

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 526 057**

51 Int. Cl.:

F25B 13/00 (2006.01)
F24D 3/00 (2006.01)
F24F 5/00 (2006.01)
F25B 1/00 (2006.01)
F25B 5/02 (2006.01)
F25B 29/00 (2006.01)
F25B 9/00 (2006.01)
F25B 25/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.07.2007 E 07791046 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.10.2014 EP 2045546**

54 Título: **Sistema de acondicionamiento de aire**

30 Prioridad:

24.07.2006 JP 2006200634

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

05.01.2015

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, HIROMUNE y
KURIHARA, TOSHIYUKI**

74 Agente/Representante:

FÚSTER OLAGUIBEL, Gustavo Nicolás

ES 2 526 057 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

Sistema de acondicionamiento de aire

5 Campo técnico

La presente invención se refiere a un sistema de acondicionamiento de aire y, particularmente, a un sistema de acondicionamiento de aire que puede usar un ciclo de refrigeración en el que un refrigerante se comprime hasta la presión crítica o más, y conmutar entre calefacción y enfriamiento del interior.

10

Antecedentes de la técnica

En la técnica anterior se usan acondicionadores de aire que pueden conmutar entre calefacción y enfriamiento del interior. Un ejemplo de un acondicionador de aire de este tipo es un denominado acondicionador de aire de tipo dividido en el que un circuito de refrigerante se configura conectando una unidad de fuente de calor que tiene un compresor, una válvula de conmutación de cuatro vías y un intercambiador de calor del lado de fuente de calor, y una unidad de utilización que tiene una válvula de expansión y un intercambiador de calor del lado de utilización, estableciéndose la conexión a través de dos tuberías de comunicación de refrigerante.

15

En un acondicionador de aire de tipo dividido que puede conmutar entre calefacción y enfriamiento del interior, el uso de dióxido de carbono, que tiene poco efecto sobre el ambiente, se considera deseable como refrigerante sellado dentro del circuito de refrigerante en lugar de un refrigerante de CFC, un refrigerante de HCFC o un refrigerante de HFC, que se han usado hasta ahora.

20

Sin embargo, en el acondicionador de aire descrito anteriormente, cuando se usa dióxido de carbono como refrigerante, el dióxido de carbono como refrigerante se comprime por el compresor hasta que se alcanza la presión crítica o más. Durante la operación de enfriamiento, se realiza una operación de ciclo de refrigeración en la que el refrigerante comprimido hasta la presión crítica o más en el compresor fluye al intercambiador de calor del lado de fuente de calor a través de la válvula de conmutación de cuatro vías, el refrigerante se enfría en el intercambiador de calor del lado de fuente de calor, el refrigerante se envía a la válvula de expansión a través de la primera tubería de comunicación de refrigerante, se reduce la presión del refrigerante hasta que se alcanza una presión baja, el refrigerante fluye al intercambiador de calor del lado de utilización y el refrigerante se calienta en el intercambiador de calor del lado de utilización, después de lo cual el refrigerante vuelve al compresor a través de la segunda tubería de comunicación de refrigerante y la válvula de conmutación de cuatro vías. Durante la operación de calefacción, se realiza un ciclo de refrigeración en el que el refrigerante comprimido hasta la presión crítica o más en el compresor fluye al intercambiador de calor del lado de utilización a través de la válvula de conmutación de cuatro vías y la segunda tubería de comunicación de refrigerante, el refrigerante se enfría en el intercambiador de calor del lado de utilización, el refrigerante se envía a la válvula de expansión, se reduce la presión del refrigerante hasta que se alcanza una presión baja, el refrigerante fluye al intercambiador de calor del lado de fuente de calor a través de la primera tubería de comunicación de refrigerante y el refrigerante se calienta en el intercambiador de calor del lado de fuente de calor, después de lo cual el refrigerante vuelve al compresor a través de la válvula de conmutación de cuatro vías. Específicamente, durante la operación de enfriamiento, el dióxido de carbono comprimido hasta la presión crítica o más pasa por un tramo que conduce desde el compresor hasta la válvula de expansión a través de la válvula de conmutación de cuatro vías, el intercambiador de calor del lado de fuente de calor y la primera tubería de comunicación de refrigerante; y durante la operación de calefacción, el dióxido de carbono comprimido hasta la presión crítica o más pasa por un tramo que conduce desde el compresor hasta la válvula de expansión a través de la válvula de conmutación de cuatro vías, la segunda tubería de comunicación de refrigerante y el intercambiador de calor del lado de utilización.

