

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 443 645**

51 Int. Cl.:

F25B 13/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.03.2003 E 03715630 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.11.2013 EP 1498668**

54 Título: **Unidad de fuente de calor de acondicionador de aire y acondicionador de aire**

30 Prioridad:

29.03.2002 JP 2002096707

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

20.02.2014

73 Titular/es:

**DAIKIN INDUSTRIES, LTD. (100.0%)
UMEDA CENTER BUILDING, 4-12, NAKAZAKI-
NISHI 2-CHOME, KITA-KU
OSAKA-SHI, OSAKA 530-8323, JP**

72 Inventor/es:

**MATSUOKA, SHINYA;
SADA, SHINRI;
INOUE, HIROYUKI;
FUCHIKAMI, HIROSHI y
UMEDA, ATSUSHI**

74 Agente/Representante:

FÚSTER OLAGUIBEL, Gustavo Nicolás

ES 2 443 645 T3

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

DESCRIPCIÓN

Unidad de fuente de calor de acondicionador de aire y acondicionador de aire

5 **Campo de la invención**

La presente invención se refiere a un acondicionador de aire que comprende una unidad de fuente de calor que incluye un circuito refrigerante del lado de fuente de calor conectado a una pluralidad de circuitos refrigerantes del lado de uso a través de un circuito refrigerante de conexión.

10

Técnica relacionada

Se conocen acondicionadores de aire convencionales que pueden realizar una operación conmutable de enfriamiento y calefacción o una operación simultánea de enfriamiento y calefacción, e incluyen una pluralidad de unidades de uso, y una unidad de fuente de calor. Cada unidad de uso incluye un circuito refrigerante del lado de uso que incluye un intercambiador de calor del lado de uso y unos medios de expansión del lado de uso. La unidad de fuente de calor incluye un circuito refrigerante del lado de fuente de calor que incluye unos medios de compresión que comprimen un refrigerante, un intercambiador de calor principal, unos primeros medios de conmutación para hacer que el intercambiador de calor principal funcione como evaporador y condensador, y unos medios de conmutación de refrigerante principales que incluyen una válvula de expansión motorizada que puede regular el flujo refrigerante del intercambiador de calor principal. El circuito refrigerante del lado de uso y el circuito refrigerante del lado de fuente de calor están conectados a través de un circuito refrigerante de conexión. En un acondicionador de aire de este tipo, la carga de la unidad de fuente de calor se regula según la carga de la pluralidad de unidades de uso, y el funcionamiento se lleva a cabo de modo que se satisfaga el equilibrio térmico del ciclo de refrigeración completo. Por ejemplo, el acondicionador de aire está constituido de modo que el intercambiador de calor principal se hace funcionar como evaporador durante la operación de calefacción o durante la operación simultánea de enfriamiento y calefacción; por tanto, la cantidad de evaporación del refrigerante se varía en el intercambiador de calor principal mediante la regulación de la apertura de los medios de conmutación de refrigerante principales, equilibrando por tanto la carga de las unidades de uso y la carga de la unidad de fuente de calor. En este punto, se consigue la variación en la cantidad de evaporación del intercambiador de calor principal mediante la regulación de la apertura de los medios de conmutación de refrigerante principales mientras se mantiene de manera fija la presión de refrigerante de alta presión en el lado de descarga de los medios de compresión de la unidad de fuente de calor. En otras palabras, si la cantidad de evaporación del refrigerante en el intercambiador de calor principal es mayor que la cantidad de evaporación del refrigerante correspondiente a la carga de las unidades de uso, entonces se reduce la cantidad de evaporación del refrigerante mediante la restricción de la apertura de los medios de conmutación de refrigerante principales porque existe la tendencia a que aumente la presión de refrigerante de alta presión en el lado de descarga de los medios de compresión de la unidad de fuente de calor. A la inversa, si la cantidad de evaporación del refrigerante en el intercambiador de calor principal es menor que la cantidad de evaporación del refrigerante correspondiente a la carga de las unidades de uso, entonces se aumenta la cantidad de evaporación del refrigerante mediante la ampliación de la apertura de los medios de conmutación de refrigerante principales porque existe la tendencia a que disminuya la presión de refrigerante de alta presión en el lado de descarga de los medios de compresión de la unidad de fuente de calor.

Como ejemplo de otro acondicionador de aire convencional, se conoce uno que proporciona, dentro de la unidad de fuente de calor, un intercambiador de calor auxiliar proporcionado en paralelo con el intercambiador de calor principal y que funciona como condensador. Este acondicionador de aire está constituido de modo que la carga de las unidades de uso y la carga de la unidad de fuente de calor se equilibran mediante la regulación del equilibrio térmico de toda la unidad de fuente de calor mediante el funcionamiento y la detención del intercambiador de calor auxiliar. En otras palabras, si la cantidad de evaporación del refrigerante en el intercambiador de calor principal es mayor que la cantidad de evaporación del refrigerante correspondiente a la carga de las unidades de uso, entonces existe la tendencia a que aumente la presión de refrigerante de alta presión en el lado de descarga de los medios de compresión de la unidad de fuente de calor; por consiguiente, el equilibrio térmico de toda la unidad de fuente de calor se regula mediante el funcionamiento del intercambiador de calor auxiliar para aumentar la cantidad de condensación y para compensar la cantidad de evaporación del refrigerante del intercambiador de calor principal. A la inversa, si la cantidad de evaporación del refrigerante en el intercambiador de calor principal es menor que la cantidad de evaporación del refrigerante correspondiente a la carga de las unidades de uso, entonces existe la tendencia a que disminuya la presión de refrigerante de alta presión en el lado de descarga de los medios de compresión de la unidad de fuente de calor; por consiguiente, el equilibrio térmico de toda la unidad de fuente de calor se regula mediante la detención del intercambiador de calor auxiliar para disminuir la cantidad de condensación.

Se conoce también un acondicionador de aire que incluye tanto los medios de conmutación de refrigerante principales como el intercambiador de calor auxiliar mencionados anteriormente. Tal acondicionador de aire está constituido básicamente de modo que las cargas de las unidades de uso se equilibran mediante el funcionamiento y la detención del intercambiador de calor auxiliar para regular el equilibrio térmico de toda la unidad de fuente de calor, y de modo que el ajuste fino se lleva a cabo mediante la regulación de la apertura de los medios de

65

conmutación de refrigerante principales.

En un acondicionador de aire que equilibra la carga de las unidades de uso y la carga de la unidad de fuente de calor mediante la regulación del equilibrio térmico a través de los medios de conmutación de refrigerante principales y el intercambiador de calor auxiliar de la unidad de fuente de calor, cuanto mayor es la capacidad de condensación del intercambiador de calor auxiliar con respecto a la capacidad de vaporización del intercambiador de calor principal, desafortunadamente se limitará más intervalo de regulación de la unidad de fuente de calor con respecto a la fluctuación en la carga de las unidades de uso. Por ejemplo, si se aumenta la capacidad del intercambiador de calor auxiliar, entonces las fluctuaciones en la presión de refrigerante en el lado de alta presión pueden aumentar desafortunadamente debido al funcionamiento y a la detención del intercambiador de calor auxiliar. A la inversa, si se disminuye la capacidad del intercambiador de calor auxiliar, entonces, desafortunadamente, aumenta el intervalo sobre el que debe llevarse a cabo la regulación mediante los medios de conmutación de refrigerante principales; por consiguiente, puede ya no ser posible restringir la cantidad de evaporación del intercambiador de calor principal particularmente si la carga de calefacción de las unidades de uso es pequeña.

Por tanto, en un acondicionador de aire convencional que puede realizar una operación conmutable o una operación simultánea de enfriamiento y calefacción, es problemático optimizar el equilibrio térmico de la carga de calefacción de las unidades de uso y el rendimiento de vaporización de la unidad de fuente de calor mientras se mantiene la controlabilidad.

Además, en el acondicionador de aire convencional mencionado anteriormente para la operación conmutable de enfriamiento y calefacción y el acondicionador de aire para la operación simultánea de enfriamiento y calefacción, se comparte el modelo de las unidades de uso, pero varía el modelo de la unidad de fuente de calor, lo que conduce a un aumento en los gastos de fabricación.

Por el documento US-A-5.279.131 se conoce un acondicionador de aire según el preámbulo de la reivindicación 1.

Descripción de la invención

Un objeto de la presente invención es proporcionar un acondicionador de aire mejorado para una operación conmutable de calefacción y enfriamiento.

Este objeto se consigue por medio de un acondicionador de aire según la reivindicación 1.

La unidad de fuente de calor convencional para un dispositivo de enfriamiento y calefacción simultáneos está conectada en paralelo con el intercambiador de calor principal, e incluye un intercambiador de calor auxiliar que funciona sólo como condensador. En esta unidad de fuente de calor, cuando la pluralidad de unidades de uso llevan a cabo principalmente la operación de enfriamiento y sólo algunas de las unidades de uso llevan a cabo la operación de calefacción de baja carga, la operación a veces se lleva a cabo para regular la carga de la unidad de fuente de calor mediante el funcionamiento del intercambiador de calor principal como condensador, y el suministro del gas refrigerante de descarga de los medios de compresión a la primera tubería de gas refrigerante mientras se suministra el líquido refrigerante desde la tubería de líquido refrigerante. Para permitir tal operación, la unidad de fuente de calor convencional está dotada de una tubería de distribución conmutable mediante una válvula de solenoide para distribuir una parte del gas refrigerante de descarga de los medios de compresión a la primera tubería de gas refrigerante. La primera tubería de gas refrigerante está dotada de una válvula de retención que puede hacer fluir sólo el gas refrigerante desde el lado de los primeros medios de conmutación hacia el lado del circuito refrigerante de conexión; cuando se usa esta tubería de distribución, el gas refrigerante en el lado de descarga de los medios de compresión no fluye desde la primera tubería de gas refrigerante hacia el lado de admisión de los medios de compresión a través de los primeros medios de conmutación. Por consiguiente, debido a que la primera tubería de gas refrigerante no puede usarse como tubería de gas refrigerante para el dispositivo conmutable de enfriamiento y calefacción, la unidad de fuente de calor para un dispositivo convencional de enfriamiento y calefacción simultáneos no puede usarse como unidad de fuente de calor para el dispositivo conmutable de enfriamiento y calefacción.

Sin embargo, en la unidad de fuente de calor del acondicionador de aire de la presente invención, el intercambiador de calor auxiliar, usado convencionalmente sólo como condensador, se usa como evaporador. Específicamente, está constituido de modo que se proporcionan unos segundos medios de conmutación, que pueden conmutar de modo que el intercambiador de calor auxiliar funcione como evaporador o condensador. Por consiguiente, en esta unidad de fuente de calor, no es necesario llevar a cabo la operación de suministrar el gas refrigerante descargado de los medios de compresión a la primera tubería de gas refrigerante mientras se hace funcionar el intercambiador de calor principal como condensador, como en la unidad de fuente de calor convencional para un dispositivo de enfriamiento y calefacción simultáneos, y la carga de la unidad de fuente de calor puede regularse mediante el funcionamiento del intercambiador de calor principal como condensador y el funcionamiento del intercambiador de calor auxiliar como evaporador. Por consiguiente, en esta unidad de fuente de calor no es necesaria la válvula de retención de la primera tubería de gas refrigerante y la tubería de distribución proporcionadas en una unidad de fuente de calor convencional.

De ese modo, esta unidad de fuente de calor de un acondicionador de aire podría usarse bien en el acondicionador de aire para una operación conmutable de enfriamiento y calefacción o bien en el acondicionador de aire para la operación simultánea de enfriamiento y calefacción debido a que, en la primera tubería de gas refrigerante, el gas refrigerante puede fluir desde el circuito refrigerante de conexión hacia los primeros medios de conmutación, el gas refrigerante puede fluir desde los primeros medios de conmutación hacia el circuito refrigerante de conexión y la primera tubería de gas refrigerante puede usarse como tubería de gas refrigerante para el dispositivo conmutable de enfriamiento y calefacción.

