

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 380 331**

51 Int. Cl.:

**F25B 1/00**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **04745455 .8**

96 Fecha de presentación: **31.05.2004**

97 Número de publicación de la solicitud: **1632732**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **08.03.2006**

54 Título: **Acondicionador de aire**

30 Prioridad:  
**06.06.2003 JP 2003161934**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**10.05.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**10.05.2012**

73 Titular/es:  
**DAIKIN INDUSTRIES, LIMITED  
UMEDA CENTER BUILDING, 4-12, NAKAZAKI-  
NISHI 2-CHOME, KITA-KU  
OSAKA-SHI, OSAKA 530-0015, JP**

72 Inventor/es:  
**MATSUOKA, Hiromune**

74 Agente/Representante:  
**Fúster Olaguibel, Gustavo Nicolás**

ES 2 380 331 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).

**DESCRIPCION**

Acondicionador de aire

**CAMPO TÉCNICO**

5 La presente invención se refiere a un acondicionador de aire, y más particularmente se refiere a un acondicionador de aire que comprende una pluralidad de unidades de utilización.

**TÉCNICA ANTECEDENTE**

Desde el punto de vista de la conservación del medio ambiente, el refrigerante de trabajo de los acondicionadores de aire usados en el acondicionamiento de aire de edificios y similares está siendo cambiado del R22 al R407C de refrigerantes de HFC.

10 En la medida en que tales acondicionadores de aire usados en el acondicionamiento de aire de un edificio y similar está provisto de una pluralidad de unidades de utilización, la carga de funcionamiento fluctúa en gran medida, y asociado con ello fluctúa la cantidad de refrigerante que circula por un circuito de refrigerante, causando así una fluctuación en el refrigerante sobrante dentro del circuito de refrigerante. Este refrigerante sobrante a veces se acumula como refrigerante líquido en un acumulador conectado en el lado de entrada de un compresor.

15 Sin embargo, como el R407C es un refrigerante no azeotrópico, hacer que el refrigerante sobrante se acumule en el acumulador causa, por desgracia, un cambio de composición en el refrigerante durante el proceso de evaporación en el proceso del ciclo de refrigeración, es decir, durante el proceso de evaporación de refrigerante (durante la operación de enfriamiento) en un intercambiador de calor del lado de utilización de una unidad de utilización, y durante el proceso de evaporación de refrigerante (durante la operación de calentamiento) en un intercambiador de calor del lado de la fuente de calor de una unidad de fuente de calor, teniendo como resultado un estado rico del componente de bajo punto de ebullición R32 en la fase gaseosa dentro del acumulador, y un estado rico del componente de elevado punto de ebullición R134a en la fase líquida dentro del acumulador. Por consiguiente, el refrigerante rico en R32 es aspirado dentro del compresor y circula dentro del circuito de refrigerante, y existe un riesgo de que el acondicionador de aire en conjunto no lo consiga el rendimiento esperado del R407C.

25 Por el contrario, resulta conocido la supresión de un cambio de composición en el refrigerante conectando el acumulador y una tubería de refrigerante, por la que circula un refrigerante líquido a alta presión, con una tubería de derivación, y también la detección de la composición del refrigerante y controlar óptimamente el funcionamiento de acuerdo con el cambio de composición (por ejemplo, consúltense los documentos JP-A-8-35725, JP-A-10-220880, JP-A-10-332211, JP-A-11-173698). Además, también se conoce un acondicionador de aire en el que se hace que el refrigerante sobrante se acumule en un receptor conectado a la tubería de refrigerante, por la que circula un refrigerante líquido a alta presión, y la supresión de un cambio de composición en el refrigerante asociado con el proceso de evaporación (por ejemplo, consúltense el documento JP-A-2001-183020). Además, a partir del documento EP-A-0 848 214 A2 se conoce un acondicionador de aire que comprende un circuito de refrigerante de tipo de compresión de vapor que comprende una sección de alta presión constituida por la conexión de un compresor que comprime refrigerante gaseoso a baja presión y descarga refrigerante gaseoso a alta presión, un intercambiador de calor del lado de la fuente de calor capaz de funcionar como un evaporador o un condensador, una pluralidad de intercambiadores de calor del lado de utilización conectados mutuamente en paralelo capaces, cada uno, de funcionar como un condensador o como un evaporador, y un mecanismo de conmutación capaz de conmutar entre un estado en el que el lado gaseoso del intercambiador de calor del lado de la fuente de calor está conectado al lado de descarga del compresor, el lado de entrada del compresor está conectado al lado gaseoso de los intercambiadores de calor del lado de utilización y el refrigerante gaseoso a baja presión es aspirado dentro del compresor, y un estado en el que el lado gaseoso del intercambiador de calor del lado de la fuente de calor está conectado al lado de entrada de dicho compresor, el lado de descarga del compresor está conectado al lado gaseoso de los intercambiadores de calor del lado de utilización y el refrigerante gaseoso a alta presión circula hacia dichos intercambiadores de calor del lado de utilización, una unidad de baja presión constituida por la conexión de dicho mecanismo de conmutación y un lado de entrada de dicho compresor y un acumulador conectado entre dicho mecanismo de conmutación y el lado de entrada del compresor, en el que el refrigerante que circula a través del circuito de refrigerante de tipo de compresión de vapor es un refrigerante que tiene características de presión de saturación superiores al R407C. Además, dicho acondicionador de aire comprende mecanismos de expansión del lado de utilización conectados cada uno a un intercambiador de calor del lado de utilización.

**Exposición de la invención**

55 Existe un problema en que, si el acumulador y la tubería de refrigerante, por la que circula refrigerante líquido a alta presión, están conectados por una tubería de derivación como en un acondicionador de aire que usa el antiguo R407C mencionado anteriormente, entonces se complica la constitución así como el funcionamiento y control del circuito de refrigerante.

Por una parte, si se conecta un receptor a la tubería de refrigerante, por la que circula un refrigerante líquido a alta presión, en lugar del acumulador como en el acondicionador de aire que usa el último R407C mencionado anteriormente, entonces es preferible porque la constitución, así como el funcionamiento y control del circuito de refrigerante, no son tan complicados como el anterior.