25

30

35

40

45

50

55

Por tanto, cuando un acondicionador de aire está configurado de modo que puede usar un ciclo de refrigeración en el que el refrigerante se comprime hasta la presión crítica o más y puede conmutar entre calefacción y enfriamiento del interior, sustancialmente todos los componentes que constituyen el circuito de refrigerante, incluyendo las tuberías de comunicación de refrigerante, deben estar diseñados a una presión máxima determinada basándose en la presión hasta la que se comprime el refrigerante por el compresor, ocasionando los problemas de costes aumentados de materiales debido a un aumento en el grosor de las tuberías de comunicación de refrigerante, una trabajabilidad reducida debido al grosor aumentado y costes aumentados adicionales debido a la trabajabilidad reducida.

60

En el documento de patente 1 se da a conocer un procedimiento en el que la válvula de expansión está conectada al lado de la unidad de fuente de calor, se reduce la presión del refrigerante enfriado en el intercambiador de calor del lado de fuente de calor mediante la válvula de expansión y el refrigerante se envía entonces al intercambiador de calor del lado de utilización a través de una primera tubería de comunicación de refrigerante, suprimiendo de ese modo aumentos en el grosor de las tuberías de comunicación de refrigerante.

65 <Documento de patente 1>

Solicitud de patente japonesa abierta a consulta por el público n.º 2003-139422

El documento EP-A-0 240 441 da a conocer un sistema de bomba de calor de tres funciones para proporcionar un modo de calefacción, un modo de enfriamiento y un modo de producción de agua caliente independientemente de los modos de calefacción y enfriamiento. El sistema comprende medios compresores para comprimir refrigerante, medios de conducción de refrigerante de flujo reversible para proporcionar una comunicación en serie entre un primer intercambiador de calor, medios de estrangulación para reducir la presión del refrigerante y un intercambiador de calor externo, y medios de válvula de inversión para determinar selectivamente el sentido de flujo en los medios de conducción de flujo reversible en respuesta a un modo de calefacción o de enfriamiento deseado. En un modo de calefacción, los medios de válvula de inversión dirigen el flujo de refrigerante en un primer sentido al primer intercambiador de calor para condensar el refrigerante antes de dirigir el refrigerante a través de los medios de estrangulación al intercambiador de calor externo para evaporar el refrigerante. En un modo de enfriamiento, los medios de válvula de inversión dirigen el flujo de refrigerante en un segundo sentido opuesto al primer sentido al intercambiador de calor externo para condensar el refrigerante antes de dirigir el refrigerante a través de los medios de estrangulación al primer intercambiador de calor para evaporar el refrigerante. El sistema comprende además medios condensadores dobles para producir agua caliente independientemente de los modos de calefacción y enfriamiento, incluyendo los medios condensadores dobles un segundo intercambiador de calor que tiene medios de válvula de derivación para la derivación selectiva del primer intercambiador de calor, proporcionando los medios condensadores dobles comunicación en serie entre el segundo intercambiador de calor y el primer intercambiador de calor cuando se desea agua caliente con los modos de calefacción y enfriamiento y para la derivación del primer intercambiador de calor cuando se desea agua caliente sin modos de calefacción y enfriamiento, funcionando el segundo intercambiador de calor como condensador para el sistema.

Descripción de la invención

Sin embargo, el procedimiento en el documento de patente 1 puede aplicarse en última instancia sólo a un acondicionador de aire de tipo dividido sólo para enfriamiento, y no puede aplicarse a un acondicionador de aire de tipo dividido que puede conmutar entre calefacción y enfriamiento del interior.