El circuito del acondicionador de aire de la invención está constituido de modo que la tubería de líquido refrigerante del circuito refrigerante del lado de fuente de calor y la primera tubería de gas refrigerante están conectadas a una pluralidad de circuitos refrigerantes del lado de uso a través del circuito refrigerante de conexión, y la segunda tubería de gas refrigerante no está conectada a ningún circuito. Además, el gas refrigerante puede fluir entre el circuito refrigerante del lado de fuente de calor y los circuitos refrigerantes del lado de uso a través de la primera tubería de gas refrigerante. De ese modo, puede constituirse un acondicionador de aire que puede realizar una operación conmutable de enfriamiento y calefacción.

El acondicionador de aire según la reivindicación 2 es el acondicionador de aire según la reivindicación 1, en el que el intercambiador de calor principal y el intercambiador de calor auxiliar son intercambiadores de calor que usan agua como fuente de calor e intercambian calor con el refrigerante. El lado de agua del intercambiador de calor principal y el lado de agua del intercambiador de calor auxiliar están conectados en serie.

En este acondicionador de aire, el lado refrigerante del intercambiador de calor principal y el lado refrigerante del intercambiador de calor auxiliar están conectados en paralelo, pero el lado de agua está conectado en serie. De ese modo, puede garantizarse una cantidad suficiente de agua incluso si sólo el intercambiador de calor principal intercambia calor.

El acondicionador de aire según la reivindicación 3 es el acondicionador de aire según una cualquiera de las reivindicaciones 1 y 2, en el que una entrada de agua de fuente de calor se proporciona en el lado superior del intercambiador de calor principal y en el lado superior del intercambiador de calor auxiliar, respectivamente; y una salida de agua de fuente de calor se proporciona en el lado inferior del intercambiador de calor principal y en el lado inferior del intercambiador de calor auxiliar, respectivamente.

En este acondicionador de aire, se proporciona una entrada de agua en el lado superior de cada intercambiador de calor, y se proporciona una salida de agua en el lado inferior de cada intercambiador de calor; por consiguiente, el agua puede fluir en cada intercambiador de calor de arriba abajo. De ese modo, se vuelve difícil que los componentes corrosivos y similares contenidos en el agua se estanquen dentro del intercambiador de calor, y puede suprimirse una desincrustación.

Breve explicación de los dibujos

La figura 1 es un diagrama del circuito refrigerante del acondicionador de aire según un ejemplo (no forma parte de la presente invención).

La figura 2 es una vista que representa los componentes principales de un circuito refrigerante del acondicionador de aire según el primer ejemplo, y explica un modo de operación de calefacción.

La figura 3 es una vista que representa los componentes principales del circuito refrigerante del acondicionador de aire según el primer ejemplo, y explica un modo de operación de calefacción de baja carga.

La figura 4 es una vista que representa los componentes principales del circuito refrigerante del acondicionador de aire según el primer ejemplo, y explica un modo de operación de calefacción de baja carga.

La figura 5 es una vista que representa los componentes principales del circuito refrigerante del acondicionador de aire según el primer ejemplo, y explica un modo de operación simultáneo de enfriamiento y calefacción.

La figura 6 es una vista que representa los componentes principales del circuito refrigerante del acondicionador de aire según el primer ejemplo, y explica un modo de operación de enfriamiento.

La figura 7 es una vista que representa los componentes principales del circuito refrigerante del acondicionador de aire según un segundo ejemplo (no forma parte de la presente invención), y corresponde a la figura 2.

La figura 8 es una vista que representa los componentes principales del circuito refrigerante del acondicionador de aire según una realización, que es según la presente invención, y corresponde a la figura 2.

La figura 9 es una vista que representa los componentes principales del circuito refrigerante del acondicionador de aire según el primer ejemplo, y explica el estado en el que el intercambiador de calor principal se hace funcionar

como condensador y el intercambiador de calor auxiliar se hace funcionar como evaporador.

La figura 10 es una vista que representa los componentes principales del circuito refrigerante del acondicionador de aire según un tercer ejemplo (no forma parte de la presente invención), y corresponde a la figura 2.

5

Realizaciones preferidas

Primer ejemplo (no forma parte de la presente invención)

10 A continuación se explica el primer ejemplo, basado en los dibujos.

(1) Constitución del acondicionador de aire

15 La figura 1 es un diagrama de circuito refrigerante de un acondicionador de aire 1 según un primer ejemplo (no forma parte de la presente invención).

20 El acondicionador de aire 1 puede realizar una operación simultánea de enfriamiento y calefacción, e incluye una unidad de fuente de calor 2, una pluralidad (tres unidades en la presente realización) de unidades de uso 3, una unidad de conexión 4 proporcionada para cada unidad de uso 3, un primer banco de tuberías de conexión 5 que conecta la unidad de fuente de calor 2 y las unidades de conexión 4, y un segundo banco de tuberías de conexión 6 que conecta las unidades de conexión 4 y las unidades de uso 3.

① Unidad de fuente de calor

25 La unidad de fuente de calor 2 usa agua como fuente de calor, y principalmente incluye unos medios de compresión 21, un intercambiador de calor principal 22, unos primeros medios de conmutación V1, unos medios de conmutación de refrigerante principales V2, un intercambiador de calor auxiliar 23, unos segundos medios de conmutación V3, unos medios de conmutación de refrigerante auxiliares V4 y un receptor de líquido 24. Estos dispositivos están conectados por tuberías de refrigeración y constituyen un circuito refrigerante del lado de fuente de calor 2a.

30 Los medios de compresión 21 son unos medios para comprimir el gas refrigerante y están constituidos de modo que un primer compresor 21a y un segundo compresor 21b están conectados mutuamente en paralelo.

35 Se proporciona un acumulador 21c en el lado de admisión de cada uno de los compresores 21a, 21b. Se proporciona un termistor T1 para medir la temperatura del gas refrigerante que entra en los compresores 21a, 21b en la salida del acumulador 21c. Además, se proporciona un sensor de presión P1 para medir la presión del gas refrigerante que entra en los compresores 21a, 21b en el lado de admisión del segundo compresor 21b. Además, el acumulador 21c está conectado a las unidades de conexión 4 a través de una segunda tubería de gas refrigerante 28 y el primer banco de tuberías de conexión 5.

40 Se proporciona un separador de aceite 21d para separar el aceite en el gas refrigerante comprimido, en el lado de descarga de cada uno de los compresores 21a, 21b. Se proporcionan unos conmutadores de presión de alta presión PH1, PH2 para proteger la carcasa de los compresores 21a, 21b respectivamente para cada uno de los compresores 21a, 21b entre el separador de aceite 21d y cada uno de los compresores 21a, 21b. Además, se proporciona un sensor de presión P2 para medir la presión del gas refrigerante descargado desde los compresores 21a, 21b, en el lado de descarga del segundo compresor 21b. Además, se proporcionan termistores T2, T3 para medir la temperatura del gas refrigerante descargado desde los compresores 21a, 21b, en el lado de descarga de cada uno de los compresores 21a, 21b.

50 El gas refrigerante separado mediante el separador de aceite 21d fluye hacia los primeros medios de conmutación V1 y los segundos medios de conmutación V3, y el aceite separado vuelve al lado de admisión a través de una tubería de retorno de aceite 21e. La tubería de retorno de aceite 21e incluye un tubo capilar C1 y una válvula de solenoide V5 conectados mutuamente en paralelo. Se proporciona una tubería de distribución de aceite 21f para suministrar aceite desde el primer compresor 21a hacia el lado de admisión del segundo compresor 21b, entre el primer compresor 21a y el lado de admisión del segundo compresor 21b. La tubería de distribución de aceite 21f incluye una válvula de solenoide V6 y un tubo capilar C2 conectados mutuamente en serie.

60 El intercambiador de calor principal 22 es un intercambiador de calor para evaporar y condensar el refrigerante, usando agua como fuente de calor. En la presente realización, se emplea un intercambiador de calor de placas.

65 Los medios de conmutación de refrigerante principales V2 que incluyen una válvula de expansión motorizada se proporcionan entre el lado de líquido refrigerante del intercambiador de calor principal 22 y el receptor de líquido 24, y están constituidos de modo que puede ajustarse la cantidad de refrigerante que fluye a través del intercambiador de calor principal 22. El receptor de líquido 24 está conectado a las unidades de conexión 4 a través de una tubería de líquido refrigerante 25 y el primer banco de tuberías de conexión 5. La tubería de líquido refrigerante 25 está dotada de un termistor T4 para medir la temperatura del líquido refrigerante. El lado de gas refrigerante del

intercambiador de calor principal 22 está conectado a los primeros medios de conmutación V1. En el lado de gas refrigerante del intercambiador de calor principal 22 se proporciona un termistor T5 para medir la temperatura del gas refrigerante, y en el lado de líquido refrigerante del intercambiador de calor principal 22 se proporciona un termistor T6 para medir la temperatura del líquido refrigerante .

5 Los primeros medios de conmutación V1 son una válvula de conmutación de cuatro vías que se proporciona para hacer que el intercambiador de calor principal 22 funcione como evaporador y condensador. Los primeros medios de conmutación V1 están conectados al lado de gas refrigerante del intercambiador de calor principal 22, el acumulador 21c en el lado de admisión de los medios de compresión 21, el separador de aceite 21d en el lado de descarga de los medios de compresión 21 y la primera tubería de gas refrigerante 26, que está conectada a las unidades de conexión 4 a través del primer banco de tuberías de conexión 5. Además, cuando el intercambiador de calor principal 22 se hace funcionar como condensador, el lado de descarga de los medios de compresión 21 y el lado de gas refrigerante del intercambiador de calor principal 22 pueden conectarse, y el acumulador 21c en el lado de admisión de los medios de compresión 21 y la primera tubería de gas refrigerante 26 pueden conectarse. A la inversa, cuando el intercambiador de calor principal 22 se hace funcionar como evaporador, el lado de gas refrigerante del intercambiador de calor principal 22 y el acumulador 21c en el lado de admisión de los medios de compresión 21 pueden conectarse, y el lado de descarga de los medios de compresión 21 y la primera tubería de gas refrigerante 26 pueden conectarse.

20 El intercambiador de calor auxiliar 23 es un intercambiador de calor conectado en paralelo al intercambiador de calor principal 22 para evaporar y condensar el refrigerante; en la presente realización, se emplea un intercambiador de calor de placas, al igual que para el intercambiador de calor principal 22. Los medios de conmutación de refrigerante auxiliares V4 que incluyen una válvula de solenoide se proporcionan entre el lado de líquido refrigerante del intercambiador de calor auxiliar 23 y el receptor de líquido 24. El lado de gas refrigerante del intercambiador de calor auxiliar 23 está conectado a los segundos medios de conmutación V3. Se proporciona un termistor T7 para medir la temperatura del gas refrigerante en el lado de gas refrigerante del intercambiador de calor auxiliar 23, y se proporciona un termistor T8 para medir la temperatura del líquido refrigerante en el lado de líquido refrigerante del intercambiador de calor auxiliar 23. Además, cuando todas las unidades de uso 3 llevan a cabo una operación de calefacción, el intercambiador de calor principal 22 y el intercambiador de calor auxiliar 23 se hacen funcionar como evaporadores, y pueden manejar la carga de vaporización máxima cuando todas las unidades de uso 3 llevan a cabo una operación de calefacción. En la presente realización, la capacidad de vaporización del intercambiador de calor principal 22 se ajusta a una capacidad calculada mediante la sustracción de la capacidad del intercambiador de calor auxiliar 23 de la carga de vaporización máxima.

35 Además, el agua que sirve como fuente de calor se suministra desde el equipo de la torre de enfriamiento, el equipo de caldera, o similar, instalados fuera del acondicionador de aire 1. En la presente realización, el agua de fuente de calor se distribuye desde el equipo de la torre de enfriamiento, el equipo de caldera, o similar, a través de una tubería de entrada de agua 29 hacia el intercambiador de calor principal 22, e intercambia calor con el refrigerante. Esta agua de fuente de calor se distribuye al intercambiador de calor auxiliar 23, en el que el lado de agua está conectado en serie con el intercambiador de calor principal 22, e intercambia calor con el refrigerante. Además, tras usarse para intercambiar calor con el refrigerante en el intercambiador de calor principal 22 y el intercambiador de calor auxiliar 23, vuelve al equipo de la torre de enfriamiento, el equipo de caldera, o similar, a través de una tubería de salida de agua 30. 0, para cada uno de los intercambiadores de calor 22, 23, la entrada de agua se proporciona en el lado superior de cada uno de los intercambiadores de calor 22, 23, y la salida de agua se proporciona en el lado inferior de cada uno de los intercambiadores de calor 22, 23. En otras palabras, el agua de fuente de calor fluye dentro de cada uno de los intercambiadores de calor 22, 23 de arriba abajo. Además, la tubería de entrada de agua 29 está dotada de un termistor T9 para medir la temperatura de entrada del agua de fuente de calor, y la tubería de salida de agua 30 está dotada de un termistor T10 para medir la temperatura de salida del agua de fuente de calor.