60 Sin embargo, incluso en el campo de los acondicionadores de aire usados en el acondicionamiento de aire de edificios y similares, los que usan un refrigerante que tiene características de presión de saturación superiores al R407C (por ejemplo, refrigerantes R410A y HC) recientemente han empezado a ser desarrollados o comercializados para mejorar la capacidad de acondicionamiento de aire y hacer más compacto el equipo. Sin embargo, en los casos en que se usa un refrigerante que tiene características de presión de saturación superiores al R407C, el valor máximo de la

5 presión de trabajo del refrigerante que circula dentro del circuito de refrigerante es superior al caso en el que se usa R407C (a diferencia de la presión de trabajo estándar, a menudo se usa una alta presión de aproximadamente 1 MPa, y será la presión de trabajo máxima en lo sucesivo); por consiguiente, debe aumentarse la fuerza compresiva de las partes que constituyen el circuito de refrigerante. En particular, como el tamaño de las partes que constituyen el circuito de refrigerante en un acondicionador de aire de un edificio y similares es mayor que un acondicionador de aire relativamente compacto como un acondicionador de aire para una habitación, si aumenta la presión de trabajo máxima de la parte del circuito de refrigerante por la que circula un refrigerante a alta presión (denominada en lo sucesivo la unidad de alta presión), entonces la fuerza compresiva de las partes que constituyen el circuito de refrigerante debe aumentarse en consecuencia, lo cual tiende considerablemente a aumentar el coste. Por consiguiente, para aumentar la fuerza compresiva del receptor en un acondicionador de aire que comprende un receptor que es una de las partes que constituyen la unidad de alta presión anteriormente mencionada, debe aumentarse el grosor de pared, lo cual aumenta el coste.

15 Un objeto de la presente invención es suprimir un aumento del coste de las partes que constituyen el circuito de refrigerante en un acondicionador de aire que comprende una pluralidad de unidades de utilización, aunque aumente la presión de trabajo máxima del circuito de refrigerante, usando un refrigerante que tiene características de presión de saturación superiores al R407C.

Este objeto se resuelve por las características de la reivindicación 1. Las realizaciones de la invención se mencionan en las reivindicaciones subordinadas.

20 El acondicionador de aire de la invención comprende una pluralidad de unidades de utilización, que comprenden un circuito de refrigerante de tipo de compresión de vapor y un acumulador. El circuito de refrigerante comprende una unidad de alta presión constituida por la conexión de partes capaces de hacer circular un refrigerante a alta presión a una presión de trabajo máxima de 3,3 MPa o superior; y una unidad de baja presión constituida por la conexión de partes capaces de hacer circular sólo un refrigerante a baja presión a una presión de trabajo máxima de menos de 3,3 MPa. El acumulador es una de las partes que constituyen la unidad de baja presión y es capaz de acumular el refrigerante que circula por dentro del circuito de refrigerante como un refrigerante líquido. Además, el refrigerante que circula a través de la unidad de baja presión y la unidad de alta presión es un refrigerante pseudo-azeotrópico, un refrigerante azeotrópico, o un solo refrigerante.

25 Si se usa R407C como el refrigerante de trabajo del acondicionador de aire, entonces la presión de trabajo estándar de la unidad de alta presión es aproximadamente 2,0 MPa. Por consiguiente, si se usa R407C como el refrigerante de trabajo, entonces a menudo es el caso que en un acondicionador de aire la presión de trabajo máxima de la unidad de alta presión se fija a 3,0-3,3 MPa, que es una presión aproximadamente 1 MPa superior a la presión de trabajo estándar de 2,0 MPa. Por consiguiente, en el acondicionador de aire que usa R407C como el refrigerante de trabajo, es preferible que las partes que constituyen la unidad de alta presión tengan una fuerza compresiva que pueda resistir 3,3 MPa.

30 Sin embargo, si se usa un refrigerante que tenga características de presión de saturación superiores al R407C, entonces las partes que constituyen la unidad de alta presión deben tener una fuerza compresiva que pueda resistir una presión de 3,3 MPa o superior porque la presión de trabajo máxima de la unidad de alta presión excede los 3,3 MPa. Particularmente para recipientes y tuberías y similares, en lugar de manufacturar y fabricar una materia prima que tenga un grosor de pared óptimo calculado a partir de la presión de trabajo máxima de la unidad de alta presión, normalmente se selecciona y fabrica de entre productos estándar una materia prima de la pared gruesa que satisfaga la condición de presión de trabajo máxima, como productos estándar JIS. Por consiguiente, usando un refrigerante que tenga características de presión de saturación superiores al R407C, el grosor de pared, por desgracia, aumenta sustancialmente, y el coste de las partes que constituyen el circuito de refrigerante, por desgracia, aumentan innecesariamente.

35 Para prevenir tal aumento de coste innecesario en el acondicionador de aire según la presente invención, se usa un refrigerante pseudo-azeotrópico, un refrigerante azeotrópico o un solo refrigerante como el refrigerante que tiene características de presión de saturación superiores al R407C, y un acumulador, capaz de acumular al refrigerante sobrante, que aumenta y disminuye debido a las fluctuaciones de la carga de funcionamiento de la pluralidad de unidades de utilización, se instala en la unidad de baja presión que tiene una presión de trabajo máxima de menos de 3,3 MPa; por consiguiente, ya no se necesita un receptor en la unidad de alta presión, y las partes, como la tubería de derivación para prevenir un cambio de composición en el refrigerante como el caso en el que se usa un refrigerante no azeotrópico, ya no son necesarias.

40 De ese modo, usando un refrigerante que tenga características de presión de saturación superiores al R407C, es posible prevenir un aumento del coste de las partes que constituyen el circuito de refrigerante, aunque aumente la presión de trabajo máxima del circuito de refrigerante.

45 El acondicionador de aire según la invención además comprende un compresor, un intercambiador de calor del lado de la fuente de calor, mecanismos de expansión, una pluralidad de intercambiadores de calor del lado de utilización, un mecanismo de conmutación y un acumulador. El compresor comprime refrigerante gaseoso a baja presión y descarga refrigerante gaseoso a alta presión. El intercambiador de calor del lado de la fuente de calor es capaz de funcionar como un evaporador o un condensador. La pluralidad de intercambiadores de calor del lado de utilización están conectados mutuamente en paralelo, y cada uno es capaz de funcionar como un condensador o un evaporador. Los mecanismos de expansión están conectados entre los intercambiadores de calor del lado de utilización y el intercambiador de calor del lado de la fuente de calor. El mecanismo de conmutación es capaz de conmutar entre un estado en el que el lado gaseoso del intercambiador de calor del lado de la fuente de calor está conectado al lado de descarga del compresor, el lado de entrada del compresor está conectado al lado gaseoso de los intercambiadores de calor del lado de utilización, y el refrigerante gaseoso a baja presión es aspirado dentro del compresor, y un estado en el que el lado gaseoso del intercambiador de calor del lado de la fuente de calor está conectado al lado de entrada del compresor, el lado de descarga del compresor está conectado al lado gaseoso de los intercambiadores de calor del lado

de utilización, y circula refrigerante gaseoso a alta presión hacia los intercambiadores de calor del lado de utilización. El acumulador está conectado entre el mecanismo de conmutación y el lado de entrada del compresor, y es capaz de acumular refrigerante a baja presión como refrigerante líquido. La unidad de baja presión, que incluye el acumulador y está constituida por la conexión del mecanismo de conmutación y el lado de entrada del compresor, puede hacer circular sólo refrigerante a baja presión a una presión de trabajo máxima de menos de 3,3 MPa. La unidad de alta presión, que es una parte que excluye la unidad de baja presión y está constituida por la conexión del compresor, el intercambiador de calor del lado de la fuente de calor, la pluralidad de intercambiadores de calor del lado de utilización, y el mecanismo de conmutación, puede hacer circular refrigerante a alta presión a una presión de trabajo máxima de 3,3 MPa o superior. Además, el refrigerante que circula a través de la unidad de baja presión y la unidad de alta presión es un refrigerante pseudo-azeotrópico, un refrigerante azeotrópico, o un solo refrigerante que tiene características de presión de saturación superiores al R407C.

