión se expande pasando a través del tercer dispositivo de expansión 26b-2, y se convierte en un refrigerante líquido de presión media. Aquí, el tercer dispositivo de expansión 26b-2 es controlado para que el grado de subenfriamiento del refrigerante en la salida del intercambiador de calor relacionado con el medio térmico 25b-2 se convierta en un valor

objeto. Además, el refrigerante que se ha convertido en un refrigerante líquido de presión media es mezclado con el refrigerante líquido de presión media que ha sido transportado desde la unidad de transmisión secundaria 2b-1, pasa a través del tercer dispositivo de expansión 26a-2, se convierte en un refrigerante bifásico a baja temperatura y baja presión y fluye hacia el intercambiador de calor relacionado con el medio térmico 25a-2. El refrigerante recibe una cantidad de calor del medio térmico, tal como agua o salmuera, que fluye también hacia el intercambiador de calor relacionado con el medio térmico 25a-2. Aquí, el tercer dispositivo de expansión 26a-2, a través del que pasa el refrigerante, es controlado de manera que el grado de sobrecalentamiento del refrigerante que ha pasado a través del intercambiador de calor relacionado con el medio térmico 25a-2 y que ha intercambiado calor es convertido en un valor objeto. El refrigerante bifásico a baja temperatura y baja presión pasa a través del segundo dispositivo para cambiar el flujo del refrigerante 28a-2, es mezclado con el refrigerante a baja temperatura y baja presión descargado de las otras unidades de transmisión secundarias 2b, fluye a través de la unidad de transmisión principal 2a, y es transportado a la unidad exterior 1 a través de la tubería de refrigerante 4. Aquí, el cuarto dispositivo de expansión 29-2 está totalmente cerrado. El refrigerante bifásico a baja temperatura y baja presión que ha sido transportado a la unidad exterior 1 pasa a través de la válvula antirretorno 13b, intercambia calor con el espacio exterior 6 al pasar a través del intercambiador de calor del lado de la fuente de calor 12 a través del primer dispositivo para cambiar el flujo del refrigerante 11, se convierte en un refrigerante gaseoso a baja temperatura y baja presión, fluye hacia el acumulador 19 guiado por el primer dispositivo para cambiar el flujo del refrigerante 11, y es devuelto al compresor 10.

Debe tenerse en cuenta que aunque la descripción anterior ha sido hecha bajo el supuesto de que ha sido dispuesto un separador gas-líquido para separar la fase gaseosa y la fase líquida, cuando se utiliza CO<sub>2</sub> como refrigerante del lado de la fuente de calor, el CO<sub>2</sub> entra en un estado supercrítico cuando está en el lado a alta presión, y cuando es usado como enfriador de gas (condensador), se enfría a un estado supercrítico y no se convierte en un estado bifásico en el que se mezclan la fase gaseosa y la fase líquida. Por consiguiente, no se requiere el separador de gas-líquido para separar gas y líquido dispuesto en la unidad de transmisión principal 2a. Por tanto, cuando se usa CO<sub>2</sub> como refrigerante, se pueden obtener las mismas ventajas con la configuración de la invención sin tener que disponer el separador gas-líquido.

Según se ha descrito anteriormente, en las realizaciones, al conectar la unidad exterior 1 y la unidad principal de transmisión 2a, la unidad principal de transmisión 2a y al menos una unidad de transmisión secundaria 2b, y cada unidad de transmisión secundaria 2b y una pluralidad de unidades interiores 3, en lugar de que el refrigerante sea transportado, el medio térmico, tal como agua o salmuera, es transportado al interior. De esta manera, no hay fugas de refrigerante en las habitaciones, y sobre todo, al disponer las unidades de transmisión secundarias 2b cerca de las unidades interiores, se puede reducir la energía de transporte del dispositivo de transporte del medio térmico 31a y 31b y, además, se puede conseguir ahorrar energía.

Además, al disponer una pluralidad de unidades de transmisión secundarias 2b en una sola unidad de transmisión principal 2a, es posible introducir el refrigerante que ha sido separado en gas y líquido en la unidad de transmisión principal 2a a las unidades de transmisión secundarias 2b. Por tanto, según la carga de calor total en las unidades interiores 3 que están conectadas a cada unidad de transmisión secundaria 2b, puede realizarse el intercambio de calor entre el medio térmico y el refrigerante y la operación de enfriamiento y la operación de calentamiento pueden ser realizadas al mismo tiempo. En este caso, dependiendo de la carga de calor total de las unidades de transmisión secundarias que están conectadas a la unidad de transmisión principal, el modo de operación de la unidad exterior puede ser determinado.

Además, dado que es posible conectar una pluralidad de unidades de transmisión secundarias 2b, es posible conectar una pluralidad de unidades interiores 3 que puede operar individualmente.