50 Los segundos medios de conmutación V3 son una válvula de conmutación de cuatro vías que se proporciona para hacer funcionar el intercambiador de calor auxiliar 23 como evaporador y condensador. Los segundos medios de conmutación V3 están conectados al lado de gas refrigerante del intercambiador de calor auxiliar 23, el acumulador 21 en el lado de admisión de los medios de compresión 21, el separador de aceite 21d en el lado de descarga de los medios de compresión 21, y una tubería de desvío 27, que está conectada al acumulador 21c en el lado de admisión de los medios de compresión 21. La tubería de desvío 27 incluye un tubo capilar C3. Además, cuando el intercambiador de calor auxiliar 23 se hace funcionar como condensador, el lado de descarga de los medios de compresión 21 y el lado de gas refrigerante del intercambiador de calor auxiliar 23 se conectan. A la inversa, cuando el intercambiador de calor auxiliar 23 se hace funcionar como evaporador, el lado de gas refrigerante del intercambiador de calor auxiliar 23 y el acumulador 21c en el lado de admisión de los medios de compresión 21 se conectan.

© Unidad de uso

65 La pluralidad de unidades de uso 3 incluye cada una, principalmente, un ventilador 31, un intercambiador de calor del lado de uso 32 y unos medios de expansión del lado de uso V7. Estos dispositivos se conectan mediante la tubería de refrigerante, que constituye un circuito refrigerante del lado de uso 3a. El ventilador 31 es un dispositivo

que introduce el aire de interior acondicionado en la unidad de uso 3, intercambia calor de ese aire con el intercambiador de calor del lado de uso 32, y después lo insufla al interior. El intercambiador de calor del lado de uso 32 es un intercambiador de calor que funciona como condensador del refrigerante durante la calefacción, y funciona como evaporador del refrigerante durante el enfriamiento. Los medios expansión del lado de uso V7 son una válvula de expansión motorizada para reducir la presión del líquido refrigerante durante el enfriamiento. Además, el circuito refrigerante del lado de uso 3a está conectado a la unidad de conexión 4 a través del segundo banco de tuberías de conexión 6.

③ Unidad de conexión

La pluralidad de unidades de conexión 4 incluye cada una, principalmente, un intercambiador de calor de subenfriamiento 41. Cuando cada unidad de uso 3 lleva a cabo una operación de enfriamiento, la unidad de conexión 4 puede suministrar el líquido refrigerante, suministrado desde la tubería de líquido refrigerante 25 del circuito refrigerante del lado de fuente de calor 2a, a través del primer banco de tuberías de conexión 5, a los medios de expansión del lado de uso 32 a la tubería de líquido refrigerante del lado de uso 3a, y puede devolver el gas refrigerante evaporado por el intercambiador de calor del lado de uso 32 a la segunda tubería de gas refrigerante 28 a través de una válvula de solenoide V8 y el primer banco de tuberías de conexión 5; cuando cada unidad de uso 3 lleva a cabo una operación de calefacción, la unidad de conexión 4 puede suministrar el gas refrigerante suministrado desde la primera tubería de gas refrigerante 26 del circuito refrigerante del lado de fuente de calor 2a, a través del primer banco de tuberías de conexión 5 y una válvula de solenoide V9, al intercambiador de calor del lado de uso 32 del circuito refrigerante del lado de uso 3a, y puede devolver el líquido refrigerante condensado por el intercambiador de calor del lado de uso 32 a la tubería de líquido refrigerante 25 a través del intercambiador de calor de subenfriamiento 41 y el primer banco de tuberías de conexión 5. El intercambiador de calor de subenfriamiento 41 es un dispositivo para, cuando cada unidad de uso 3 lleva a cabo una operación simultánea de enfriamiento y calefacción, distribuir una parte del líquido refrigerante que vuelve a la tubería de líquido refrigerante 25, al intercambiador de calor de subenfriamiento 41 a través de la tubería manorreductora 42, y subenfriar el líquido refrigerante que vuelve a la tubería de líquido refrigerante 25. Una parte del líquido refrigerante introducido en este intercambiador de calor de subenfriamiento 41 se evapora por el intercambio de calor, y vuelve al circuito refrigerante del lado de fuente de calor 2a a través del primer banco de tuberías de conexión 5 y la segunda tubería de gas refrigerante 28. La tubería manorreductora 42 está conectada en serie con una válvula de solenoide V10 y un tubo capilar C4.

En esta invención, el primer banco de tuberías de conexión 5 incluye una tubería de conexión de líquido refrigerante 5a que conecta la tubería de líquido refrigerante 25 de la unidad de fuente de calor 2 y el intercambiador de calor de subenfriamiento 41 de cada unidad de conexión 4, una primera tubería de conexión de gas refrigerante 5b que conecta la primera tubería de gas refrigerante 26 de la unidad de fuente de calor 2 y la válvula de solenoide V9 de cada unidad de conexión 4, y una segunda tubería de conexión de gas refrigerante 5c que conecta la segunda tubería de gas refrigerante 28 de la unidad de fuente de calor 2 y la válvula de solenoide V8 de cada unidad de conexión 4. El segundo banco de tuberías de conexión 6 incluye una tercera tubería de conexión de gas refrigerante 6a que conecta las válvulas de solenoide V8, V9 de cada unidad de conexión 4 y el intercambiador de calor del lado de uso 32 de cada unidad de uso 3, y una segunda tubería de conexión de líquido refrigerante 6b que conecta el intercambiador de calor de subenfriamiento 41 de cada unidad de conexión 4 y los medios de expansión del lado de uso 32 de cada unidad de uso 3. El primer banco de tuberías de conexión 5 mencionado anteriormente, el circuito refrigerante de las unidades de conexión 4 y el segundo banco de tuberías de conexión 6 constituyen un circuito refrigerante de conexión 7.

Como se ha descrito anteriormente, el circuito refrigerante del lado de fuente de calor 2a y los circuitos refrigerantes del lado de uso 3a están conectados a través de un circuito refrigerante de conexión 7, constituyendo por tanto el circuito refrigerante del acondicionador de aire 1 que puede llevar a cabo una operación simultánea de enfriamiento y calefacción.

(2) Funcionamiento del acondicionador de aire

A continuación se explica el funcionamiento del acondicionador de aire 1 de la presente realización.

Dependiendo de la carga de enfriamiento y calefacción de las unidades de uso 3, el acondicionador de aire 1 de la presente realización puede conmutar entre el modo de operación de calefacción que lleva a cabo la operación de calefacción de todas las unidades de uso 3, el modo de operación de calefacción de baja carga para el caso en el que la carga de operación de calefacción es pequeña, un modo de operación simultáneo de calefacción y enfriamiento para el caso en que se combina una unidad de uso 3 que lleva a cabo una operación de calefacción con una unidad de uso 3 que lleva a cabo una operación de enfriamiento, y un modo de operación de enfriamiento que lleva a cabo una operación de enfriamiento de todas las unidades de uso 3.

① Modo de operación de calefacción

Cuando todas las unidades de uso 3 llevan a cabo una operación de calefacción, el circuito refrigerante del

acondicionador de aire 1 está constituido tal como se muestra en la figura 2 (el flujo refrigerante se muestra en la figura por la flecha).

Específicamente, en el circuito refrigerante del lado de fuente de calor 2a de la unidad de fuente de calor 2, los primeros medios de conmutación V1 y los segundos medios de conmutación V3 conmutan tal como se muestra en la figura 2, y el intercambiador de calor principal 22 y el intercambiador de calor auxiliar 23 se hacen funcionar como evaporadores mediante la transición al estado abierto de los medios de conmutación de refrigerante principales V2 y los medios de conmutación de refrigerante auxiliares V4. En el circuito refrigerante del lado de uso 3a de cada una de las unidades de uso 3, el intercambiador de calor del lado de uso 32 para calentar el interior se hace funcionar como condensador del refrigerante mediante la transición al estado abierto de los medios de expansión del lado de uso V7. En cada unidad de conexión 4, las válvulas de solenoide V8, V10 pasan al estado cerrado, y la válvula de solenoide V9 pasa al estado abierto.

En la constitución de un circuito refrigerante de este tipo, el gas refrigerante comprimido por los medios de compresión 21 se distribuye a la unidad de conexión 4 a través de los primeros medios de conmutación V1, la primera tubería de gas refrigerante 26 y el primer banco de tuberías de conexión 5. Además, este gas refrigerante se distribuye al intercambiador de calor del lado de uso 32 a través de la válvula de solenoide V9, y pasa a ser líquido refrigerante por el intercambio de calor con el aire de interior. Este líquido refrigerante se distribuye al intercambiador de calor de subenfriamiento 41 a través de los medios de expansión del lado de uso V7. Además, este líquido refrigerante subenfriado se distribuye al intercambiador de calor principal 22 y el intercambiador de calor auxiliar 23 a través de la tubería de líquido refrigerante 25, los medios de conmutación de refrigerante principales V2 y los medios de conmutación de refrigerante auxiliares V4. El líquido refrigerante distribuido al intercambiador de calor principal 22 y el intercambiador de calor auxiliar 23 se evapora, y entonces se distribuye al lado de admisión de los medios de compresión 21 a través de los primeros medios de conmutación V1 y los segundos medios de conmutación V3.

② Modo de operación de calefacción de baja carga

A continuación, si disminuye la carga de operación de calefacción de las unidades de uso 3, entonces la carga de vaporización en el lado de la unidad de fuente de calor 2 pasa a ser excesiva, y aumenta la presión de refrigerante del lado de alta presión (sensor de presión P2) en el lado de descarga de los medios de compresión 21. En contraste, en el estado del circuito refrigerante mostrado en la figura 2, los medios de conmutación de refrigerante principales V2 se cierran gradualmente, la cantidad de evaporación del refrigerante en el intercambiador de calor principal 22 disminuye para impedir un aumento en la presión de refrigerante (sensor de presión P2) en el lado de alta presión.

Además, en el momento en el que disminuye la carga de operación de calefacción de las unidades de uso 3 y los medios de conmutación de refrigerante principales V2 se restringen a una apertura establecida, el circuito refrigerante del acondicionador de aire 1 conmuta tal como se muestra en la figura 3 (el flujo refrigerante se muestra en la figura por la flecha).

Específicamente, en el circuito refrigerante del lado de fuente de calor 2a de la unidad de fuente de calor 2, los medios de conmutación de refrigerante auxiliares V4 están cerrados, el intercambiador de calor auxiliar 23 se ha detenido, con lo cual los segundos medios de conmutación V3 conmutan entonces tal como se muestra en la figura 3, y el intercambiador de calor auxiliar 23 puede volver a activarse como condensador cuando los medios de conmutación de refrigerante auxiliares V4 pasan al estado abierto.

En la constitución de un circuito refrigerante de este tipo, la presión de refrigerante del lado de descarga de los medios de compresión 21 tiende a descender porque la cantidad de evaporación del refrigerante disminuye por etapas con la detención del intercambiador de calor auxiliar 23. En contraste, se intenta aumentar la cantidad de evaporación del refrigerante en el intercambiador de calor principal 22 abriendo los medios de conmutación de refrigerante principales V2. De ese modo, la carga de vaporización de la unidad de fuente de calor 2 y la carga de calefacción de las unidades de uso 3 se equilibran, y la presión de refrigerante en el lado de descarga de los medios de compresión 21 se estabiliza.