Si se usa R407C como el refrigerante de trabajo del acondicionador de aire, entonces la presión de trabajo estándar de la unidad de alta presión es aproximadamente 2,0 MPa. Por consiguiente, si se usa R407C como el refrigerante de trabajo, entonces a menudo es el caso que en un acondicionador de aire la presión de trabajo máxima de la unidad de alta presión se fija a 3,0-3,3 MPa, que es una presión aproximadamente 1 MPa superior a la presión de trabajo estándar de 2,0 MPa. Por consiguiente, en el acondicionador de aire que usa R407C como el refrigerante de trabajo, es preferible que las partes que constituyen la unidad de alta presión tengan una fuerza compresiva que pueda resistir 3,3 MPa.

Sin embargo, si se usa un refrigerante que tenga características de presión de saturación superiores al R407C, entonces las partes que constituyen la unidad de alta presión deben tener una fuerza compresiva que pueda resistir una presión de 3,3 MPa o superior porque la presión de trabajo máxima de la unidad de alta presión excede los 3,3 MPa. Particularmente para recipientes y tuberías y similares, en lugar de manufacturar y fabricar una materia prima que tenga un grosor de pared óptimo calculado a partir de la presión de trabajo máxima de la unidad de alta presión, normalmente se selecciona y fabrica de entre productos estándar una materia prima de la pared gruesa que satisfaga la condición de presión de trabajo máxima, como productos estándar JIS. Por consiguiente, usando un refrigerante que tenga características de presión de saturación superiores al R407C, el grosor de pared, por desgracia, aumenta sustancialmente, y el coste de las partes que constituyen el circuito de refrigerante, por desgracia, aumentan innecesariamente.

Para prevenir tal aumento de coste innecesario en el acondicionador de aire según la presente invención, se usa un refrigerante pseudo-azeotrópico, un refrigerante azeotrópico o un solo refrigerante como el refrigerante que tiene características de presión de saturación superiores al R407C, y un acumulador, capaz de acumular el refrigerante sobrante, que aumenta y disminuye debido a las fluctuaciones de la carga de funcionamiento de la pluralidad de intercambiadores de calor del lado de utilización, se instala en la unidad de baja presión que tiene una presión de trabajo máxima de menos de 3,3 MPa; por consiguiente, ya no se necesita un receptor en la unidad de alta presión, y las partes, como la tubería de derivación para prevenir un cambio de composición en el refrigerante como el caso en el que se usa un refrigerante no azeotrópico, ya no son necesarias.

De ese modo, usando un refrigerante que tenga características de presión de saturación superiores al R407C, es posible prevenir un aumento del coste de las partes que constituyen el circuito de refrigerante, aunque aumente la presión de trabajo máxima del circuito de refrigerante.

El acondicionador de aire según la invención además comprende un detector de temperatura del lado de la fuente de calor, detectores de temperatura del lado de utilización, y un detector de presión de alta presión. El detector de temperatura del lado de la fuente de calor detecta una temperatura de refrigerante en el lado líquido del intercambiador de calor del lado de la fuente de calor. Un detector de temperatura del lado de utilización detecta una temperatura de refrigerante en el lado líquido de cada uno de los intercambiadores de calor del lado de utilización. El detector de presión de alta presión detecta una presión de refrigerante en el lado de descarga del compresor. Además, basándose en los valores de la temperatura de refrigerante y la presión de refrigerante detectadas por el detector de temperatura del lado de la fuente de calor y el detector de presión de alta presión, la apertura del mecanismo de expansión se regula de manera que el refrigerante líquido en el lado líquido del intercambiador de calor del lado de la fuente de calor alcance un estado subenfriado prescrito cuando el intercambiador de calor del lado de la fuente de calor funciona como un condensador, y la apertura de cada mecanismo de expansión se regula de manera que el refrigerante líquido en el lado líquido de cada intercambiador de calor del lado de utilización alcance un estado subenfriado prescrito cuando el intercambiador de calor del lado de utilización funciona como el condensador.

En el presente acondicionador de aire, el refrigerante sobrante, que aumenta y disminuye según la carga de funcionamiento, puede acumularse fiablemente en el acumulador poniendo el refrigerante condensado en un estado subenfriado prescrito cuando el intercambiador de calor del lado de la fuente de calor funciona como el condensador durante la operación de enfriamiento. Además, el refrigerante sobrante, que aumenta y disminuye según la carga de funcionamiento, puede acumularse fiablemente en el acumulador poniendo el refrigerante condensado en un estado subenfriado prescrito incluso cuando el intercambiador de calor del lado de utilización funciona como el condensador durante la operación de calentamiento.

El acondicionador de aire según una realización de la invención es el acondicionador de aire tal como se mencionó anteriormente, en el que el refrigerante que circula a través de la unidad de baja presión y la unidad de alta presión incluye R32.

En el presente acondicionador de aire, la capacidad de acondicionamiento de aire puede mejorarse porque se usa un refrigerante que incluye R32, que tiene un elevado rendimiento de transporte de calor.

En un acondicionador de aire según una realización alternativa de la invención, el refrigerante que circula a través de la unidad de baja presión y la unidad de alta presión es R410A.

En el presente acondicionador de aire, la capacidad de acondicionamiento de aire puede mejorarse más que cuando se usa R407C porque se usa R410A.

**Breve descripción de los dibujos**

5 La FIG. 1 es una vista esquemática del circuito de refrigerante del acondicionador de aire de una realización según la presente invención.

La FIG. 2 es un diagrama de Mollier que representa el ciclo de refrigeración del acondicionador de aire.

La FIG. 3 es un gráfico que representa la relación entre la presión de trabajo y el grosor de pared.

**Realizaciones preferidas de la invención**

10 Lo que viene a continuación explica una realización del acondicionador de aire según la presente invención, haciendo referencia a los dibujos.

**(1) CONSTITUCIÓN GENERAL DEL ACONDICIONADOR DE AIRE**

La FIG. 1 es una vista esquemática del circuito de refrigerante de un acondicionador de aire 1 según una realización de la presente invención.