#### Lista de signos de referencia

1. dispositivo de fuente de calor (unidad exterior); 2a. unidad de transmisión principal; 2b-1, 2b-2, 2b-3, 2b-4. unidad de transmisión secundaria; 3, 3a, 3b, 3c, 3d. unidad interior; 4. tubería de refrigerante; 5. tubería del medio refrigerante; 6. espacio exterior; 7. espacio interior; 8. espacio sobre un techo; 9. estructura, tal como un edificio; 10. compresor; 11. primer dispositivo para cambiar el flujo del refrigerante; 12. intercambiador de calor del lado de la fuente de calor; 13. válvula antirretorno; 19. acumulador; 21. separador gas-líquido; 22. primer dispositivo de expansión (dispositivo de expansión de la unidad principal); 23. segundo dispositivo de expansión (dispositivo de expansión de la unidad principal); 25a, 25b. intercambiador de calor relacionado con el medio térmico; 26a-1, 26b-1, 26a-2, 26b-2. intercambiador de calor relacionado con el medio térmico; 26a, 26b. tercer dispositivo de expansión (dispositivo de expansión de la unidad secundaria); 26a-1, 26b-1, 26a-2, 26b-2. tercer dispositivo de expansión (dispositivo de expansión de la unidad secundaria); 28a, 28b. segundo dispositivo para cambiar el flujo del refrigerante; 28a-1, 28b-1, 28a-2, 28b-2. segundo dispositivo para cambiar el flujo del refrigerante; 29, 29-1, 29-2. cuarto dispositivo de expansión (dispositivo de expansión de la unidad secundaria); 31a, 31b. dispositivo de transporte del medio térmico; 31a-1, 31b-1, 31a-2, 31b-2. dispositivo de transporte del medio térmico; 32a, 32b, 32c, 32d. dispositivo para cambiar el flujo de medio térmico (lado de salida); 32a-1, 32b-1, 32c-1, 32d-1. dispositivo para cambiar el flujo del medio térmico (lado de salida); 32a-2, 32b-2, 32c-2, 32d-2. dispositivo para cambiar el flujo del medio térmico (lado de salida); 33a, 33b, 33c, 33d. dispositivo para cambiar el flujo de medio térmico (lado de entrada); 33a-1, 33b-1, 33c-1, 33d-1. dispositivo para cambiar el flujo del medio térmico (lado de entrada); 33a-1, 33b-1, 33c-1, 33d-1. dispositivo para cambiar el flujo del medio térmico (lado de entrada); 34a, 34b, 34c, 34d. dispositivo de control del flujo de medio

5 térmico; 34a-1, 34b-1, 34c-1, 34d-1. dispositivo de control del flujo del medio térmico; 34a-2, 34b-2, 34c-2, 34d-2. dispositivo de control del flujo del medio térmico; 35a, 35b, 35c, 35d. intercambiador de calor del lado del uso; 35a-1, 35b-1, 35c-1, 35d-1. intercambiador de calor del lado del uso; 35a-2, 35b-2, 35c-2, 35d-2. intercambiador de calor del lado del uso; 41. primer paso de refrigerante de la unidad principal; 42. segundo paso de refrigerante de la unidad principal; 43. tercer paso de refrigerante de la unidad principal; 44. paso de derivación (bypass) de la unidad principal; 45a. primer dispositivo de detección de presión; b5a. segundo dispositivo de detección de presión; 51. paso de refrigerante de la primera unidad secundaria; 52. paso de refrigerante de la segunda unidad secundaria; 53. paso de refrigerante de la tercera unidad secundaria; 54. paso de derivación de la unidad secundaria.

10

## REIVINDICACIONES

## 1. Un aparato de aire acondicionado, comprendiendo:

5 una unidad exterior (1) incluyendo un compresor (10) que comprime y transporta un refrigerante, un primer dispositivo para cambiar el flujo del refrigerante (11) pasos para cambiar que transportan el refrigerante y un intercambiador de calor del lado de la fuente de calor (12) que intercambia calor entre un aire y el refrigerante;

una pluralidad de unidades interiores (3), incluyendo cada una de ellas un intercambiador de calor del lado del uso (35a, 35b, 35c, 35d) que intercambia calor entre el aire y un medio térmico, fluyendo el medio térmico en los intercambiadores de calor del lado del uso (35a, 35b, 35c, 35d); y

10 una unidad de transmisión dispuesta entre la unidad exterior (1) y las unidades interiores (3), intercambiando calor la unidad de transmisión entre el refrigerante transportado desde la unidad exterior (1) y el medio térmico,

caracterizado por que:

la unidad de transmisión incluye:

15 una unidad de transmisión principal (2a) que incluye al menos un dispositivo de expansión de la unidad principal (22, 23) y un separador de gas-líquido (21) que separa el refrigerante transportado desde la unidad exterior (1) en gas y líquido y un paso de retorno de refrigerante (43) a través del que fluye el refrigerante que regresa de una pluralidad de unidades de transmisión secundarias (2b-1, 2b-2, 2b-3, 2b-4) a la unidad exterior (1), la unidad de transmisión principal (2a) está conectada a la unidad exterior (1) mediante una tubería de refrigerante (4), y

20 la pluralidad de unidades de transmisión secundarias (2b-1, 2b-2, 2b-3, 2b-4) conectadas a la unidad de transmisión principal (2a) cada una a través de un paso del lado de salida del refrigerante gaseoso del separador de gas-líquido (21), un paso del lado de salida de refrigerante líquido (42) en el que el refrigerante líquido del separador gas-líquido (21) fluye por medio del al menos un dispositivo de expansión de la unidad principal, y del paso de refrigerante de retorno (43),

en donde la pluralidad de unidades de transmisión secundarias (2b-1, 2b-2, 2b-3, 2b-4) incluye:

25 una pluralidad de intercambiadores de calor relacionados con el medio térmico (25a, 25b) dispuestos respectivamente entre una pluralidad de dispositivos de expansión de unidades secundarias (26a, 26b) y una pluralidad de segundos dispositivos para cambiar el flujo del refrigerante (28a, 28b), intercambiando cada uno calor entre el refrigerante y el medio térmico;

30 la pluralidad de segundos dispositivos para cambiar el flujo del refrigerante (28a, 28b) procediendo cada uno de los pasos para cambiar el refrigerante transportado de la unidad de transmisión principal (2a);

la pluralidad de dispositivos de expansión de unidades secundarias (26a, 26b) dispuestas correspondiéndose respectivamente con los intercambiadores de calor relacionados con el medio térmico (25a, 25b);

35 una pluralidad de dispositivos de transporte del medio térmico (31a, 31b) transportando cada uno de ellos el medio térmico que ha intercambiado calor con el refrigerante en el intercambiador de calor correspondiente relacionado con el medio térmico (25a, 25b) a las unidades interiores (3), que están conectadas a la pluralidad de dispositivos de transporte del medio térmico (31a, 31b) a través de una tubería de medio térmico (5);

40 una pluralidad de dispositivos para cambiar el flujo del medio térmico (32a, 32b, 32c, 32d) dispuestos cada uno en una posición contraria al lado de salida de la unidad interior correspondiente (3) y una pluralidad de dispositivos para cambiar el flujo del medio térmico (33a, 33b, 33c, 33d) cada uno dispuesto en una posición contraria al lado de entrada de la unidad interior correspondiente (3) por la que fluye el medio térmico, seleccionando cada uno de los dispositivos para cambiar el flujo del medio térmico (32a, 32b, 32c, 32d) un paso del medio térmico, que fluye en la unidad interior (3), entre los intercambiadores de calor relacionados con el medio térmico (25a, 25b); y

45 una pluralidad de dispositivos de control del flujo del medio térmico (34a, 34b, 34c, 34d) dispuestos cada uno en una posición contraria al lado de entrada o al lado de salida de la unidad interior correspondiente (3) por la que fluye el medio térmico, controlando cada uno de los dispositivos de control del flujo del medio térmico (34a, 34b, 34c, 34d) la velocidad del flujo del medio térmico,

50 en donde un paso de derivación (bypass) (44) está conectado entre el paso del lado de salida de refrigerante líquido (42) desde el separador gas-líquido (21) y el paso de refrigerante de retorno (43) y un primer dispositivo de expansión de derivación (23) está dispuesto en el paso de derivación;

en donde el al menos un dispositivo de expansión de la unidad principal (22, 23) de la unidad de transmisión principal (2a) comprende un primer dispositivo de expansión (22), antes y después del que un primer

dispositivo de detección de presión (45a) y un segundo dispositivo de detección de presión (45b) están dispuestos para controlar la utilización.

2. El aparato de aire acondicionado de la reivindicación 1, comprendiendo además cada una de la pluralidad de unidades de transmisión secundarias (2b-1, 2b-2, 2b-3, 2b-4):

5 un primer paso de refrigerante de la unidad secundaria (51) que está comunicado con el paso del lado de salida de refrigerante gaseoso;

un segundo paso de refrigerante de la unidad secundaria (52) que está comunicado con el paso del lado de salida de refrigerante líquido; y

10 un tercer paso de refrigerante de la unidad secundaria (53) que está comunicado con el paso de refrigerante de retorno, en donde;

el primer paso de refrigerante de la unidad secundaria (51) y el segundo paso de refrigerante de la unidad secundaria (52) están conectados por una pluralidad de pasos en los que los segundos dispositivos para cambiar el flujo del refrigerante (28a, 28b), los intercambiadores de calor relacionados con el medio térmico (25a, 25b) y los dispositivos de expansión de unidades secundarias (26a, 26b) están conectados respectivamente en serie,

15 cada uno de los segundos dispositivos para cambiar el flujo del refrigerante (28a, 28b) cambia y conecta el intercambiador de calor correspondiente relacionado con el medio térmico (25a, 25b) al primer paso de refrigerante de la unidad secundaria (51) o al tercer paso de refrigerante de la unidad secundaria (53).

3. El aparato de aire acondicionado de la reivindicación 2, en donde un paso de derivación (54) que tiene un segundo dispositivo de expansión de derivación (29) está conectado entre el segundo paso de refrigerante de la unidad secundaria (52) y el tercer paso de refrigerante de la unidad secundaria (53) para que pueda controlar la cantidad de refrigerante de retorno a través del paso de refrigerante de retorno.

4. El aparato de aire acondicionado de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, que tiene: un modo de operación de calentamiento exclusivo en el que todas las unidades interiores operativas (3) realizan operaciones de calentamiento; un modo de operación de enfriamiento exclusivo en el que todas las unidades interiores operativas (3) realizan operaciones de enfriamiento; y un modo de operación mixta de enfriamiento y de calentamiento en el que algunas unidades interiores (3) realizan operaciones de calentamiento y algunas unidades interiores (3) realizan operaciones de enfriamiento.