Un objeto de la presente invención es proporcionar un sistema de acondicionamiento de aire que pueda usar un ciclo de refrigeración en el que un refrigerante se comprime hasta la presión crítica o más, y conmutar entre calefacción y enfriamiento del interior, en el que se reduce un aumento en el grosor de las tuberías de comunicación de refrigerante.

El sistema de acondicionamiento de aire según un primer aspecto de la presente invención es un sistema de acondicionamiento de aire que puede conmutar entre calefacción y enfriamiento del interior; comprendiendo el sistema de acondicionamiento de aire un compresor para comprimir un refrigerante hasta la presión crítica o más, un primer intercambiador de calor del lado de fuente de calor para calentar o enfriar el refrigerante, un segundo intercambiador de calor del lado de fuente de calor para intercambiar calor entre el refrigerante y un medio caloportador, un primer intercambiador de calor del lado de utilización que puede realizar un enfriamiento del interior usando el refrigerante enfriado en el primer intercambiador de calor del lado de fuente de calor, un segundo intercambiador de calor del lado de utilización que puede realizar una calefacción de interior usando el medio caloportador sometido a intercambio de calor en el segundo intercambiador de calor del lado de fuente de calor y un mecanismo de conexión. El mecanismo de conexión puede conmutar entre un primer estado de conexión en el que el refrigerante descargado del compresor se hace circular secuencialmente a través del primer intercambiador de calor del lado de fuente de calor, el primer intercambiador de calor del lado de utilización y el compresor; y un segundo estado de conexión en el que el refrigerante descargado del compresor se hace circular secuencialmente a través del segundo intercambiador de calor del lado de fuente de calor, el primer intercambiador de calor del lado de fuente de calor y el compresor. El compresor, el primer intercambiador de calor del lado de fuente de calor, el segundo intercambiador de calor del lado de fuente de calor y el mecanismo de conexión constituyen una unidad de fuente de calor; el primer intercambiador de calor del lado de utilización constituye una unidad de utilización; y la unidad de utilización y la unidad de fuente de calor están conectadas a través de tuberías de comunicación de refrigerante.

En este sistema de acondicionamiento de aire, la conmutación del mecanismo de conexión al primer estado de conexión permite la realización de un enfriamiento del interior mientras el refrigerante va de un lado a otro entre la unidad de fuente de calor y la unidad de utilización a través de las tuberías de comunicación de refrigerante, y la conmutación del mecanismo de conexión al segundo estado de conexión permite la realización de una calefacción del interior mientras el medio caloportador sometido a intercambio de calor con el refrigerante va de un lado a otro entre la unidad de fuente de calor y el segundo intercambiador de calor del lado de utilización. Por tanto, no es necesario que el refrigerante a alta presión comprimido hasta la presión crítica o más en el compresor se envíe a las tuberías de comunicación de refrigerante incluso tanto cuando está realizándose enfriamiento del interior como cuando está realizándose calefacción del interior, y puede reducirse un aumento en el grosor de las tuberías de comunicación de refrigerante.

De ese modo pueden impedirse aumentos de coste y pérdida de trabajabilidad debido al grosor aumentado de las

tuberías de comunicación de refrigerante. También pueden impedirse aumentos de coste debido a la pérdida de trabajabilidad, y, además, puede conseguirse una calefacción cómoda usando el medio caloportador cuando está realizándose la calefacción del interior.

5 En el sistema de acondicionamiento de aire según el primer aspecto de la presente invención, el mecanismo de conexión tiene un primer mecanismo de conexión y un segundo mecanismo de conexión. El primer mecanismo de conexión puede conmutar entre un primer estado de conmutación en el que están conectados el lado de descarga del compresor y un extremo del primer intercambiador de calor del lado de fuente de calor y están conectados el lado de admisión del compresor y un extremo del primer intercambiador de calor del lado de utilización en el primer estado de conexión, y un segundo estado de conmutación en el que están conectados el lado de descarga del compresor y un extremo del segundo intercambiador de calor del lado de fuente de calor y están conectados el lado de admisión del compresor y el extremo del primer intercambiador de calor del lado de fuente de calor en el segundo estado de conexión. El segundo mecanismo de conexión puede conmutar entre un primer estado de reducción de presión en el que se reduce la presión del refrigerante enfriado en el primer intercambiador de calor del lado de fuente de calor y se envía al primer intercambiador de calor del lado de utilización en el primer estado de conexión, y un segundo estado de reducción de presión en el que se reduce la presión del refrigerante sometido a intercambio de calor en el segundo intercambiador de calor del lado de fuente de calor y se envía al primer intercambiador de calor del lado de fuente de calor en el segundo estado de conexión.