Además, si la carga de operación de calefacción de las unidades de uso 3 disminuye (por ejemplo, si se detiene una de las tres unidades de uso 3), entonces la carga de vaporización en el lado de la unidad de fuente de calor 2 pasa a ser excesiva, lo que lleva a una tendencia a que aumente la presión de refrigerante en el lado de alta presión. En contraste, la apertura de los medios de conmutación de refrigerante principales V2 se restringe una vez más, y disminuye la cantidad de evaporación del refrigerante en el intercambiador de calor principal 22, impidiendo de ese modo un aumento en la presión de refrigerante en el lado de alta presión. Además, en el momento en el que los medios de conmutación de refrigerante principales V2 se restringen una vez más a una apertura predeterminada, el circuito refrigerante del acondicionador de aire 1 conmuta tal como se muestra en la figura 4 (el flujo refrigerante se muestra en la figura por la flecha).

Específicamente, en el circuito refrigerante del lado de fuente de calor 2a de la unidad de fuente de calor 2, los medios de conmutación de refrigerante auxiliares V4 pasan al estado abierto, una parte del gas refrigerante

descargado desde los medios de compresión 21 se distribuye a través de los segundos medios de conmutación V3 al intercambiador de calor auxiliar 23, que se hace funcionar como condensador. Sólo una unidad de las unidades de uso 3 lleva a cabo una operación de calefacción; y las otras dos unidades se detienen por el cierre de los medios de expansión del lado de uso V7 y las válvulas de solenoide V9.

En la constitución de un circuito refrigerante de este tipo, el funcionamiento del intercambiador de calor auxiliar 23 como condensador hace que la cantidad de condensación del refrigerante aumente por etapas, y que la cantidad de evaporación disminuya relativamente; por consiguiente, la presión de refrigerante en el lado de descarga de los medios de compresión 21 tiende a disminuir. En contraste, se intenta aumentar la cantidad de evaporación del refrigerante en el intercambiador de calor principal 22 abriendo los medios de conmutación de refrigerante principales V2. De ese modo, puede equilibrarse la carga de vaporización de la unidad de fuente de calor 2 y la carga de calefacción de la unidad de uso 3, y la presión de refrigerante en el lado de descarga de los medios de compresión 21 puede estabilizarse. Posteriormente, si la carga de operación de calefacción de las unidades de uso 3 disminuye aún más (por ejemplo, si se detienen dos unidades de entre las tres unidades de las unidades de uso 3), entonces la apertura de los medios de conmutación de refrigerante principales V2 se restringe una vez más y se reduce la cantidad de evaporación del refrigerante en el intercambiador de calor principal 22, equilibrando de ese modo la carga de calefacción de las unidades de uso 3 y la carga de vaporización de la unidad de fuente de calor 2.

③ Modo de operación simultáneo de calefacción y enfriamiento

En esta invención, a continuación se explicará el caso en el que una unidad de entre las tres unidades de las unidades de uso 3 lleva a cabo una operación de enfriamiento, y las otras dos unidades llevan a cabo una operación de calefacción. En este modo de operación, el circuito refrigerante del acondicionador de aire 1 está constituido tal como se muestra en la figura 5 (el flujo refrigerante se muestra en la figura por la flecha).

Específicamente, en el circuito refrigerante del lado de fuente de calor 2a de la unidad de fuente de calor 2, el intercambiador de calor principal 22 se hace funcionar como evaporador, y el intercambiador de calor auxiliar 23 se hace funcionar como condensador, al igual que en la constitución del circuito refrigerante del modo de operación de calefacción de baja carga en la figura 4. Las unidades de uso 3 están constituidas de modo que, en el circuito refrigerante del lado de uso 3a de la unidad de uso 3 que lleva a cabo una operación de enfriamiento, los medios de expansión del lado de uso V7 pueden hacerse funcionar como válvula manorreductora, y los intercambiadores de calor del lado de uso 32 para enfriar el interior pueden hacerse funcionar como evaporador del refrigerante. En el circuito refrigerante de la unidad de conexión 4, la válvula de solenoide V8 pasa al estado abierto, y las válvulas de solenoide V9, V10 pasan al estado cerrado.

En la constitución de un circuito refrigerante de este tipo, el gas refrigerante comprimido por los medios de compresión 21 se bifurca en una parte distribuida a las unidades de conexión 4 a través de los primeros medios de conmutación V1, la primera tubería de gas refrigerante 26 y el primer banco de tuberías de conexión 5, y una parte distribuida al intercambiador de calor auxiliar 23 a través de los segundos medios de conmutación V3. Además, el gas refrigerante distribuido a las unidades de conexión 4 se distribuye a través de las válvulas de solenoide V9 al intercambiador de calor del lado de uso 32 del circuito refrigerante del lado de uso 3a de cada una de las dos unidades de las unidades de uso 3 que llevan a cabo una operación de calefacción, e intercambia calor con el aire de interior, condensando y formando de ese modo el líquido refrigerante. Este líquido refrigerante se distribuye a los intercambiadores de calor de subenfriamiento 41 a través de los medios de expansión del lado de uso V7, y se subenfriará por los intercambiadores de calor de subenfriamiento 41. Además, este líquido refrigerante subenfriado se distribuye al intercambiador de calor principal 22 a través de la tubería de líquido refrigerante 25 y los medios de conmutación de refrigerante principales V2. Además, se reduce la presión de una parte del líquido refrigerante subenfriado por los intercambiadores de calor de subenfriamiento 41 por la tubería manorreductora 42, y entonces se distribuye a los intercambiadores de calor de subenfriamiento 41 en los que intercambia calor y se evapora, y se distribuye al lado de admisión de los medios de compresión 21 a través del primer banco de tuberías de conexión 5 y la segunda tubería de gas refrigerante 28. El gas refrigerante distribuido al intercambiador de calor auxiliar 23 se condensa por el intercambiador de calor auxiliar 23, y entonces emerge en el lado líquido del intercambiador de calor principal 22 a través de los medios de conmutación de refrigerante auxiliares V4. Además, el líquido refrigerante emergente se evapora por el intercambiador de calor principal 22, y entonces se distribuye al lado de admisión de los medios de compresión 21 a través de los primeros medios de conmutación V1. Sin embargo, en el circuito refrigerante del lado de uso 3a de la unidad de uso 3 que lleva a cabo una operación de enfriamiento, una parte del líquido refrigerante condensado en las otras dos unidades de circuitos refrigerantes del lado de uso 3a que llevan a cabo una operación de calefacción y que vuelve al circuito refrigerante del lado de fuente de calor 2a a través de la tubería de líquido refrigerante 25, se distribuye al intercambiador de calor del lado de uso 32 a través de los medios de expansión del lado de uso V7 del circuito refrigerante del lado de uso 3a de la unidad de uso 3, e intercambia calor con el aire de interior, evaporando y formando de ese modo gas refrigerante. Este gas refrigerante vuelve a la segunda tubería de gas refrigerante 28 a través de la válvula de solenoide V8.

④ Modo de operación de enfriamiento

Cuando todas las unidades de uso 3 llevan a cabo una operación de enfriamiento, el circuito refrigerante del

acondicionador de aire 1 está constituido tal como se muestra en la figura 6 (el flujo refrigerante se muestra en la figura por la flecha).

Específicamente, en el circuito refrigerante del lado de fuente de calor 2a de la unidad de fuente de calor 2, los primeros medios de conmutación V1 y los segundos medios de conmutación V3 conmutan tal como se muestra en la figura 6, y los medios de conmutación de refrigerante principales V2 y los medios de conmutación de refrigerante auxiliares V4 pasan al estado abierto, haciendo de ese modo que el intercambiador de calor principal 22 y el intercambiador de calor auxiliar 23 funcionen como condensadores. En los circuitos refrigerantes del lado de uso 3a de las unidades de uso 3, los medios de expansión del lado de uso V7 pasan al estado abierto, haciendo de ese modo que cada uno de los intercambiadores de calor del lado de uso 32 funcione como evaporador del refrigerante para enfriar el interior. En los circuitos refrigerantes de las unidades de conexión 4, las válvulas de solenoide V8 pasan al estado abierto, y las válvulas de solenoide V9, V10 pasan al estado cerrado.

En la constitución de un circuito refrigerante de este tipo, el gas refrigerante comprimido por los medios de compresión 21 se distribuye al intercambiador de calor principal 22 y el intercambiador de calor auxiliar 23 a través de los primeros medios de conmutación V1 y los segundos medios de conmutación V3, y se condensa. Además, este líquido refrigerante se distribuye a la unidad de conexión 4 a través de la tubería de líquido refrigerante 25 y el primer banco de tuberías de conexión 5. Además, se reduce la presión de este líquido refrigerante mediante los medios de expansión del lado de uso V7, y entonces se distribuye a los intercambiadores de calor del lado de uso 32, en los que se evapora mediante el intercambio de calor con el aire de interior para formar un gas refrigerante. Este gas refrigerante se distribuye al lado de admisión de los medios de compresión 21 a través de las válvulas de solenoide V8 y la segunda tubería de gas refrigerante 28.

(3) Características del acondicionador de aire

El acondicionador de aire 1 de la presente realización tiene las siguientes características.

① Constitución del circuito refrigerante que puede hacer que el intercambiador de calor auxiliar funcione como evaporador

En el acondicionador de aire 1 de la presente realización, el intercambiador de calor auxiliar usado de manera convencional sólo como condensador, se usa como evaporador (véase la figura 2). Específicamente, se proporcionan los segundos medios de conmutación V3, que están constituidos de modo que el intercambiador de calor auxiliar 23 puede conmutarse entre funcionar como evaporador y condensador. De ese modo, si el intercambiador de calor principal 22 se hace funcionar como evaporador, tal como durante la operación de calefacción o durante la operación simultánea de enfriamiento y calefacción, entonces se vuelve posible hacer que el intercambiador de calor auxiliar 23 funcione como evaporador, y puede realizarse un diseño de modo que la carga de vaporización máxima necesaria cuando todas las unidades de uso 3 llevan a cabo una operación de calefacción pueda hacerse corresponder con la capacidad de vaporización total de la capacidad de vaporización del intercambiador de calor principal 22 y la capacidad de vaporización del intercambiador de calor auxiliar 23. Concretamente, como ya no es necesario que sólo la capacidad de vaporización del intercambiador de calor principal 22 corresponda a la carga de vaporización cuando todas las unidades de uso 3 están llevando a cabo una operación de calefacción, como en el caso convencional, puede reducirse la capacidad de vaporización del intercambiador de calor principal 22, permitiendo por tanto una reducción del límite inferior de la carga de vaporización que puede regularse mediante los medios de conmutación de refrigerante principales V2. De ese modo, se amplía el intervalo de regulación de la carga de vaporización de la unidad de fuente de calor 2, haciendo posible optimizar el equilibrio térmico entre la carga de calefacción de las unidades de uso 3 y la carga de vaporización de la unidad de fuente de calor 2 durante la operación de calefacción o la operación simultánea de enfriamiento y calefacción.

Además, mediante la reducción de la capacidad de vaporización del intercambiador de calor principal 22, la capacidad de intercambio de calor total del intercambiador de calor principal 22 y el intercambiador de calor auxiliar 23 disminuye más que la capacidad de intercambio de calor total de una unidad de fuente de calor convencional. De ese modo, se consigue una reducción en el coste y el requisito de espacio del aparato.

② Constitución en la que el lado de agua del intercambiador de calor principal y el lado de agua del intercambiador de calor auxiliar están conectados en serie

En el acondicionador de aire 1 de la presente realización, el lado refrigerante del intercambiador de calor principal 22 y el lado refrigerante del intercambiador de calor auxiliar 23 están conectados en paralelo, pero el lado de agua está conectado en serie. De ese modo, puede garantizarse una cantidad suficiente de agua incluso si sólo está funcionando el intercambiador de calor principal 22.

③ Estructura proporcionada en el lado superior de las entradas de agua del intercambiador de calor principal y el intercambiador de calor auxiliar

Debido a que el acondicionador de aire 1 de la presente realización tiene una estructura en la que se proporciona una entrada de agua en el lado superior, y se proporciona una salida de agua en el lado inferior, de cada uno de los intercambiadores de calor 22, 23, puede fluir agua dentro de cada uno de los intercambiadores de calor 22, 23 de arriba abajo. De ese modo, se vuelve difícil que los componentes corrosivos y similares contenidos en el agua se estanquen dentro de los intercambiadores de calor 22, 23, y puede suprimirse una desincrustación.