15 El acondicionador de aire 1 es, por ejemplo, un aparato usado en el enfriamiento y calentamiento de un edificio y similares, y comprende una unidad de fuente de calor 2, una pluralidad de unidades de utilización 5 (dos unidades en la presente realización) conectadas en paralelo a la misma, y una tubería de conexión de refrigerante líquido 6 y una tubería de conexión de refrigerante gaseoso 7 para conectar la unidad de fuente de calor 2 y las unidades de utilización 5.

20 En la presente realización, el acondicionador de aire 1 usa R410A (50 % en peso de R32 y 50 % en peso de R125), que es un refrigerante pseudo-azeotrópico que tiene características de presión de saturación superiores al R407C, como el refrigerante de trabajo. El R410A incluye más R32, que tiene elevado rendimiento de transporte de calor, que el R407C, lo cual mejora la capacidad de acondicionamiento de aire del acondicionador de aire 1.

**(2) CONSTITUCIÓN DE LA UNIDAD DE UTILIZACIÓN**

25 Cada unidad de utilización 5 comprende principalmente una válvula de expansión del lado de utilización 51, un intercambiador de calor del lado de utilización 52, y una tubería que los conecta.

En la presente realización, la válvula de expansión del lado de utilización 51 es una válvula de expansión eléctrica conectada en el lado líquido del intercambiador de calor del lado de utilización 52 para regular la presión de refrigerante, regular el flujo de refrigerante, y similares.

30 En la presente realización, el intercambiador de calor del lado de utilización 52 es un intercambiador de calor que funciona como evaporador de refrigerante durante la operación de enfriamiento para enfriar el aire interior, y funciona como condensador de refrigerante durante la operación de calentamiento para calentar el aire interior. Además, el intercambiador de calor del lado de utilización 52 está provisto de un detector de temperatura del lado de utilización 53 que detecta la temperatura de refrigerante. En la presente realización, el detector de temperatura del lado de utilización 53 es un termistor dispuesto en el lado líquido del intercambiador de calor del lado de utilización 52.

35 **(3) CONSTITUCIÓN DE LA UNIDAD DE FUENTE DE CALOR**

La unidad de fuente de calor 2 comprende principalmente un compresor 21, una válvula de conmutación de cuatro vías 22, un intercambiador de calor del lado de la fuente de calor 23, una válvula de expansión del lado de la fuente de calor 24, un acumulador 25, una válvula de compuerta del lado líquido 26, una válvula de compuerta del lado gaseoso 27, y tuberías que las conectan.

40 En la presente realización, el compresor 21 es un compresor de capacidad variable que comprime refrigerante gaseoso a baja presión y descarga refrigerante gaseoso a alta presión. Además, en el lado de descarga del compresor 21 está provisto un detector de presión de alta presión 28 que comprende un sensor de presión que detecta la presión del refrigerante gaseoso a alta presión.

45 La válvula de conmutación de cuatro vías 22 es una válvula que conmuta la dirección del flujo del refrigerante cuando se conmuta entre la operación de enfriamiento y la operación de calentamiento; durante la operación de enfriamiento, el lado de descarga del compresor 21 y el lado gaseoso del intercambiador de calor del lado de la fuente de calor 23 pueden estar conectados, y el lado de entrada del compresor 21 (específicamente, el acumulador 25) y el lado de la tubería de conexión de refrigerante gaseoso 7 pueden estar conectados (remítase a la línea continua de la válvula de conmutación de cuatro vías 22 en la FIG. 1); y durante la operación de calentamiento, el lado de descarga del compresor 21 y el lado de la tubería de conexión de refrigerante gaseoso 7 pueden estar conectados, y el lado de entrada del compresor 21 y el lado gaseoso del intercambiador de calor del lado de la fuente de calor 23 pueden estar conectados (remítase a la línea discontinua de la válvula de conmutación de cuatro vías 22 en la FIG. 1).

55 En la presente realización, el intercambiador de calor del lado de la fuente de calor 23 es un intercambiador de calor que funciona como condensador de refrigerante durante la operación de enfriamiento con el aire exterior o agua como la fuente de calor, y funciona como evaporador de refrigerante durante la operación de calentamiento con el aire exterior o agua como la fuente de calor. Además, el intercambiador de calor del lado de la fuente de calor 23 está provisto de un detector de temperatura del lado de la fuente de calor 29 que detecta la temperatura de refrigerante. En la presente realización, el detector de temperatura del lado de la fuente de calor 29 es un termistor dispuesto en el lado

líquido del intercambiador de calor del lado de la fuente de calor 23.

5 La válvula de expansión del lado de la fuente de calor 24 está conectada en el lado líquido del intercambiador de calor del lado de la fuente de calor 23 y, en la presente realización, es una válvula de expansión eléctrica para regular el flujo de refrigerante entre el intercambiador de calor del lado de la fuente de calor 23 y el intercambiador de calor del lado de utilización 52, y similares.

El acumulador 25 está conectado entre la válvula de conmutación de cuatro vías 22 y el compresor 21, y es un recipiente para acumular el refrigerante a baja presión y el refrigerante sobrante aspirado dentro del compresor 21.

10 La válvula de compuerta del lado líquido 26 y la válvula de compuerta del lado gaseoso 27 están conectadas respectivamente a la tubería de conexión de refrigerante líquido 6 y la tubería de conexión de refrigerante gaseoso 7. La tubería de conexión de refrigerante líquido 6 está conectada entre el lado líquido del intercambiador de calor del lado de utilización 52 de cada unidad de utilización 5 y el lado líquido del intercambiador de calor del lado de la fuente de calor 23 de la unidad de fuente de calor 2. La tubería de conexión de refrigerante gaseoso 7 está conectada entre el lado gaseoso del intercambiador de calor del lado de utilización 52 de cada unidad de utilización 5 y la válvula de conmutación de cuatro vías 22 de la unidad de fuente de calor 2.

15 El circuito de refrigerante en el que están conectadas sucesivamente las válvulas de expansión del lado de utilización 51, los intercambiadores de calor del lado de utilización 52, el compresor 21, la válvula de conmutación de cuatro vías 22, el intercambiador de calor del lado de la fuente de calor 23, la válvula de expansión del lado de la fuente de calor 24, el acumulador 25, la válvula de compuerta del lado líquido 26 y la válvula de compuerta del lado gaseoso 27, tal como se explicó anteriormente, constituye un circuito de refrigerante 10 del acondicionador de aire 1.

## 20 (4) FUNCIONAMIENTO DEL ACONDICIONADOR DE AIRE

Lo que viene a continuación explica el funcionamiento del acondicionador de aire 1 bajo condiciones de trabajo estándar, haciendo referencia a la FIG. 1 y la FIG. 2. En este documento, la FIG. 2 es un diagrama de Mollier que representa el ciclo de refrigeración del acondicionador de aire 1.