20 El sistema de acondicionamiento de aire según un segundo aspecto de la presente invención es el sistema de acondicionamiento de aire según el primer aspecto, en el que es posible conmutar el primer mecanismo de conexión al primer estado de conmutación y conmutar el segundo mecanismo de conexión a un tercer estado de reducción de presión en el que se reduce la presión del refrigerante enfriado en el primer intercambiador de calor del lado de fuente de calor y se envía al primer intercambiador de calor del lado de utilización, y en el que se reduce la presión del refrigerante sometido a intercambio de calor en el primer intercambiador de calor del lado de fuente de calor y se envía al segundo intercambiador de calor del lado de fuente de calor.

30 En este sistema de acondicionamiento de aire, puesto que es posible conmutar el primer mecanismo de conexión al primer estado de conmutación y conmutar el segundo mecanismo de conexión al tercer estado de reducción de presión en el que se reduce la presión del refrigerante enfriado en el primer intercambiador de calor del lado de fuente de calor y se envía al primer intercambiador de calor del lado de utilización y en el que se reduce la presión del refrigerante sometido a intercambio de calor en el primer intercambiador de calor del lado de fuente de calor y se envía al segundo intercambiador de calor del lado de fuente de calor, es posible realizar un enfriamiento del interior usando el primer intercambiador de calor del lado de utilización, y también realizar un enfriamiento del interior usando el segundo intercambiador de calor del lado de utilización.

40 El sistema de acondicionamiento de aire según un tercer aspecto de la presente invención es el sistema de acondicionamiento de aire según cualquiera de los aspectos primero y segundo, en el que el medio caloportador es agua.

45 En este sistema de acondicionamiento de aire, puesto que el medio caloportador es agua, puede usarse el agua como medio caloportador sometido a intercambio de calor con el refrigerante en el segundo intercambiador de calor del lado de fuente de calor como suministro de agua caliente cuando el mecanismo de conexión se conmuta al segundo estado de conexión para realizar la operación.

50 El sistema de acondicionamiento de aire según un cuarto aspecto de la presente invención es el sistema de acondicionamiento de aire según cualquiera de los aspectos primero a tercero, en el que el refrigerante es dióxido de carbono.

Breve descripción de los dibujos

La fig. 1 es un diagrama de bloques esquemático de un sistema de acondicionamiento de aire según una realización de la presente invención.

55 La fig. 2 es un diagrama de bloques esquemático que muestra la acción del sistema de acondicionamiento de aire durante la operación de enfriamiento.

La fig. 3 es un diagrama de bloques esquemático que muestra la acción del sistema de acondicionamiento de aire durante la operación de calefacción.

60 La fig. 4 es un diagrama de bloques esquemático de un sistema de acondicionamiento de aire según la modificación 1.

65 La fig. 5 es un diagrama de bloques esquemático de un sistema de acondicionamiento de aire según la modificación 2.

Descripción de los símbolos de referencia

	1	Sistema de acondicionamiento de aire
5	2	Unidad de fuente de calor
	4	Unidad de utilización
	6, 7	Tuberías de comunicación de refrigerante
10	21	Compresor
	22	Primer intercambiador de calor del lado de fuente de calor
15	23	Segundo intercambiador de calor del lado de fuente de calor
	24	Mecanismo de conexión
	27	Válvula de conmutación de cuatro vías (primer mecanismo de conexión)
20	28	Segundo mecanismo de conexión
	41	Primer intercambiador de calor del lado de utilización
25	51	Segundo intercambiador de calor del lado de utilización

Mejor modo de llevar a cabo la invención

Se describen a continuación en el presente documento realizaciones de un sistema de acondicionamiento de aire según la presente invención con referencia a los dibujos.