④ Constitución en la que el intercambiador de calor principal y el intercambiador de calor auxiliar son intercambiadores de calor de placas

Debido a que el acondicionador de aire 1 de la presente realización emplea intercambiadores de calor de placas para los intercambiadores de calor 22, 23, la unidad de fuente de calor 2 puede hacerse más compacta en comparación con el caso de usar un intercambiador de calor de tipo de tubos concéntricos y similar.

[Segundo ejemplo] (no forma parte de la presente invención)

La figura 7 es una vista que representa los componentes principales del circuito refrigerante de un acondicionador de aire 101 según un segundo ejemplo (no forma parte de la presente invención).

La constitución básica del acondicionador de aire 101 es la misma que la del acondicionador de aire 1 de la primera realización, siendo la única diferencia que la válvula de solenoide empleada como medios de conmutación de refrigerante auxiliares V4 en la primera realización cambia a la válvula de expansión motorizada que puede controlar el flujo refrigerante. De ese modo, el acondicionador de aire 101 de la presente realización tiene las mismas características que el acondicionador de aire 1 de la primera realización, y también tiene las siguientes características.

Debido a que el acondicionador de aire 101 de la presente realización emplea una válvula de expansión motorizada que puede controlar el flujo refrigerante en unos medios de conmutación de refrigerante auxiliares V104 de un circuito refrigerante del lado de fuente de calor 102a, la cantidad de evaporación y la cantidad de condensación del intercambiador de calor auxiliar 23 pueden regularse de manera continua. De ese modo, pueden reducirse los cambios por etapas en la cantidad de evaporación y la cantidad de condensación del refrigerante debidos a la activación y detención del intercambiador de calor auxiliar 23, y pueden suprimirse las fluctuaciones en la presión en el lado de descarga de los medios de compresión 21.

[Una realización]

La figura 8 es una vista que representa los componentes principales del circuito refrigerante de un acondicionador de aire 201 según una realización según la presente invención.

El acondicionador de aire 201 usa la unidad de fuente de calor 2 para el dispositivo de enfriamiento y calefacción simultáneos de la primera realización como unidad de fuente de calor para el dispositivo conmutable de enfriamiento y calefacción. En esta invención, la constitución de la unidad de fuente de calor 2 y las unidades de uso 3 es la misma que la de la primera realización. Además, se eliminan las unidades de conexión 4 para el dispositivo de enfriamiento y calefacción simultáneos. Además, la primera tubería de gas refrigerante 26 de la unidad de fuente de calor 2 y los intercambiadores de calor del lado de uso 32 de las unidades de uso 3 están conectados a través de un circuito refrigerante de conexión 207, y la tubería de líquido refrigerante 25 de la unidad de fuente de calor 2 y los medios de expansión del lado de uso V7 de las unidades de uso 3 están conectados a través del circuito refrigerante de conexión 207. En esta invención, no se usa la segunda tubería de gas refrigerante 28 porque no es necesario para el dispositivo conmutable de enfriamiento y calefacción.

En la unidad de fuente de calor 2 del acondicionador de aire 201, el intercambiador de calor auxiliar 23 usado de manera convencional sólo como condensador puede usarse también como evaporador. Por consiguiente, no es necesario en esta unidad de fuente de calor 2 llevar a cabo la operación de suministrar el gas refrigerante descargado desde los medios de compresión a la primera tubería de gas refrigerante mientras se hace funcionar el intercambiador de calor principal 22 como condensador, como en la unidad de fuente de calor para el dispositivo convencional de enfriamiento y calefacción simultáneos, y la carga de la unidad de fuente de calor 2 puede regularse haciendo funcionar el intercambiador de calor principal 22 como condensador y haciendo funcionar el intercambiador de calor auxiliar 23 como evaporador. Por consiguiente, la válvula de retención proporcionada en la primera tubería de gas refrigerante de la unidad de fuente de calor convencional no es necesaria en esta unidad de fuente de calor 2 (véase la figura 9).

De ese modo, la unidad de fuente de calor 2 de este acondicionador de aire puede usarse bien como acondicionador de aire para la operación conmutable de enfriamiento y calefacción o bien como acondicionador de aire para la operación simultánea de enfriamiento y calefacción porque, en la primera tubería de gas refrigerante 26, el gas refrigerante desde el circuito refrigerante de conexión 207 puede hacerse fluir hacia los primeros medios de conmutación V1, el gas refrigerante desde los primeros medios de conmutación V1 puede hacerse fluir hacia el circuito refrigerante de conexión 207, y la primera tubería de gas refrigerante 26 puede usarse, de ese modo, como

tubería de gas refrigerante para el dispositivo conmutable de enfriamiento y calefacción.

[Tercer ejemplo] (no forma parte de la presente invención)

5 La figura 10 es una vista que representa los componentes principales del circuito refrigerante de un acondicionador de aire 301 según el tercer ejemplo (no forma parte de la presente invención).

10 En el acondicionador de aire 301, se usan algunas de la pluralidad de unidades de uso usadas como dispositivos conmutables de enfriamiento y calefacción en el acondicionador de aire 201 de la tercera realización como dispositivos sólo de enfriamiento. En esta invención, la constitución de la unidad de fuente de calor 2 y las unidades de uso son las mismas que en la tercera realización, pero los símbolos de la unidad de uso que incluye un dispositivo sólo de enfriamiento se indican con la serie 300 (es decir, unidad de uso 303).

15 Específicamente, en las unidades de uso 3 exceptuando la unidad de uso 303 que incluye el dispositivo sólo de enfriamiento, la primera tubería de gas refrigerante 26 de la unidad de fuente de calor 2 y los intercambiadores de calor del lado de uso 32 de las unidades de uso 3 están conectados a través de un circuito refrigerante de conexión 307, y la tubería de líquido refrigerante 25 de la unidad de fuente de calor 2 y los medios de expansión del lado de uso V7 de las unidades de uso 3 están conectados a través del circuito refrigerante de conexión 307. Sin embargo, en la unidad de uso 303, la segunda tubería de gas refrigerante 28 de la unidad de fuente de calor 2 y un intercambiador de calor del lado de uso 332 de la unidad de uso 303 están conectados a través del circuito refrigerante de conexión 307, y la tubería de líquido refrigerante 25 de la unidad de fuente de calor 2 y unos medios de expansión del lado de uso V307 de la unidad de uso 303 están conectados a través del circuito refrigerante de conexión 307. Concretamente, el acondicionador de aire 301 de la presente realización difiere de la tercera realización en que la unidad de uso 303 usada como dispositivo sólo de enfriamiento está conectado a la segunda tubería de gas refrigerante 28 y no a la primera tubería de gas refrigerante 26.

20 Este acondicionador de aire 301 puede llevar a cabo una operación de calefacción de las unidades de uso 3 y una operación de enfriamiento de la unidad de uso 303, como en las flechas adjuntas al circuito refrigerante que muestran el flujo del refrigerante en la figura 10. Específicamente, en las unidades de uso 3, la operación se lleva a cabo mediante el suministro de gas refrigerante a alta presión a los circuitos refrigerantes del lado de uso 3a de las unidades de uso 3 a través de la primera tubería de gas refrigerante 26, que condensa el refrigerante en los intercambiadores de calor del lado de uso 32 y calienta el aire de interior, y devolviendo el líquido refrigerante condensado a la tubería de líquido refrigerante 25. En la unidad de uso 303, la operación se lleva a cabo mediante el suministro del líquido refrigerante a un circuito refrigerante del lado de uso 303a de la unidad de uso 303 a través de la tubería de líquido refrigerante 25 o el circuito refrigerante de conexión 307, que evapora el refrigerante en el intercambiador de calor del lado de uso 332 y enfría el aire de interior, y devolviendo el gas refrigerante de baja presión evaporado a la segunda tubería de gas refrigerante 28.

30 Por tanto, en el acondicionador de aire 301 de la presente realización, no se usan las unidades de conexión 4 de la primera realización, y las unidades de uso 3, 303 pueden llevar a cabo una operación simultánea de enfriamiento y calefacción; por consiguiente, no es necesaria la operación de válvula para conmutar entre enfriamiento y calefacción (por ejemplo, la operación de las válvulas V8, V9 y V10 en la primera realización), y puede acortarse el tiempo para la operación de conmutación entre enfriamiento y calefacción. Además, también puede acortarse el tiempo de arranque debido a que puede reducirse la operación de las válvulas durante el arranque del acondicionador de aire 301.

35 Además, si el acondicionador de aire se instala en una estructura arquitectónica como un edificio, entonces las unidades de uso instaladas en la sala de servidores pueden usarse como dispositivos sólo de enfriamiento; sin embargo, incluso en tal caso, pueden usarse como dispositivos sólo de enfriamiento que pueden llevar a cabo de manera continua la operación de enfriamiento, independientemente del estado operacional de otras unidades de uso, mediante sólo la conexión de las unidades de uso a la tubería de líquido refrigerante 25 y a la segunda tubería de gas refrigerante 28 de la unidad de fuente de calor 2 como en la unidad de uso 303.

40 [Otras realizaciones]

55 Lo anterior explicó una realización de la presente invención basada en los dibujos, pero la constitución específica no está limitada a esta realización, y se entiende que pueden efectuarse variaciones y modificaciones sin alejarse del ámbito de la invención tal como se define por las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un acondicionador de aire (201) que comprende una unidad de fuente de calor (2, 102), una pluralidad de circuitos refrigerantes del lado de uso (3a, 303a) y un circuito refrigerante de conexión (7, 207, 307); comprendiendo la unidad de fuente de calor (2, 102) un circuito refrigerante del lado de fuente de calor (2a, 102a) conectado a la pluralidad de circuitos refrigerantes del lado de uso (3a, 303a) a través del circuito refrigerante de conexión (7, 207, 307);
- comprendiendo el circuito refrigerante del lado de fuente de calor (2a, 102a):
- unos medios de compresión (21) para comprimir gas refrigerante;
 - un intercambiador de calor principal (22) que funciona como evaporador y condensador del refrigerante;
 - un intercambiador de calor auxiliar (23) conectado en paralelo con dicho intercambiador de calor principal (22) y que funciona como evaporador y condensador del refrigerante;
 - una tubería de líquido refrigerante (25) conectada a dicho circuito refrigerante de conexión (7, 207, 307);
 - una primera tubería de gas refrigerante (26) conectada a dicho circuito refrigerante de conexión (7, 207, 307);
 - una segunda tubería de gas refrigerante (28) para distribuir el gas refrigerante desde dicho circuito refrigerante de conexión (7, 207, 307) hacia el lado de admisión de dichos medios de compresión (21);
 - unos medios de conmutación de refrigerante principales (V2) conectados entre dicha tubería de líquido refrigerante (25) y dicho intercambiador de calor principal (22);
 - unos medios de conmutación de refrigerante auxiliares (V4) conectados entre dicha tubería de líquido refrigerante (25) y dicho intercambiador de calor auxiliar (23);
 - unos primeros medios de conmutación (V1) que pueden conmutar entre el estado en el que el lado de gas refrigerante de dicho intercambiador de calor principal (22) está conectado al lado de descarga de dichos medios de compresión (21), el lado de admisión de dichos medios de compresión (21) está conectado a dicha primera tubería de gas refrigerante (26), y se hace que el gas refrigerante de baja presión entre en los medios de compresión (21); y el estado en el que el lado de gas refrigerante de dicho intercambiador de calor principal (22) está conectado al lado de admisión de dichos medios de compresión (21), el lado de descarga de dichos medios de compresión (21) está conectado a dicha primera tubería de gas refrigerante (26), y se hace que el gas refrigerante de alta presión se descargue desde los medios de compresión (21); y
 - unos segundos medios de conmutación (V3) que pueden conmutar entre el estado en el que el lado de gas refrigerante de dicho intercambiador de calor auxiliar (23) está conectado al lado de descarga de dichos medios de compresión (21), y el estado en el que el lado de gas refrigerante de dicho intercambiador de calor auxiliar (23) está conectado al lado de admisión de dichos medios de compresión (21);
 - en el que dicha primera tubería de gas refrigerante (26) puede hacer fluir el gas refrigerante desde dicho circuito refrigerante de conexión (7, 207, 307) hacia dichos primeros medios de conmutación (V1), y de hacer fluir el gas refrigerante desde dichos primeros medios de conmutación (V1) hacia dicho circuito refrigerante de conexión (7, 207, 307);
 - la pluralidad de circuitos refrigerantes del lado de uso (3a) incluyen cada uno un intercambiador de calor del lado de uso (32) y unos medios de expansión del lado de uso (V7); y
 - en el que la tubería de líquido refrigerante (25) de dicho circuito refrigerante del lado de fuente de calor (2a, 102a) está conectada al lado de líquido refrigerante de dichos medios de expansión del lado de uso (V7) de dichos circuitos refrigerantes del lado de uso (3a) a través de dicho circuito refrigerante de conexión (207); y
 - la primera tubería de gas refrigerante (26) de dicho circuito refrigerante del lado de fuente de calor (2a, 102a) está conectada a dichos intercambiadores de calor del lado de uso (32) de dichos circuitos refrigerantes del lado de uso (3a) a través de dicho circuito refrigerante de conexión (207);

caracterizado porque

la segunda tubería de gas refrigerante (28) de dicho circuito refrigerante del lado de fuente de calor (2a, 102a) está constituida de modo que no está conectada a dicho circuito refrigerante de conexión (207) y no fluye gas refrigerante en su interior.