### <DURANTE LA OPERACIÓN DE ENFRIAMIENTO>

25 Durante la operación de enfriamiento, la válvula de conmutación de cuatro vías 22 está en el estado representado por la línea continua en la FIG. 1, es decir, el lado de descarga del compresor 21 y el lado gaseoso del intercambiador de calor del lado de la fuente de calor 23 están conectados, y el lado de entrada del compresor 21 y el lado gaseoso de los intercambiadores de calor del lado de utilización 52 están conectados. Además, la válvula de compuerta del lado líquido 26 y la válvula de compuerta del lado gaseoso 27 se abren, y las válvulas de expansión del lado de utilización 51 se abren completamente. La válvula de expansión del lado de la fuente de calor 24 está en un estado en el que la apertura puede ser regulada por el control de subenfriamiento basándose en el detector de presión de alta presión 28 y el detector de temperatura del lado de la fuente de calor 29. Más específicamente, se calcula un grado de subenfriamiento del refrigerante líquido a alta presión basándose en el diferencial de temperatura entre una temperatura de saturación que corresponde a un valor de presión del refrigerante gaseoso a alta presión detectado por el detector de presión de alta presión 28 y un valor de temperatura del refrigerante líquido a alta presión detectado por el detector de temperatura del lado de la fuente de calor 29, y la apertura de la válvula de expansión del lado de la fuente de calor 24 puede ser regulada de manera que el grado de subenfriamiento alcance un valor prescrito.

30 Si el compresor 21 se activa en este estado del circuito de refrigerante 10, entonces el refrigerante gaseoso a baja presión (presión  $P_s$  = aproximadamente 0,9 MPa, y temperatura  $T_s$  = aproximadamente 15 °C) es aspirado y comprimido por el compresor 21 para formar el refrigerante gaseoso a alta presión (presión  $P_d$  = aproximadamente 3,0 MPa, y temperatura  $T_d$  = aproximadamente 70 °C) (remítase al punto A y al punto B en la FIG. 2). Posteriormente, el refrigerante gaseoso a alta presión es enviado al intercambiador de calor del lado de la fuente de calor 23 por la válvula de conmutación de cuatro vías 22, su calor es intercambiado con el aire exterior o el agua que forma la fuente de calor, es condensado, y es enfriado a una temperatura  $T_c$  (aproximadamente 45 °C) ligeramente inferior a la temperatura de saturación  $T_{sat}$  (aproximadamente 50 °C) a presión  $P_d$  (remítase al punto C en la FIG. 2). En este documento, la temperatura de subenfriamiento del refrigerante líquido a alta presión  $\Delta T_c$  en el estado del punto C (es decir,  $T_{sat} - T_c$ ) se mantiene en un nivel constante (en este documento,  $\Delta T_c$  = aproximadamente 5 °C) mediante el control de subenfriamiento basándose en la válvula de expansión del lado de la fuente de calor 24.

40 Además, la presión de este refrigerante líquido condensado se reduce de acuerdo con la apertura de la válvula de expansión del lado de la fuente de calor 24, se convierte en un refrigerante bifásico de vapor-líquido a baja presión (presión  $P_s$  = aproximadamente 0,9 MPa, temperatura  $T_D$  = aproximadamente 3 °C) (remítase al punto D en la FIG. 2), y se envía a cada unidad de utilización 5 por la válvula de compuerta del lado líquido 26 y la tubería de conexión de refrigerante líquido 6.

55 Después de que el refrigerante bifásico de vapor-líquido enviado a cada unidad de utilización 5 pasa a través de la válvula de expansión del lado de utilización 51, su calor es intercambiado con el aire interior por el intercambiador de calor del lado de utilización 52, se evapora, y luego se convierte otra vez en un refrigerante gaseoso a baja presión (presión  $P_s$  = aproximadamente 0,9 MPa, temperatura  $T_s$  = aproximadamente 15 °C) (remítase al punto A en la FIG. 2). Este refrigerante gaseoso a baja presión pasa a través de la tubería de conexión de refrigerante gaseoso 7, la válvula de compuerta del lado gaseoso 27, y la válvula de conmutación de cuatro vías 22, y circula dentro del acumulador 25. Además, el refrigerante gaseoso a baja presión que circulaba dentro del acumulador 25 es aspirado otra vez dentro del compresor 21.

60 Además, tal como se explicó anteriormente, como la temperatura de subenfriamiento de refrigerante líquido a alta presión  $\Delta T_c$  se mantiene en un nivel constante en el estado del punto C mediante el control de subenfriamiento basándose en la válvula de expansión del lado de la fuente de calor 24, el cambio de estado se mantiene como en el

ciclo de refrigeración representado en la FIG. 2 y el refrigerante sobrante se acumula en el acumulador 25, aunque fluctúe la carga de funcionamiento de cada unidad de utilización 5, cambiando la cantidad de refrigerante circulante.

5 Además, si circula refrigerante líquido a baja presión desde el intercambiador de calor del lado de utilización 52 junto con el refrigerante gaseoso a baja presión dentro del acumulador 25, o si el refrigerante sobrante se acumula en el acumulador 25, entonces el refrigerante gaseoso a baja presión y el refrigerante líquido del interior del acumulador 25 sufren separación de vapor-líquido, y sólo el refrigerante gaseoso a baja presión es aspirado dentro del compresor 21. En este momento, como el R410A, que es uno de los refrigerantes pseudo-azeotrópicos, se usa como el refrigerante de trabajo en la presente realización, la composición del refrigerante del refrigerante gaseoso a baja presión aspirado dentro del compresor 21 y la composición del refrigerante del refrigerante líquido que se acumuló en el acumulador 25 se mantienen en un nivel constante por la separación de vapor-líquido dentro del acumulador 25.

#### <DURANTE LA OPERACIÓN DE CALENTAMIENTO>

15 Durante la operación de calentamiento, la válvula de conmutación de cuatro vías 22 está en el estado indicado por la línea discontinua en la FIG. 1, es decir, el lado de descarga del compresor 21 está conectado al lado gaseoso de los intercambiadores de calor del lado de utilización 52, y el lado de entrada del compresor 21 está conectado al lado gaseoso del intercambiador de calor del lado de la fuente de calor 23. Además, la válvula de compuerta del lado líquido 26 y la válvula de compuerta del lado gaseoso 27 se abren, y la válvula de expansión del lado de la fuente de calor 24 está en un estado completamente abierto. Cada válvula de expansión del lado de utilización 51 está en un estado en el que la apertura de la válvula puede regularse mediante el control de subenfriamiento basándose en el detector de presión de alta presión 28 y el detector de temperatura del lado de utilización 53 respectivo. Más específicamente, el grado de subenfriamiento del refrigerante líquido a alta presión se calcula basándose en el diferencial de temperatura entre la temperatura de saturación que corresponde al valor de presión del refrigerante gaseoso a alta presión detectado por el detector de presión de alta presión 28 y el valor de temperatura del refrigerante líquido a alta presión detectado por el detector de temperatura del lado de utilización 53 respectivo, y la apertura de la válvula de expansión del lado de utilización 51 respectiva puede regularse de manera que el grado de subenfriamiento alcance un valor prescrito.