(1) Configuración del sistema de acondicionamiento de aire

La fig. 1 es un diagrama de bloques esquemático de un sistema 1 de acondicionamiento de aire según una realización de la presente invención. El sistema 1 de acondicionamiento de aire es un sistema de acondicionamiento de aire que puede usar un ciclo de refrigeración en el que un refrigerante se comprime hasta la presión crítica o más, y conmutar entre calefacción y enfriamiento del interior en un edificio U.

El sistema 1 de acondicionamiento de aire incluye principalmente una unidad 2 de fuente de calor, una unidad 4 de utilización, una unidad 5 de calefacción de interior, una tubería 6 de comunicación de refrigerante y una tubería 7 de comunicación de refrigerante como tuberías de comunicación de refrigerante para conectar la unidad 2 de fuente de calor y la unidad 4 de utilización, y una tubería 8 de comunicación de medio y una tubería 9 de comunicación de medio como tuberías de comunicación de medio para conectar la unidad 2 de fuente de calor y la unidad 5 de calefacción de interior. Se configura un circuito 10 de refrigerante conectando la unidad 2 de fuente de calor y la unidad 4 de utilización a través de las tuberías 6, 7 de comunicación de refrigerante, y se configura un circuito 11 de medio caloportador conectando la unidad 2 de fuente de calor y la unidad 5 de calefacción de interior a través de las tuberías 8, 9 de comunicación de medio.

<Circuito de refrigerante>

En primer lugar se describirá un circuito 10 de refrigerante del sistema 1 de acondicionamiento de aire.

El circuito 10 de refrigerante tiene principalmente un compresor 21, un primer intercambiador de calor 22 del lado de fuente de calor, un segundo intercambiador de calor 23 del lado de fuente de calor, un primer intercambiador de calor 41 del lado de utilización, un mecanismo de conexión 24, válvulas de cierre 25, 26 y las tuberías 6, 7 de comunicación de refrigerante. El circuito 10 de refrigerante se llena de dióxido de carbono como refrigerante.

El compresor 21 es un compresor que se acciona mediante un mecanismo de accionamiento tal como un motor para comprimir el refrigerante a baja presión hasta la presión crítica o más.

El primer intercambiador de calor 22 del lado de fuente de calor es un intercambiador de calor que calienta o enfría el refrigerante intercambiando calor entre el refrigerante y aire o agua como fuente de calor.

El segundo intercambiador de calor 23 del lado de fuente de calor es un intercambiador de calor para intercambiar calor entre el refrigerante y un medio caloportador.

El primer intercambiador de calor 41 del lado de utilización es un intercambiador de calor que puede enfriar la sala usando el refrigerante enfriado en el primer intercambiador de calor del lado de fuente de calor, estando un extremo 41a conectado a la tubería 6 de comunicación de refrigerante y el otro extremo 41b conectado a la tubería 7 de comunicación de refrigerante.

5 El mecanismo de conexión 24 puede conmutar entre un primer estado de conexión en el que el refrigerante descargado del compresor 21 se hace circular a través del primer intercambiador de calor 22 del lado de fuente de calor, el primer intercambiador de calor 41 del lado de utilización y el compresor 21 en el orden establecido, y un
10 segundo estado de conexión en el que el refrigerante descargado del compresor 21 se hace circular a través del segundo intercambiador de calor 23 del lado de fuente de calor, el primer intercambiador de calor 22 del lado de fuente de calor y el compresor 21 en el orden establecido. El mecanismo de conexión 24 tiene principalmente una válvula de conmutación 27 de cuatro vías como primer mecanismo de conexión, y un segundo mecanismo de conexión 28.