5. El aparato de aire acondicionado de la reivindicación 4, en donde el modo de operación mixta de enfriamiento y de calentamiento es un modo en el que hay una mezcla de operaciones de calentamiento y de operaciones de enfriamiento en las unidades interiores (3) conectadas a una de la pluralidad de unidades de transmisión secundarias (2b-1, 2b-2, 2b-3, 2b-4).

6. El aparato de aire acondicionado de la reivindicación 4, en donde el modo de operación mixto de enfriamiento y de calentamiento es un modo en donde las unidades interiores (3) conectadas a la pluralidad de unidades de transmisión secundarias (2b-1, 2b-2, 2b-3, 2b-4) realizan operaciones de calentamiento y de enfriamiento para cada una de la pluralidad de unidades de transmisión secundarias (2b-1, 2b-2, 2b-3, 2b-4).

7. El aparato de aire acondicionado de la reivindicación 4, en donde el modo de operación de la unidad exterior (1) es determinado basándose en la carga de calor total de la pluralidad de unidades de transmisión secundarias (2b-1, 2b-2, 2b-3, 2b-4) conectadas a la unidad de transmisión principal (2a).

FIG. 1

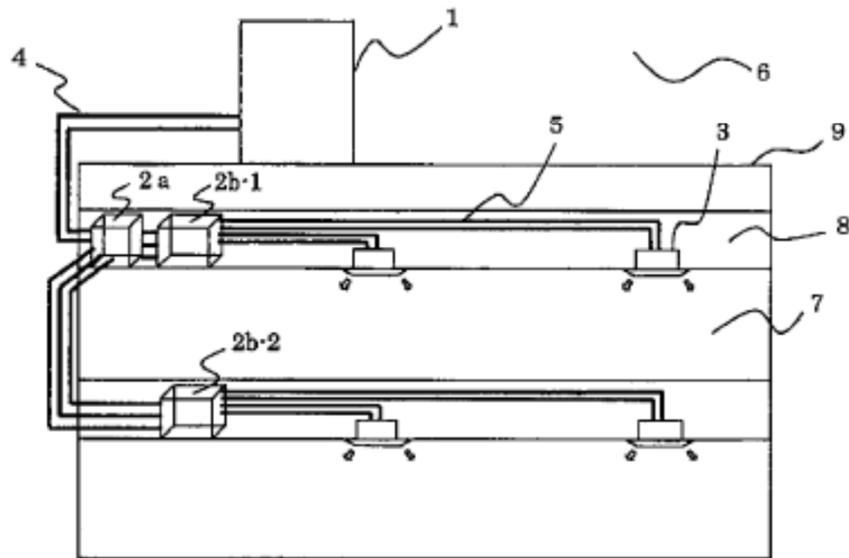


FIG. 2

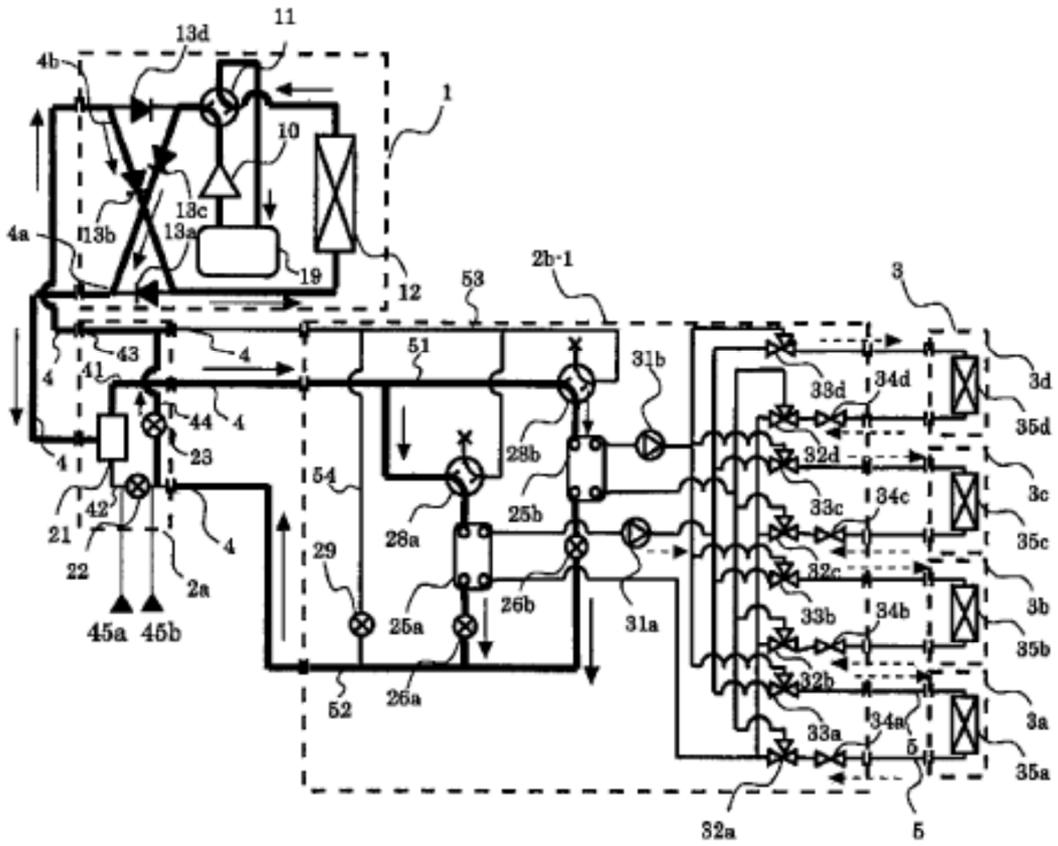


FIG. 3