25 Si el compresor 21 se activa en este estado del circuito de refrigerante 10, el refrigerante gaseoso a baja presión es aspirado y comprimido por el compresor 21, es convertido en un refrigerante gaseoso a alta presión, y luego es enviado a cada unidad de utilización 5 por la válvula de conmutación de cuatro vías 22, la válvula de compuerta del lado gaseoso 27, y la tubería de conexión de refrigerante gaseoso 7. Además, el calor del refrigerante gaseoso a alta presión enviado a cada unidad de utilización 5 es intercambiado con el aire interior y condensado en el intercambiador de calor del lado de utilización 52, y es enfriado a una temperatura ligeramente inferior a la temperatura de saturación del refrigerante gaseoso a alta presión. En este documento, el grado de subenfriamiento del refrigerante líquido a alta presión en el estado del punto C se mantiene en un nivel constante mediante el control de subenfriamiento basándose en la válvula de expansión del lado de utilización 51 respectiva. La presión de este refrigerante líquido condensado se reduce de acuerdo con la apertura de la válvula de expansión del lado de utilización 51 respectiva, es convertido en un refrigerante bifásico de vapor-líquido a baja presión, y es enviado a la unidad de fuente de calor 2 por la tubería de conexión de refrigerante líquido 6 y la válvula de compuerta del lado líquido 26. Además, después de que el refrigerante bifásico de vapor-líquido enviado a la unidad de fuente de calor 2 pasa a través de la válvula de expansión del lado de la fuente de calor 24, su calor es intercambiado con el aire exterior o agua, que forma la fuente de calor, por el intercambiador de calor del lado de la fuente de calor 23, luego se evapora, se convierte otra vez en un refrigerante gaseoso a baja presión, y circula dentro del acumulador 25 por la válvula de conmutación de cuatro vías 22. Además, el refrigerante gaseoso a baja presión que circuló dentro del acumulador 25 otra vez es aspirado dentro del compresor 21.

45 Así, el refrigerante circula durante la operación de calentamiento en una dirección opuesta a la del flujo durante la operación de enfriamiento; además, aunque existe una diferencia en que el control de subenfriamiento se realiza mediante la válvula de expansión del lado de utilización 51, el cambio de estado del refrigerante es el mismo que el cambio de estado del ciclo de refrigeración tal como se muestra en la FIG. 2.

#### (5) PRESIÓN DE DISEÑO DE LAS PARTES QUE CONSTITUYEN EL CIRCUITO DE REFRIGERANTE

50 Como puede entenderse a partir de la explicación anterior del funcionamiento del acondicionador de aire 1 durante la operación de enfriamiento y durante la operación de calentamiento, el circuito de refrigerante 10 comprende una unidad de alta presión 10a, que es una parte del circuito de refrigerante por la que circula refrigerante a alta presión, y una unidad de baja presión 10b, que es una parte del circuito de refrigerante por la que sólo circula refrigerante a baja presión. Específicamente, la unidad de baja presión 10b es una parte que incluye el acumulador 25 y en la que están conectadas la válvula de conmutación de cuatro vías 22 y el lado de entrada del compresor 21; y la unidad de alta presión 10a es la parte del circuito de refrigerante 10 que no incluye la unidad de baja presión 10b.

55 En este documento, las partes que constituyen la unidad de alta presión 10a (específicamente, el compresor 21, la válvula de conmutación de cuatro vías 22, el intercambiador de calor del lado de la fuente de calor 23, la válvula de expansión del lado de la fuente de calor 24, la válvula de compuerta del lado líquido 26, la válvula de compuerta del lado gaseoso 27, las válvulas de expansión del lado de utilización 51, y los intercambiadores de calor del lado de utilización 52) y las tuberías están diseñadas teniendo en consideración un margen de aproximadamente 1 MPa con respecto a la presión de trabajo estándar (aproximadamente 3,0 MPa) del refrigerante a alta presión anteriormente mencionado de manera que el refrigerante a alta presión puede circular a la presión trabajo máxima (aproximadamente 4 MPa). Además, las partes que constituyen la unidad de baja presión 10b (específicamente, el acumulador 25) y las tuberías están diseñadas teniendo en consideración un margen de aproximadamente 1 MPa con respecto a la presión de trabajo estándar (aproximadamente 0,9 MPa) del refrigerante a baja presión anteriormente mencionado, de manera que el refrigerante a baja presión puede circular a la presión de trabajo máxima (aproximadamente 2 MPa).

#### 65 (6) CARACTERÍSTICAS DEL ACONDICIONADOR DE AIRE

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

(A)

5 En el acondicionador de aire 1 de la presente realización es innecesario proveer de un receptor a la unidad de alta presión 10a porque: se usa R410A como el refrigerante que tiene características de presión de saturación superiores al R407C; y un acumulador 25, capaz de acumular el refrigerante sobrante que aumenta y disminuye debido a fluctuaciones en la carga de funcionamiento de la pluralidad de unidades de utilización 5, está instalado en la unidad de baja presión 10b, que tiene una presión de trabajo máxima de menos de 3,3 MPa.

Así, el uso de un refrigerante en el acondicionador de aire 1 que tiene características de presión de saturación superiores al R407C puede prevenir aumentos de coste en las partes que constituyen el circuito de refrigerante, aunque aumente la presión de trabajo máxima del circuito de refrigerante.

10 Se explicará el efecto de prevenir un aumento de coste para el caso en el que la presión de trabajo máxima del circuito de refrigerante aumenta debido al uso de R410A como el refrigerante de trabajo, comparando el caso en el que el acumulador 25 está provisto en la unidad de baja presión 10b como en la presente realización con el caso en el que la unidad de alta presión 10a está provista de un receptor (no mostrado) como en el caso convencional.

15 Por ejemplo, si la fabricación y manufactura se realizan usando el estándar JIS STPG 370E (tuberías de acero al carbono para servicio de presión) como la materia prima para el acumulador 25, que es de forma cilíndrica y tiene un diámetro nominal de diez pulgadas (25,4 cm), y el receptor, entonces es concebible seleccionar la cédula 20 (grosor de 6,4 mm) o la cédula 30 (grosor de 7,8 mm). Además, tal como se muestra por el gráfico de la FIG. 3 que representa la relación entre la presión de trabajo y el grosor de pared, puede usarse materia prima de cédula 20 hasta una presión de trabajo de 3,3 MPa, y puede usarse materia prima de cédula 30 hasta 4,3 MPa.