15 La válvula de conmutación 27 de cuatro vías como primer mecanismo de conexión tiene un primer orificio 27a conectado al lado de descarga del compresor 21, un segundo orificio 27b conectado a un extremo 22a del primer intercambiador de calor 22 del lado de fuente de calor, un tercer orificio 27c conectado al lado de admisión del compresor 21 y a la válvula de cierre 26 y un cuarto orificio 27d conectado a un extremo 23a del segundo
20 intercambiador de calor 23 del lado de fuente de calor; y la válvula de conmutación 27 de cuatro vías puede conmutar entre un primer estado de conmutación (véanse las líneas continuas en la válvula de conmutación 27 de cuatro vías en la fig. 1) en el que el primer orificio 27a y el segundo orificio 27b están comunicados y el tercer orificio 27c y el cuarto orificio 27d están comunicados, y un segundo estado de conmutación (véanse las líneas discontinuas en la válvula de conmutación 27 de cuatro vías en la fig. 1) en el que el primer orificio 27a y el cuarto orificio 27d
25 están comunicados y el segundo orificio 27b y el tercer orificio 27c están comunicados. Específicamente, la válvula de conmutación 27 de cuatro vías puede conectar el lado de descarga del compresor 21 y el extremo 22a del primer intercambiador de calor 22 del lado de fuente de calor, así como conectar el lado de admisión del compresor 21 y el extremo 41a del primer intercambiador de calor 41 del lado de utilización conmutando al primer estado de conmutación; y también conectar el lado de descarga del compresor 21 y el extremo 23a del segundo
30 intercambiador de calor 23 del lado de fuente de calor, así como conectar el lado de admisión del compresor 21 y el extremo 22a del primer intercambiador de calor 22 del lado de fuente de calor conmutando al segundo estado de conmutación. La válvula de conmutación 27 de cuatro vías puede sustituirse como primer mecanismo de conexión proporcionando una combinación de una pluralidad de válvulas electromagnéticas y válvulas de tres vías.

35 El segundo mecanismo de conexión 28 tiene principalmente un primer mecanismo de expansión 29 conectado entre la válvula de cierre 25 y el otro extremo 22b del primer intercambiador de calor 22 del lado de fuente de calor, un segundo mecanismo de expansión 30 conectado entre el otro extremo 22b del primer intercambiador de calor 22 del lado de fuente de calor y el otro extremo 23b del segundo intercambiador de calor 23 del lado de fuente de calor, y un tercer mecanismo de expansión 31 conectado entre el otro extremo 22b del primer intercambiador de calor 22 del
40 lado de fuente de calor y los mecanismos de expansión 29, 30. En la presente realización, se usan válvulas de expansión eléctricas como mecanismos de expansión 29, 30, 31.

En el primer estado de conexión, el segundo mecanismo de conexión 28 puede conmutar entre un primer estado de reducción de presión en el que el segundo mecanismo de expansión 30 está completamente cerrado y el primer mecanismo de expansión 29 y el tercer mecanismo de expansión 31 están abiertos, y un segundo estado de
45 reducción de presión en el que el primer mecanismo de expansión 29 está completamente cerrado y el segundo mecanismo de expansión 30 y el tercer mecanismo de expansión 31 están abiertos. Específicamente, el segundo mecanismo de conexión 28 puede reducir la presión del refrigerante enfriado en el primer intercambiador de calor 22 del lado de fuente de calor usando el primer mecanismo de expansión 29 y el tercer mecanismo de expansión 31 y enviar el refrigerante al primer intercambiador de calor 41 del lado de utilización estableciendo la válvula de conmutación 27 de cuatro vías como primer mecanismo de conexión en el primer estado de conmutación y estableciendo el segundo mecanismo de conexión 28 en el primer estado de reducción de presión (es decir, estableciendo el mecanismo de conexión 24 en el primer estado de conexión), y también reducir la presión del refrigerante sometido a intercambio de calor en el segundo intercambiador de calor 23 del lado de fuente de calor usando el segundo mecanismo de expansión 30 y el tercer mecanismo de expansión 31 y enviar el refrigerante al
50 primer intercambiador de calor 22 del lado de fuente de calor estableciendo la válvula de conmutación 27 de cuatro vías como primer mecanismo de conexión en el segundo estado de conmutación y estableciendo el segundo mecanismo de conexión 28 en el segundo estado de reducción de presión (es decir, estableciendo el mecanismo de conexión 24 en el segundo estado de conexión).