- 5
2. El acondicionador de aire (1, 101, 201, 301) según la reivindicación 1, en el que dicho intercambiador de calor principal (22) y dicho intercambiador de calor auxiliar (23) son intercambiadores de calor que usan agua como fuente de calor e intercambian calor con el refrigerante; y el lado de agua de dicho intercambiador de calor principal (22) y el lado de agua de dicho intercambiador de calor auxiliar (23) están conectados en serie.
- 10
3. El acondicionador de aire (1, 101, 201, 301) según la reivindicación 1 ó 2, en el que se proporciona una entrada de agua de fuente de calor en el lado superior de dicho intercambiador de calor principal (22) y en el lado superior de dicho intercambiador de calor auxiliar (23), respectivamente; y se proporciona una salida de agua de fuente de calor en el lado inferior de dicho intercambiador de calor principal (22) y en el lado inferior de dicho intercambiador de calor auxiliar (23), respectivamente.
- 15

Fig. 1

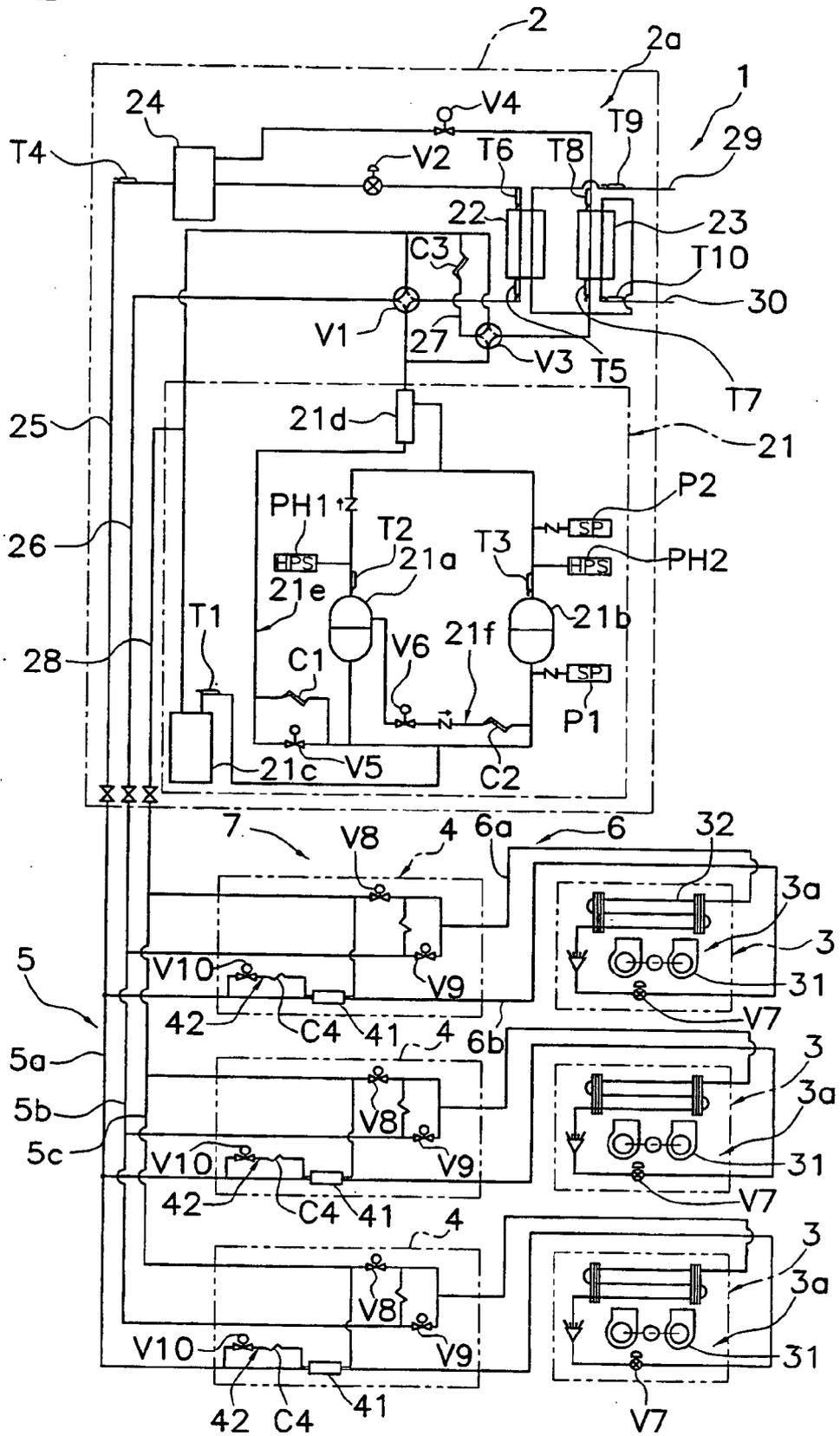


Fig. 2

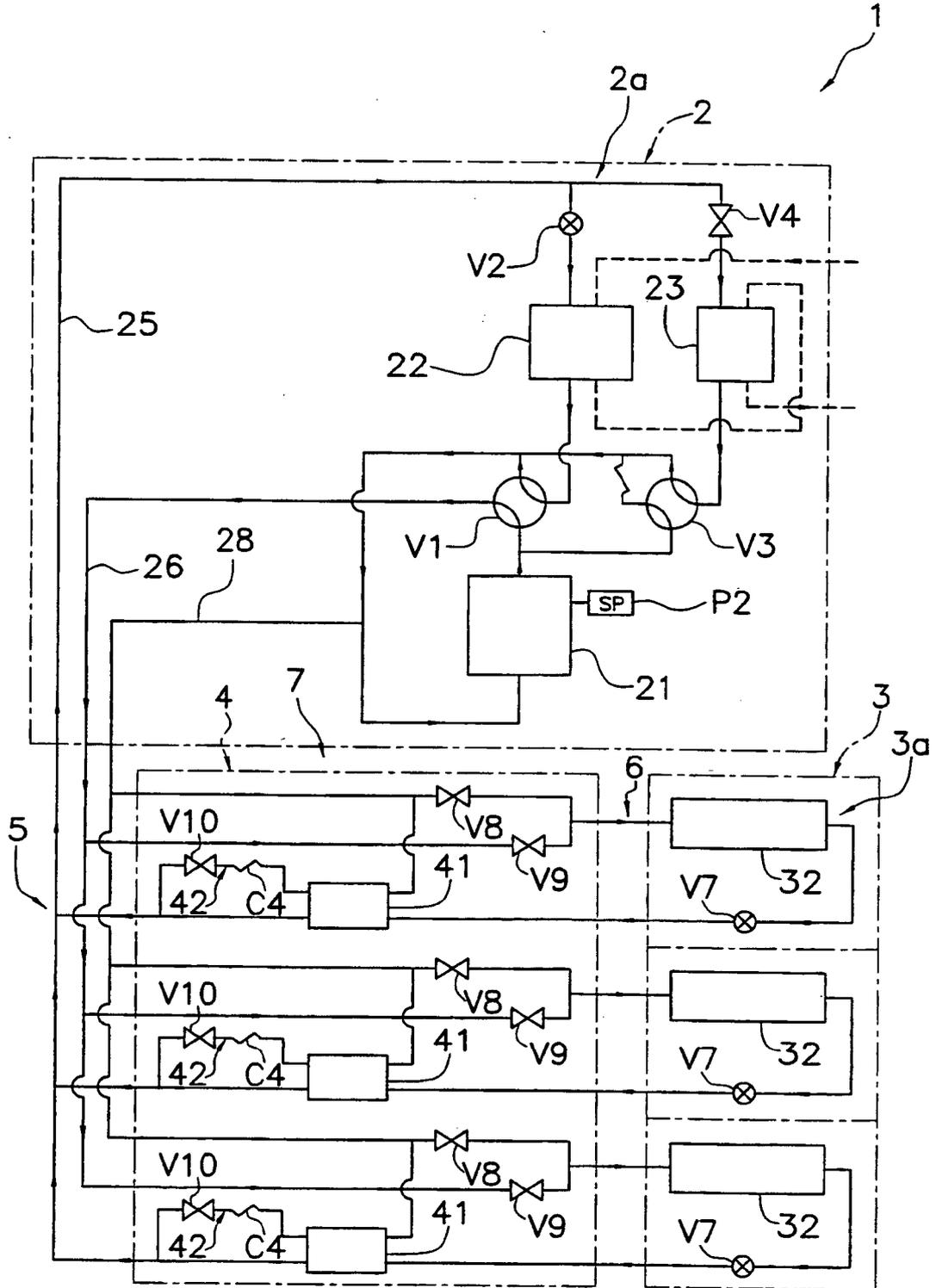


Fig. 3

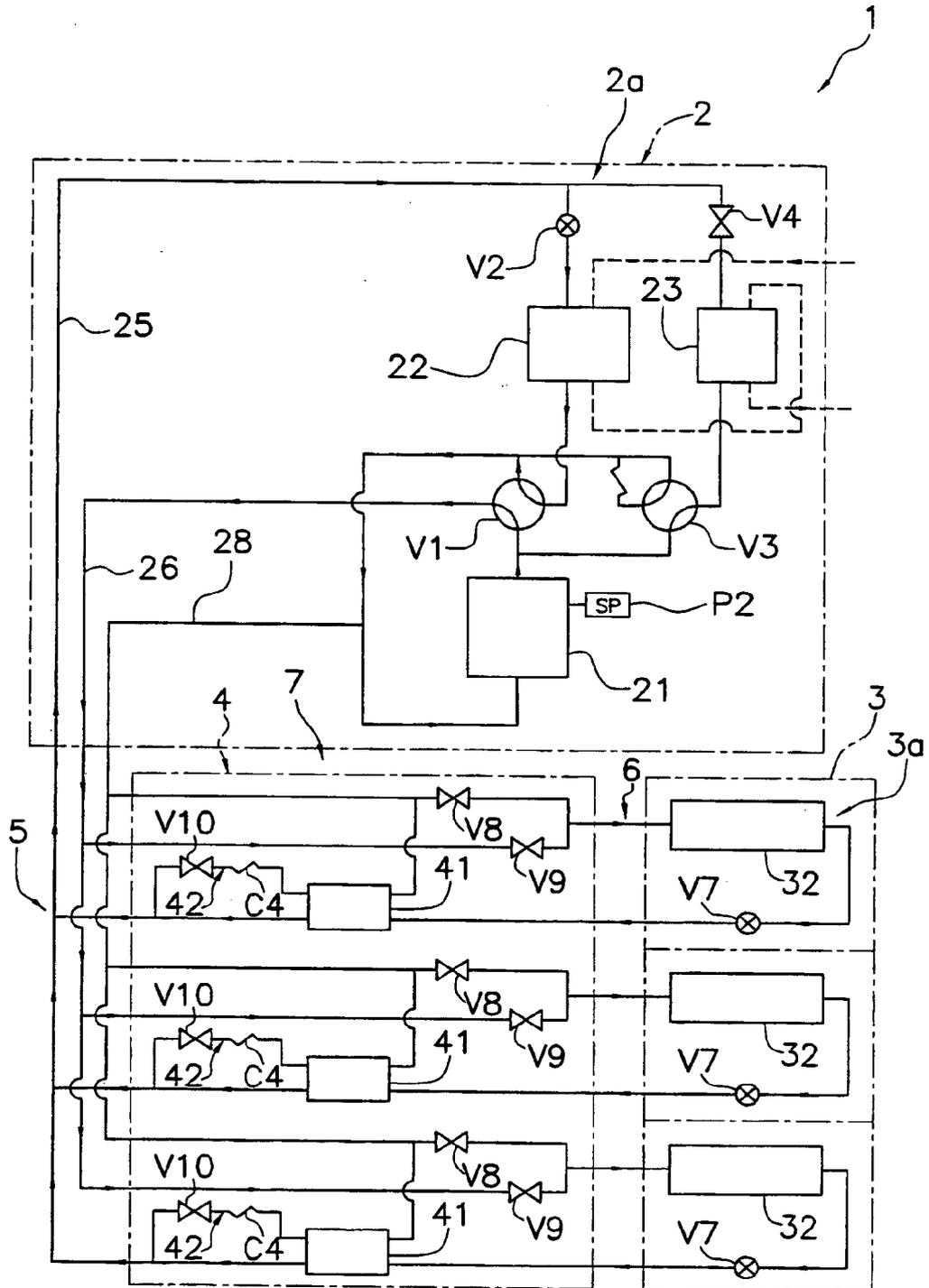


Fig. 4

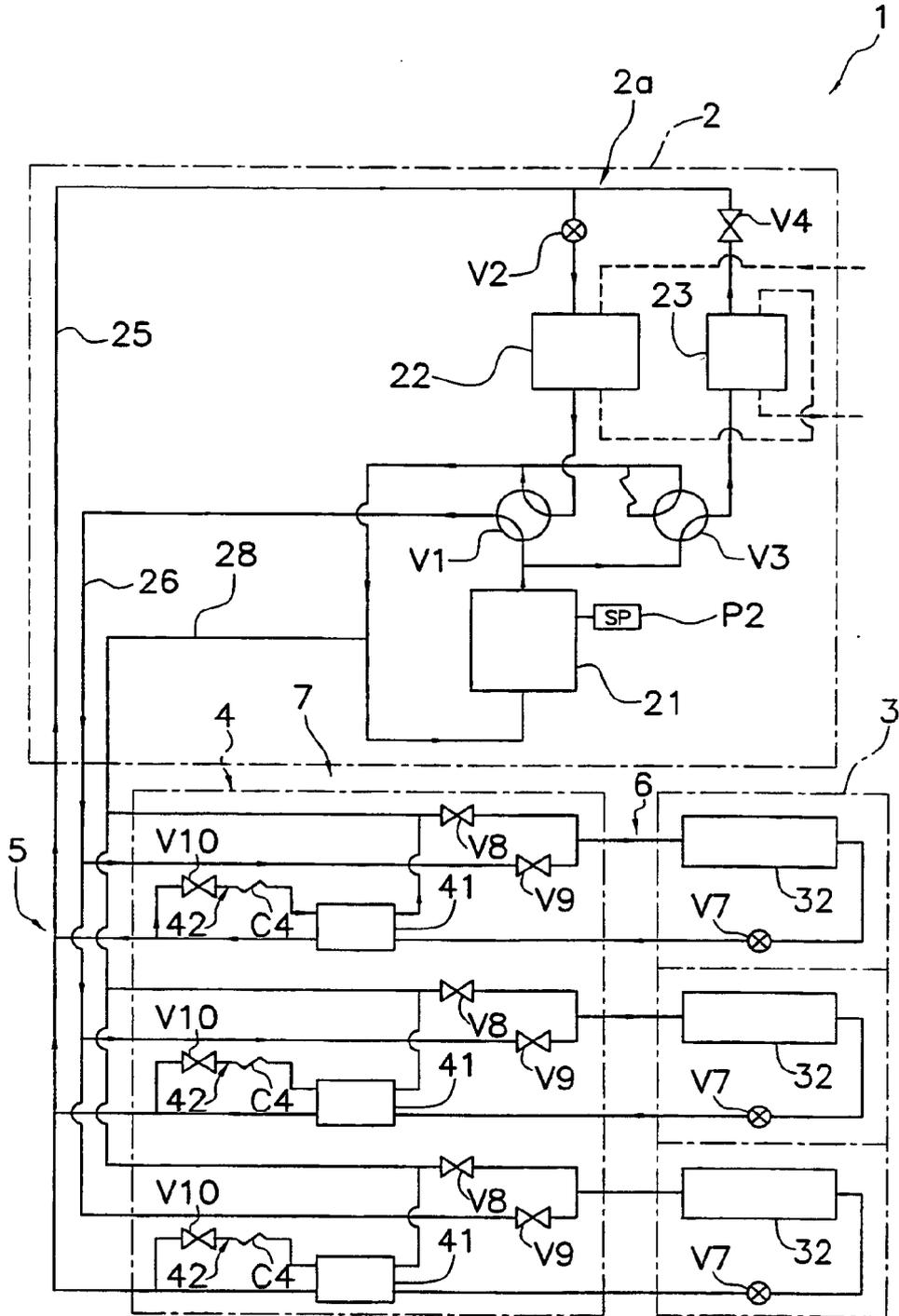


Fig. 5

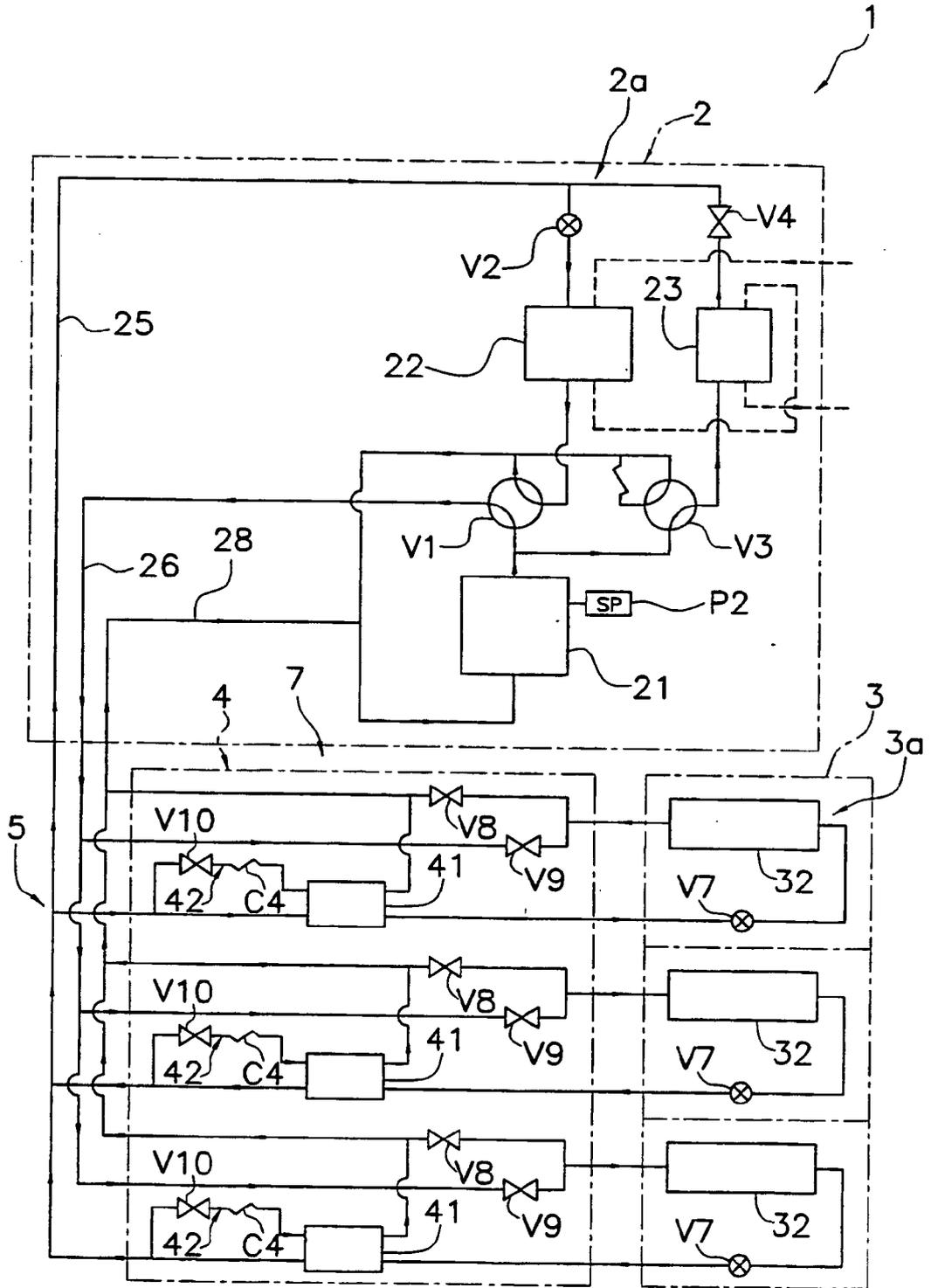


Fig. 6

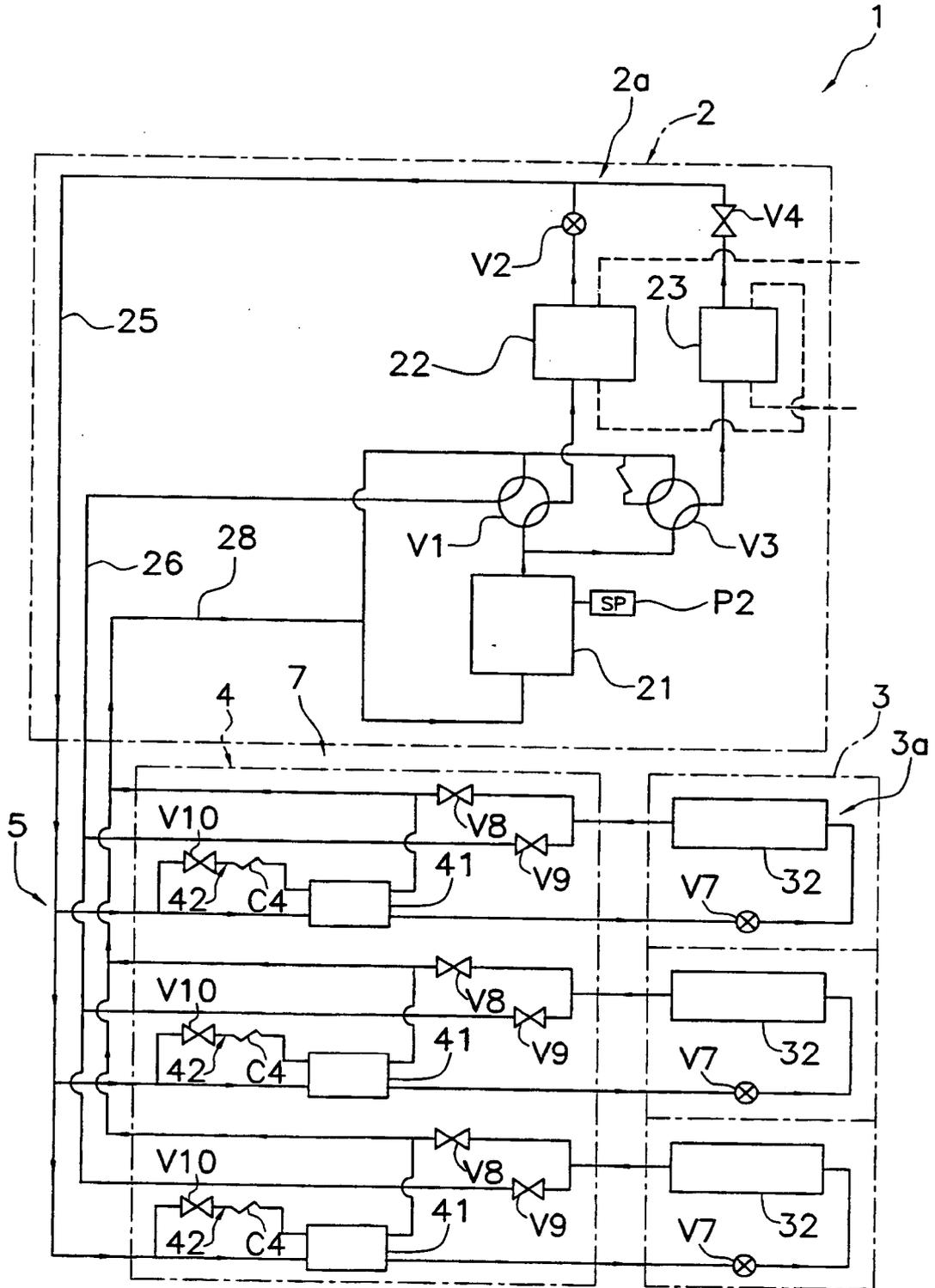


Fig. 7

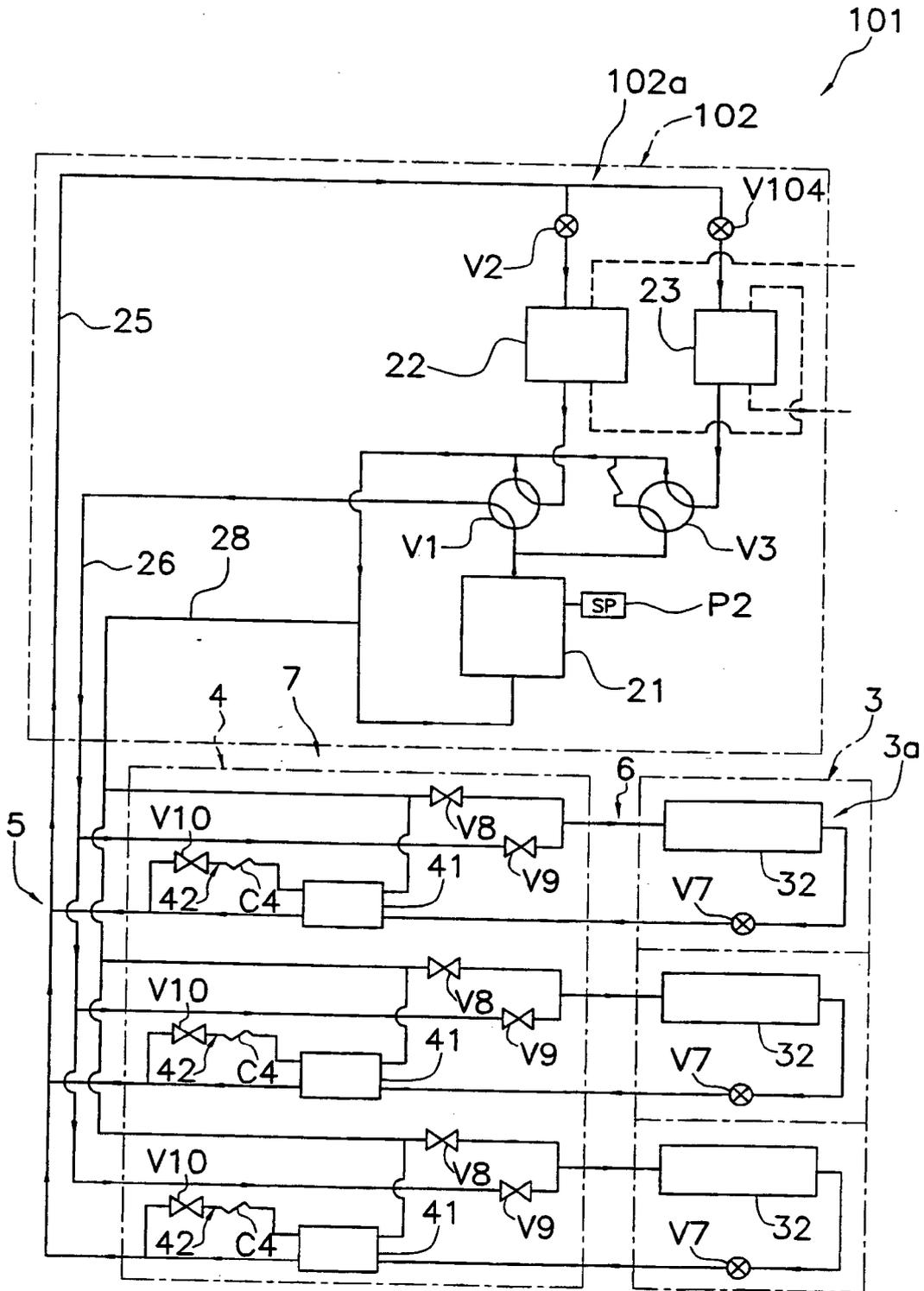


Fig. 8

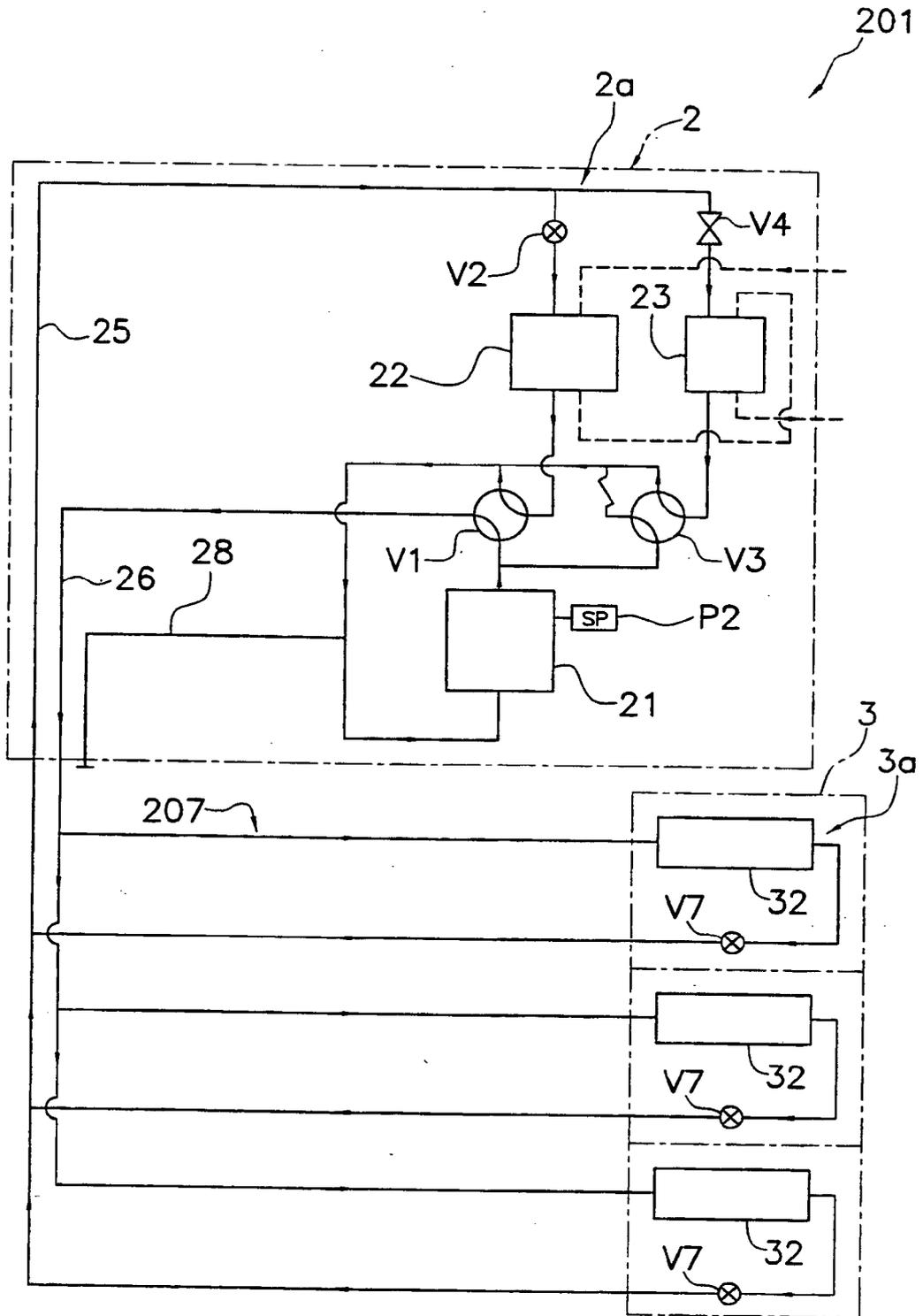


Fig. 9

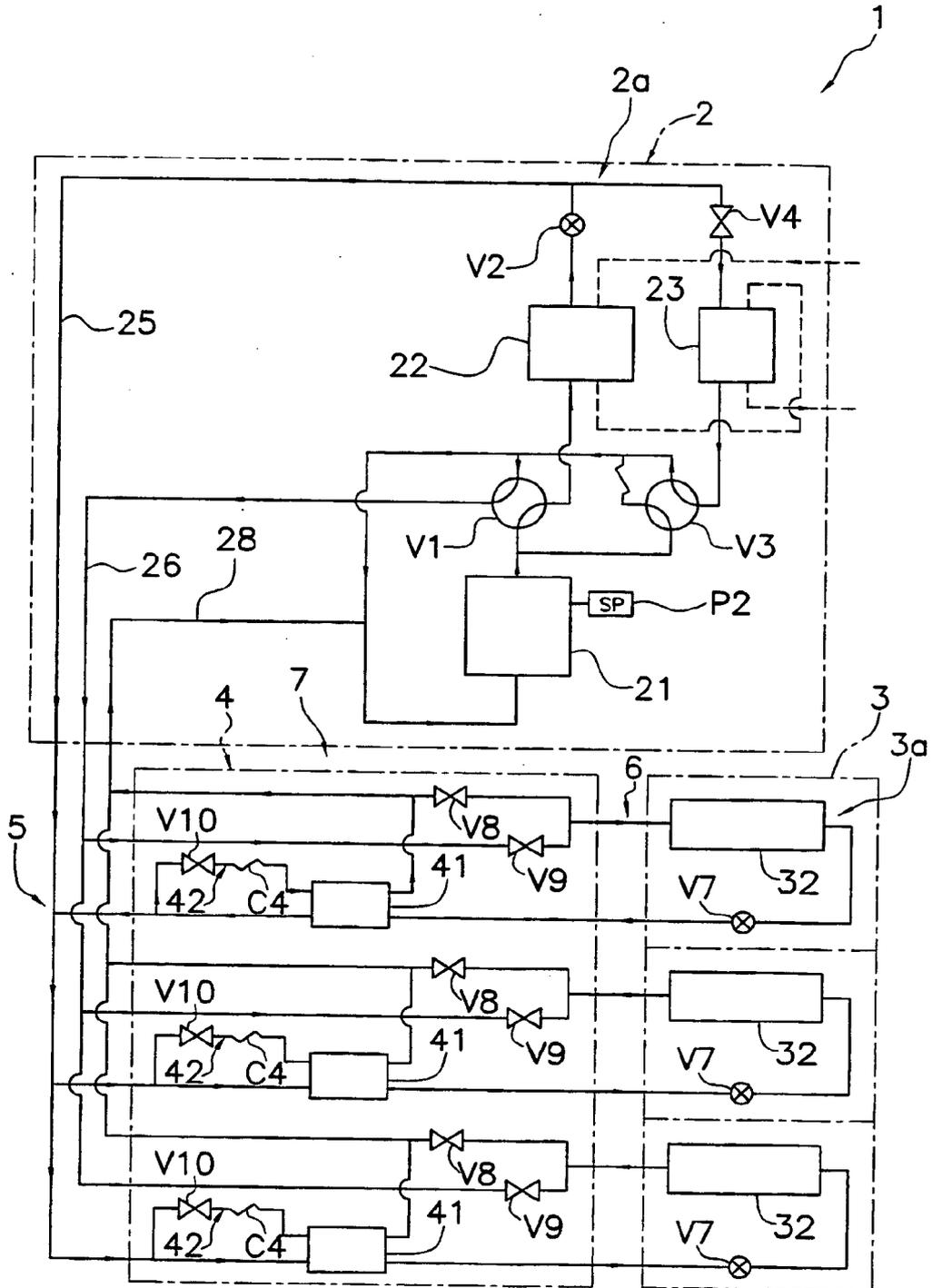


Fig. 10