20 En este documento, como la presión de trabajo máxima del acumulador 25 es aproximadamente 2,0 MPa (la presión de trabajo máxima de la unidad de baja presión 10b), incluso puede seleccionarse materia prima de cédula 20 porque tiene suficiente resistencia a compresión. Sin embargo, como la presión de trabajo máxima del receptor es aproximadamente 4,0 MPa (la presión de trabajo máxima de la unidad de alta presión 10a), no puede usarse materia prima de cédula 20; por otra parte, debe seleccionarse materia prima de cédula 30 independientemente del hecho de que el grosor de pared de aproximadamente 7,4 mm es suficiente basado en los cálculos.

25 Así, como la presión de trabajo máxima de la unidad de alta presión es 3,0-3,3 MPa si se usa R407C como el refrigerante de trabajo del acondicionador de aire, es posible usar materia prima de cédula 20; sin embargo, en un caso en el que se usa un refrigerante, como en la presente realización, que tiene características de presión de saturación superiores al R407C, como el R410A, el uso del receptor como el recipiente que acumula el refrigerante sobrante tiene como resultado un aumento sustancial en el grosor de pared, lo cual aumenta innecesariamente, por desgracia, el coste de las partes que constituyen el circuito de refrigerante. En otras palabras, tal como se mencionó anteriormente, en el caso en el que se usa un refrigerante, como el R410A, que tiene características de presión de saturación superiores al R407C, entonces se previene más un aumento del coste si se usa el acumulador en lugar del receptor como el recipiente que acumula el refrigerante sobrante.

35 (B)

Además, como el R410A es un refrigerante pseudo-azeotrópico, las partes como la tubería de derivación ya no son necesarias para prevenir cambios de composición en el refrigerante, como en el caso en el que se use un refrigerante no azeotrópico como el R407C, aunque se use el acumulador 25 como el recipiente que acumula el refrigerante sobrante y, por lo tanto, es posible prevenir un aumento del coste de las partes que constituyen el circuito de refrigerante.

(C)

45 Además, el grado de subenfriamiento basado en el refrigerante líquido a alta presión se calcula durante la operación de enfriamiento en el acondicionador de aire 1 basándose en el diferencial de temperatura entre el valor de presión del refrigerante gaseoso a alta presión detectado por el detector de presión de alta presión 28 y el valor de temperatura del refrigerante líquido a alta presión detectado por el detector de temperatura del lado de la fuente de calor 29, y la apertura de la válvula de expansión del lado de la fuente de calor 24 puede regularse de manera que el grado de subenfriamiento alcance un valor prescrito; por consiguiente, el refrigerante sobrante, que aumenta y disminuye según la carga de funcionamiento, puede acumularse fiablemente en el acumulador 25. Además, el grado de subenfriamiento basado en el refrigerante líquido a alta presión durante la operación de calentamiento se calcula basándose en el diferencial de temperatura entre el valor de presión del refrigerante gaseoso a alta presión detectado por el detector de presión a alta presión 28 y el valor de temperatura del refrigerante líquido a alta presión detectado por el detector de temperatura del lado de utilización 53, y la apertura de la válvula de expansión del lado de utilización 51 puede regularse de manera que el grado de subenfriamiento alcance un valor prescrito; por consiguiente, el refrigerante sobrante, que aumenta y disminuye según la carga de funcionamiento, puede acumularse fiablemente en el acumulador 55 25.

## (7) OTRAS REALIZACIONES

Lo anterior explicaba una realización de la presente invención basándose en los dibujos, pero la constitución específica no está limitada a estas realizaciones, y se comprende que pueden efectuarse variaciones y modificaciones sin apartarse del espíritu y el ámbito de la invención.

60 (A)

El acondicionador de aire de la realización anteriormente mencionada usa un circuito de refrigerante capaz de una operación de enfriamiento y calentamiento; sin embargo, la presente invención no está limitada al mismo, y puede



aplicarse a un acondicionador de aire que tenga un circuito de refrigerante dedicado para enfriamiento o para calentamiento que no use una válvula de conmutación de 4 vías.

(B)

- 5 En la realización anteriormente mencionada, se uso R410A, que es un tipo de refrigerante pseudo-azeotrópico, como el refrigerante de trabajo; sin embargo, la presente invención no está limitada al mismo, y también es aceptable usar un refrigerante pseudo-azeotrópico que tenga una proporción de composición de R32:R125 diferente de la del R410A, como el R410B (R32: 45 % en peso, R125: 55 % en peso), un solo refrigerante como el R32, y otros refrigerantes pseudo-azeotrópicos o refrigerantes azeotrópicos.

**Aplicabilidad industrial**

- 10 El uso de la presente invención permite, en un acondicionador de aire que comprende una pluralidad de unidades de utilización, la prevención de un aumento de coste en las partes que constituyen el circuito de refrigerante, aunque aumente la presión de trabajo máxima del circuito de refrigerante, mediante el uso de un refrigerante que tiene características de presión de saturación superiores al R407C.