60 Las válvulas de cierre 25, 26 son válvulas previstas en los orificios que se conectan a dispositivos o tuberías externos (específicamente, las tuberías 6, 7 de comunicación de refrigerante). La válvula de cierre 25 está conectada al primer mecanismo de expansión 29. La válvula de cierre 26 está conectada al lado de admisión del compresor 21 y al tercer orificio 27c de la válvula de conmutación 27 de cuatro vías.

65 Las tuberías 6, 7 de comunicación de refrigerante son tuberías de refrigerante que se montan *in situ* cuando se instalan en la ubicación en la que se instala el sistema 1 de acondicionamiento de aire.

Tal como se describe a continuación, puesto que después de reducir la presión del refrigerante mediante el segundo mecanismo de conexión 28, éste fluye a las tuberías 6, 7 de comunicación de refrigerante y al primer intercambiador de calor 41 del lado de utilización; por tanto, el refrigerante, habiéndose comprimido en el compresor 21 hasta la presión crítica o más, no fluye a través de las tuberías 6, 7 de comunicación de refrigerante y el primer intercambiador de calor 41 del lado de utilización mientras está todavía a una presión alta. Por tanto, las tuberías 6, 7 de comunicación de refrigerante y el primer intercambiador de calor 41 del lado de utilización pueden diseñarse basándose en la presión después de haberse reducido la presión del refrigerante mediante el segundo mecanismo de conexión 28, en lugar de diseñarse basándose en la presión hasta la que se comprime el refrigerante mediante el compresor 21 y, como resultado, se reduce un aumento en el grosor de las tuberías 6, 7 de comunicación de refrigerante y el primer intercambiador de calor 41 del lado de utilización.

<Circuito de medio caloportador>

A continuación se describirá el circuito 11 de medio caloportador del sistema 1 de acondicionamiento de aire.

El circuito 11 de medio caloportador tiene principalmente el segundo intercambiador de calor 23 del lado de fuente de calor, un depósito 32 de medio, una bomba 33 de medio, un segundo intercambiador de calor 51 del lado de utilización y las tuberías 8, 9 de comunicación de medio, usándose agua como medio caloportador.

El depósito 32 de medio es un recipiente para retener el medio caloportador sometido a intercambio de calor con el refrigerante en el segundo intercambiador de calor 23 del lado de fuente de calor, y la entrada del depósito 32 de medio está conectada a un extremo 23c del segundo intercambiador de calor 23 del lado de fuente de calor.

La bomba 33 de medio es una bomba para hacer circular el medio caloportador en el circuito 11 de medio caloportador, accionándose la bomba de manera rotatoria mediante un mecanismo de accionamiento tal como un motor, y la bomba 33 de medio está conectada para bombear el medio caloportador retenido en el depósito 32 de medio al segundo intercambiador de calor 51 del lado de utilización a través de la tubería 8 de comunicación de medio.

El segundo intercambiador de calor 51 del lado de utilización es un intercambiador de calor que puede calentar una sala usando el medio caloportador sometido a intercambio de calor en el segundo intercambiador de calor 23 del lado de fuente de calor, estando un extremo 51a conectado al lado de descarga de la bomba 33 de medio a través de la tubería 8 de comunicación de medio, y estando el otro extremo 51b conectado al otro extremo 23d del segundo intercambiador de calor 23 del lado de fuente de calor a través de la tubería 9 de comunicación de medio.

Las tuberías 8, 9 de comunicación de medio son tuberías de medio que se montan *in situ* cuando se instalan en la ubicación en la que se instala el sistema 1 de acondicionamiento de aire.

<Unidad de fuente de calor>

La unidad 2 de fuente de calor está instalada en el exterior, por ejemplo, y alojados dentro de la unidad están principalmente el compresor 21, el primer intercambiador de calor 22 del lado de fuente de calor, el segundo intercambiador de calor 23 del lado de fuente de calor, el mecanismo de conexión 24 (específicamente, la válvula de conmutación 27 de cuatro vías y los mecanismos de expansión 29, 30, 31), el depósito 32 de medio y la bomba 33 de medio. El depósito 32 de medio y la bomba 33 de medio también pueden alojarse dentro de una unidad separada distinta de la unidad 2 de fuente de calor.