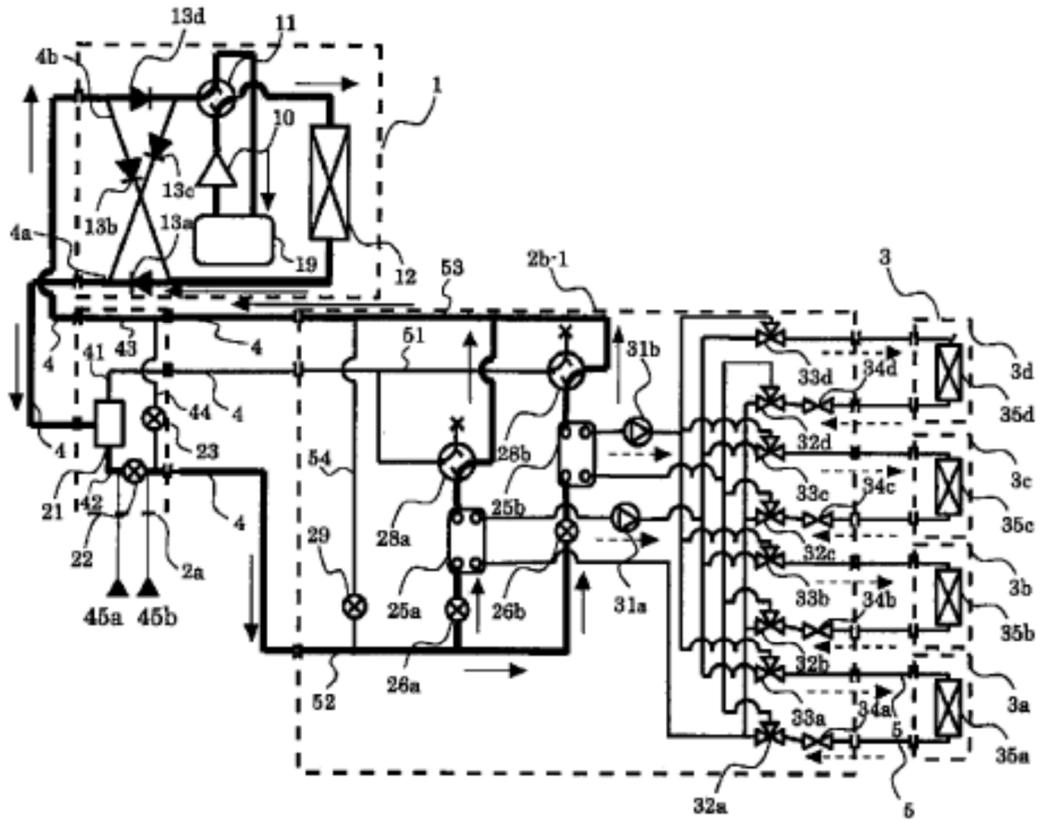


FIG. 4

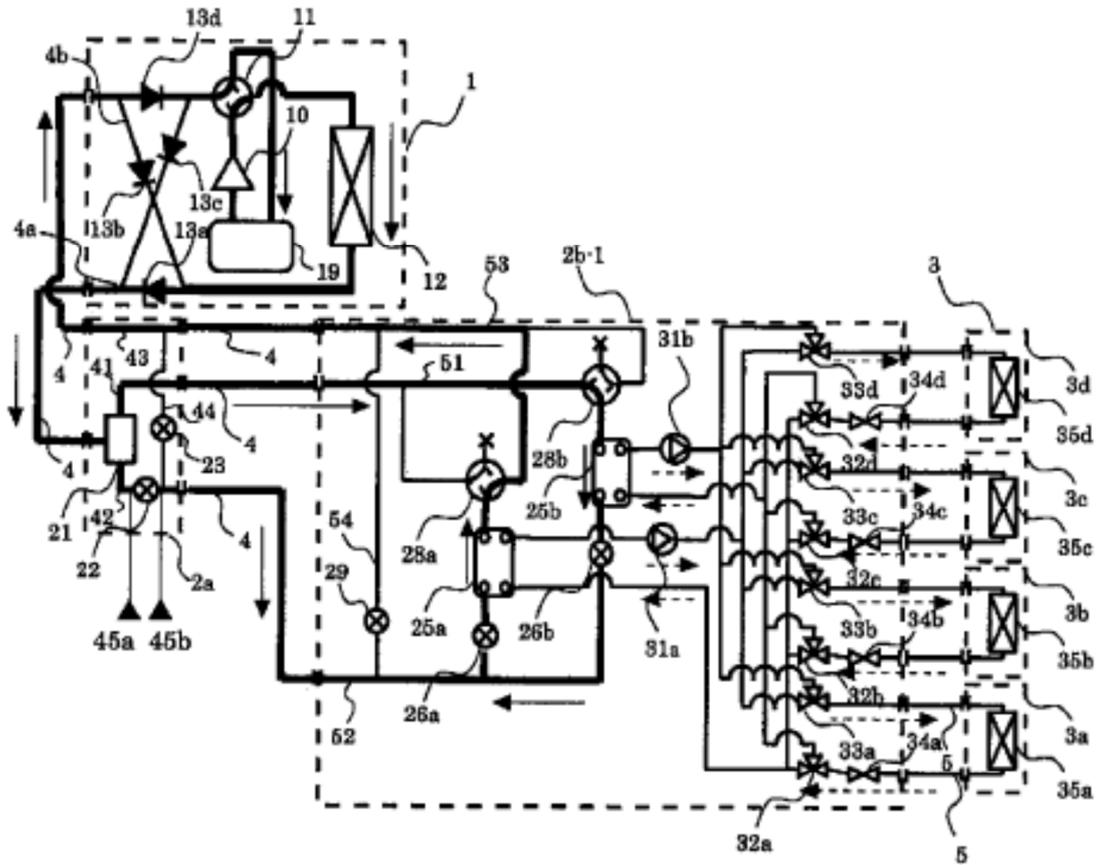


FIG. 5

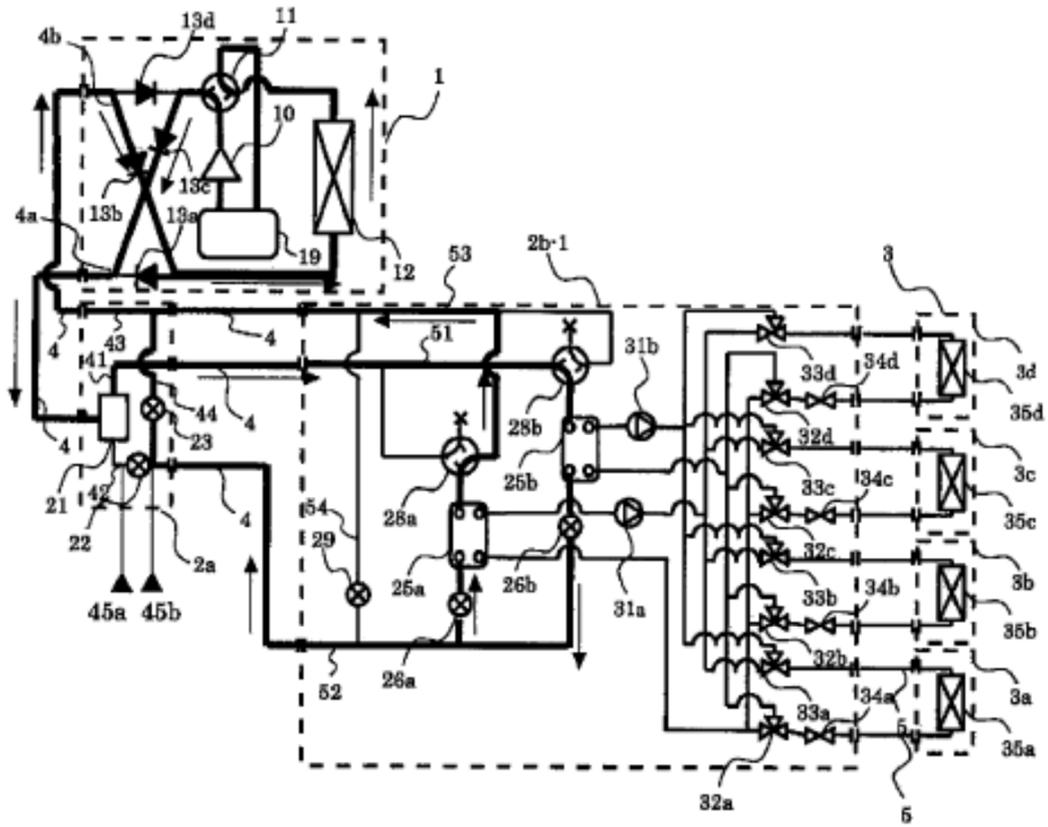


FIG. 6

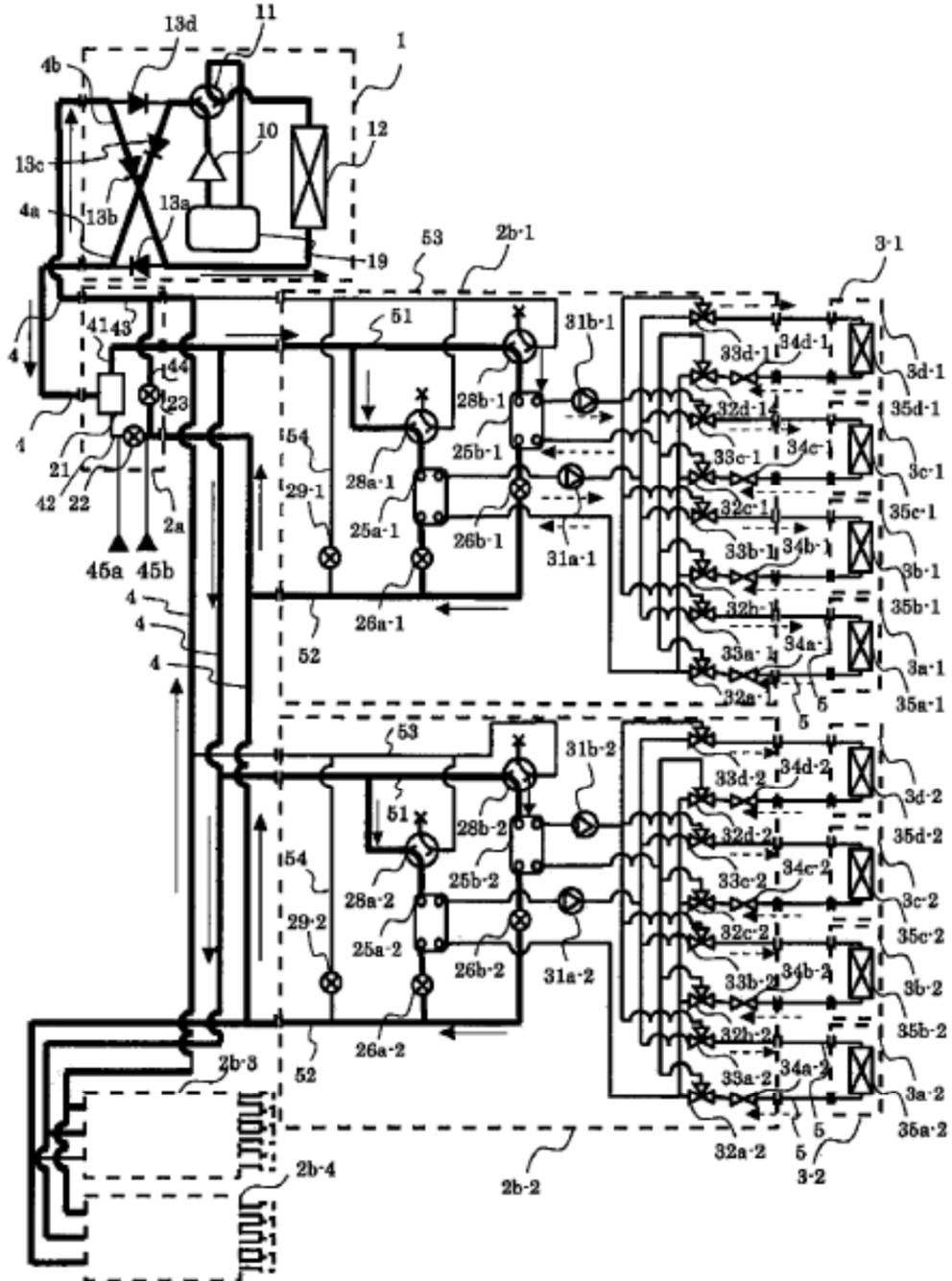


FIG. 7

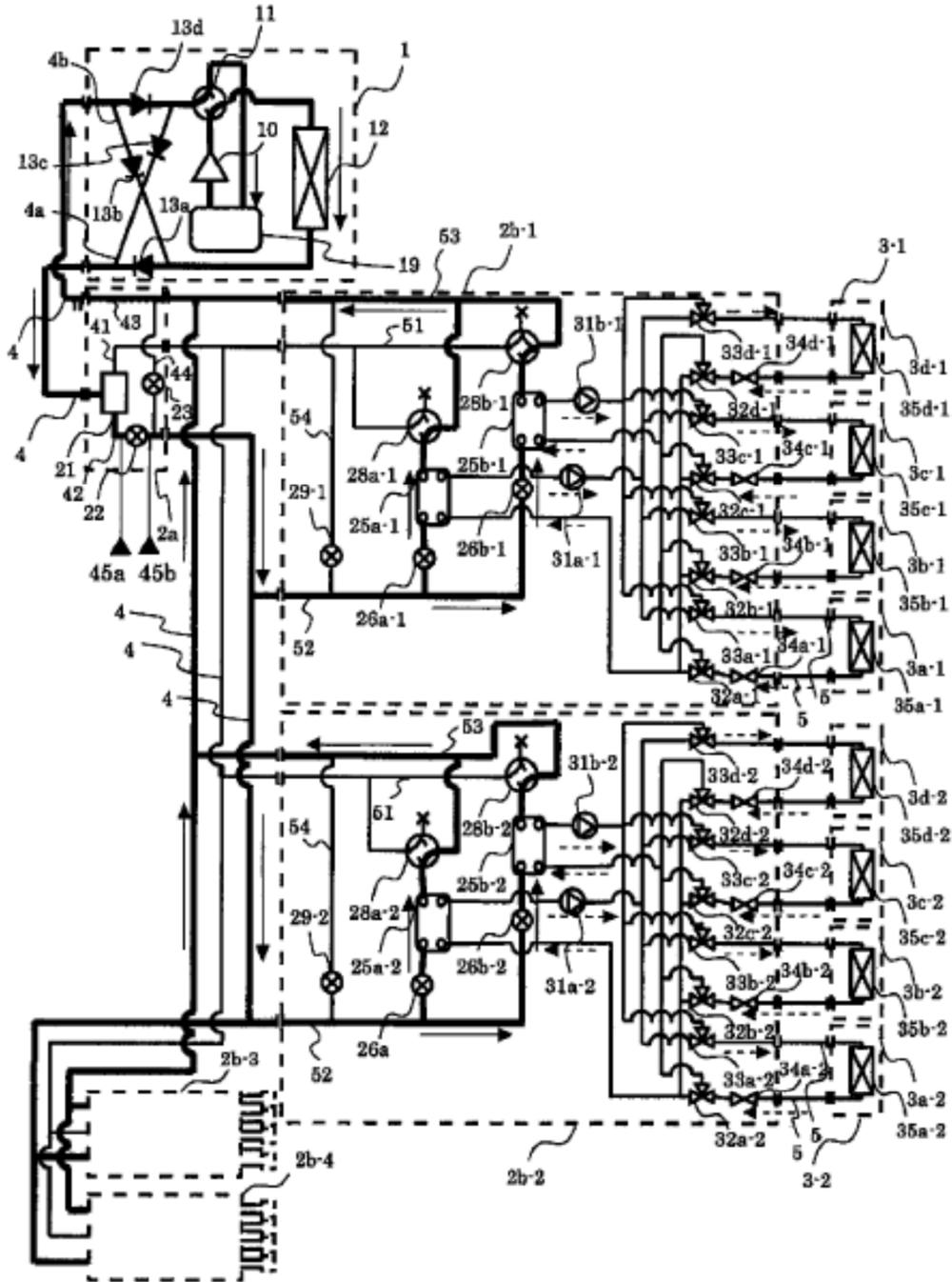


FIG. 8

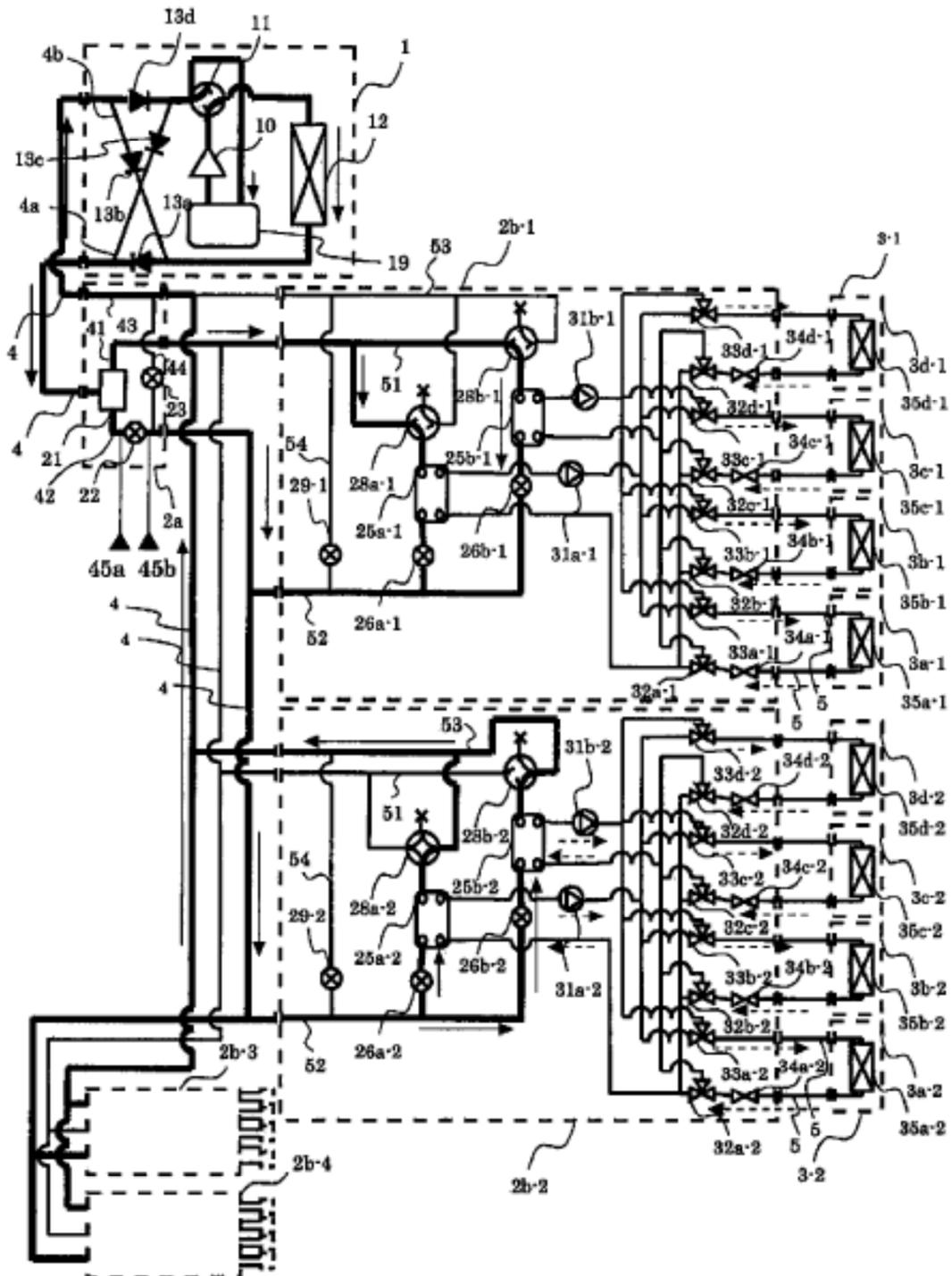


FIG. 9