**REIVINDICACIONES**

1. Un acondicionador de aire (1) que comprende una pluralidad de unidades de utilización (5), que comprende:
  - 5 un circuito de refrigerante de tipo de compresión de vapor (10) que comprende: una unidad de alta presión (10a) constituida por la conexión de un compresor (21) que comprime refrigerante gaseoso a baja presión y descarga refrigerante gaseoso a alta presión;
  - un intercambiador de calor del lado de la fuente de calor (23) capaz de funcionar como un evaporador o un condensador;
  - una pluralidad de intercambiadores de calor del lado de utilización (52) conectados mutuamente en paralelo capaces, cada uno, de funcionar como un condensador o como un evaporador; y
  - 10 un mecanismo de conmutación (22) capaz de conmutar entre un estado en el que el lado gaseoso de dicho intercambiador de calor del lado de la fuente de calor está conectado al lado de descarga de dicho compresor, el lado de entrada de dicho compresor está conectado al lado gaseoso de dichos intercambiadores de calor del lado de utilización y el refrigerante gaseoso a baja presión es aspirado dentro del compresor, y un estado en el que el lado gaseoso de dicho intercambiador de calor del lado de la fuente de calor está conectado al lado de entrada de dicho compresor, el lado de descarga de dicho compresor está conectado al lado gaseoso de dichos intercambiadores de calor del lado de utilización, y el refrigerante gaseoso a alta presión circula hacia dichos intercambiadores de calor del lado de utilización, en el que las partes de la unidad de alta presión (10a) son capaces de hacer circular un refrigerante a alta presión a una presión de trabajo máximo de 3,3 MPa o superior;
  - 15 una unidad de baja presión (10b) constituida por la conexión de dicho mecanismo de conmutación y el lado de entrada de dicho compresor y un acumulador (25) conectado entre dicho mecanismo de conmutación y el lado de entrada de dicho compresor, y capaz de acumular el refrigerante que circula por dentro de dicho circuito de refrigerante como un refrigerante líquido, en la que las partes de la unidad de baja presión son capaces de hacer circular sólo un refrigerante a baja presión a una presión de trabajo máxima de menos de 3,3 MPa; y
  - 20 en el que el refrigerante que circula a través del circuito de refrigerante de tipo de compresión de vapor es un refrigerante pseudo-azeotrópico, un refrigerante azeotrópico o un solo refrigerante que tiene características de presión de saturación superiores al R407C, en el que el acondicionador de aire además comprende
  - 25 mecanismos de expansión del lado de la fuente de calor (24) conectados entre dichos intercambiadores de calor del lado de utilización y dicho intercambiador de calor del lado de la fuente de calor y un mecanismo de expansión del lado de utilización (51) conectados cada uno a un intercambiador de calor de utilización; y
  - 30 un detector de temperatura del lado de la fuente de calor (29) configurado para detectar una temperatura de refrigerante en el lado líquido de dicho intercambiador de calor del lado de la fuente de calor (23);
  - un detector de temperatura del lado de utilización (53) configurado para detectar una temperatura de refrigerante en el lado líquido de cada uno de dichos intercambiadores de calor del lado de utilización (52); y
  - 35 un detector de presión de alta presión (28) configurado para detectar una presión de refrigerante en el lado de descarga de dicho compresor (21);
  - en el que, basándose en los valores de la temperatura de refrigerante y la presión de refrigerante detectadas por dicho detector de temperatura del lado de la fuente de calor y dicho detector de presión de alta presión, la apertura de dicho mecanismo de expansión del lado de la fuente de calor (24) se regula de manera que el refrigerante líquido en el lado líquido de dicho intercambiador de calor del lado de la fuente de calor alcance un estado subenfriado prescrito cuando dicho intercambiador de calor del lado de la fuente de calor funciona como un condensador, y la apertura de cada uno de dichos mecanismos de expansión del lado de utilización (51) se regula de manera que el refrigerante líquido en el lado líquido de cada dicho intercambiador de calor del lado de utilización alcance un estado subenfriado prescrito cuando dicho intercambiador de calor del lado de utilización funciona como el condensador.
- 40 2. El acondicionador de aire (1) según la Reivindicación 1, en el que el refrigerante que circula a través de dicha unidad de baja presión (10b) y dicha unidad de alta presión (10a) incluye R32.
3. El acondicionador de aire (1) según la Reivindicación 1, en el que el refrigerante que circula a través de dicha unidad de baja presión (10b) y dicha unidad de alta presión (10a) es R410A.
4. El acondicionador de aire (1) según una reivindicación cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que la
- 50 unidad de alta presión no está provista de un receptor.

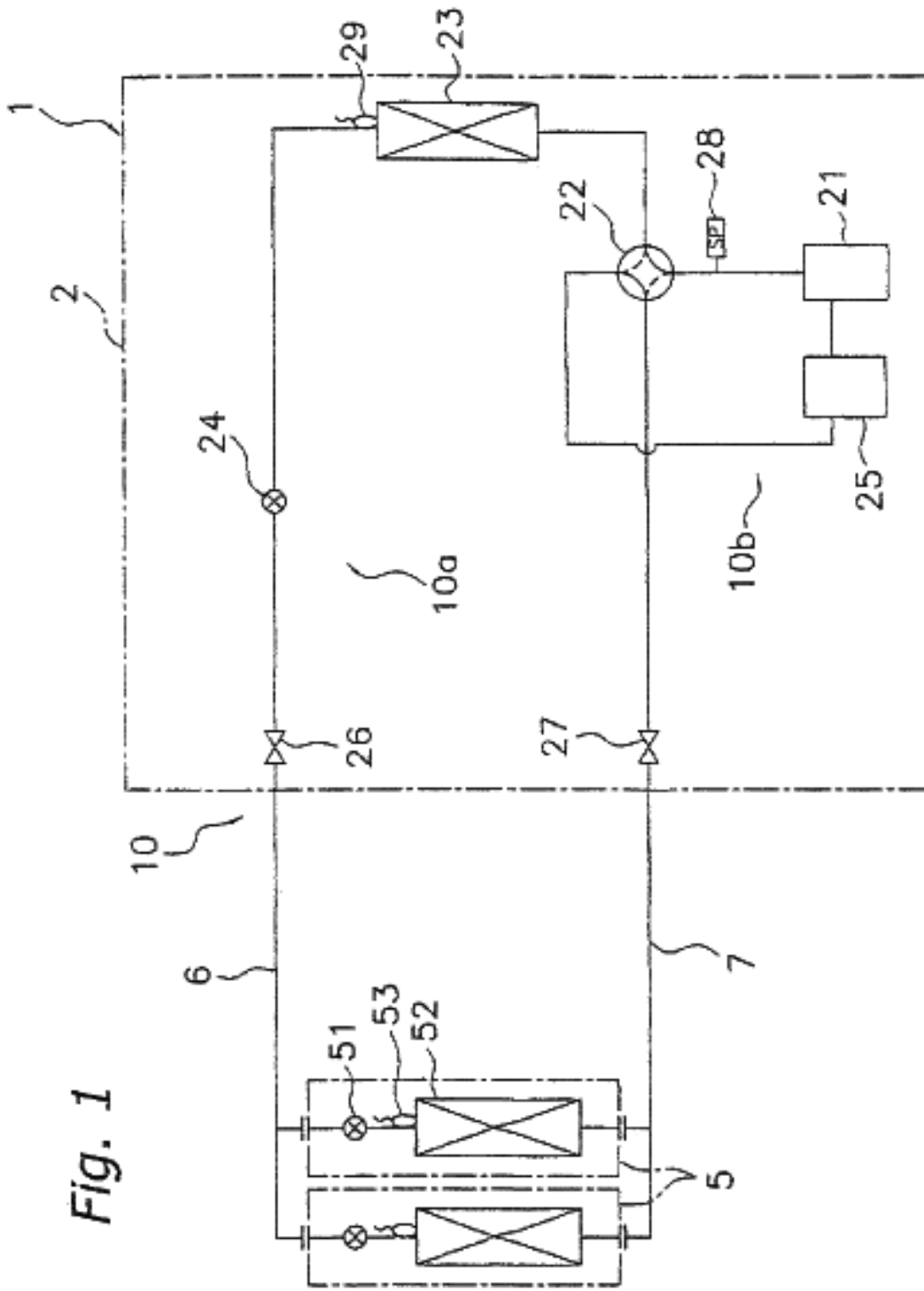


Fig. 1



Fig. 3