<Unidad de utilización>

La unidad 4 de utilización está instalada en la superficie de una pared o techo de una sala, por ejemplo, y alojados dentro de la unidad están principalmente el primer intercambiador de calor 41 del lado de utilización y un ventilador de soplado de aire (no mostrado).

<Unidad de calefacción de interior>

La unidad 5 de calefacción de interior está instalada por debajo del suelo, por ejemplo, y es un denominado dispositivo de calefacción de suelo que tiene principalmente el segundo intercambiador de calor 51 del lado de utilización como tubos de calefacción por debajo del suelo, y un panel de transferencia de calor (no mostrado) previsto sobre la superficie de suelo. La unidad 5 de calefacción de interior no se limita a este tipo de dispositivo de calefacción de suelo, y también puede ser, por ejemplo, un ventilador convectivo dispuesto en una pared o techo de una sala (en este caso, el segundo intercambiador de calor 51 del lado de utilización funciona como serpentín de transferencia de calor), o un radiador instalado en una pared de una sala (en este caso, el segundo intercambiador de calor 51 del lado de utilización funciona como intercambiador de calor de radiador).

(2) Acción del sistema de acondicionamiento de aire

A continuación se describirá la acción del sistema 1 de acondicionamiento de aire de la presente realización durante las operaciones de enfriamiento y calefacción usando las figs. 2 y 3. La fig. 2 es un diagrama de bloques esquemático que muestra la acción del sistema 1 de acondicionamiento de aire durante la operación de enfriamiento. La fig. 3 es un diagrama de bloques esquemático que muestra la acción del sistema 1 de acondicionamiento de aire durante la operación de calefacción.

<Operación de enfriamiento>

En primer lugar, en el circuito 10 de refrigerante, las válvulas de cierre 25, 26 están completamente abiertas, y el mecanismo de conexión 24 se establece entonces en el primer estado de conexión. Específicamente, la válvula de conmutación 27 de cuatro vías como primer mecanismo de conexión se establece en el primer estado de conmutación (véanse las líneas continuas en la válvula de conmutación 27 de cuatro vías en la fig. 2), el segundo mecanismo de conexión 28 se establece en el primer estado de reducción de presión (específicamente, el primer mecanismo de expansión 29 y el tercer mecanismo de expansión 31 están abiertos y el segundo mecanismo de expansión 30 está completamente cerrado), y no se usa el segundo intercambiador de calor 23 del lado de fuente de calor. Tampoco se usa el circuito 11 de medio caloportador.

Cuando el compresor 21 se acciona mientras el circuito 10 de refrigerante está en este estado, el refrigerante aspirado al interior del compresor 21 se comprime hasta la presión crítica o más en el compresor 21.

Este refrigerante a alta presión fluye a través de la válvula de conmutación 27 de cuatro vías al primer intercambiador de calor 22 del lado de fuente de calor, en el que el refrigerante se enfría mediante intercambio de calor con aire o agua como fuente de calor en el primer intercambiador de calor 22 del lado de fuente de calor.

Se reduce la presión del refrigerante enfriado en el primer intercambiador de calor 22 del lado de fuente de calor en el tercer mecanismo de expansión 31 y el primer mecanismo de expansión 29, dando como resultado un refrigerante a baja presión. Cuando se reduce la presión del refrigerante, la reducción de presión se produce en dos fases secuencialmente en el tercer mecanismo de expansión 31 y el primer mecanismo de expansión 29; por tanto, hay poco ruido en cada uno de los mecanismos de expansión 29, 31, y se mejora la durabilidad de los mecanismos de expansión 29, 31.

El refrigerante a baja presión, cuya presión se ha reducido en los mecanismos de expansión 29, 31, sale entonces de la unidad 2 de fuente de calor para enviarse a la unidad 4 de utilización a través de la tubería 6 de comunicación de refrigerante.

El refrigerante a baja presión enviado a la unidad 4 de utilización fluye al primer intercambiador de calor 41 del lado de utilización y se calienta y evapora debido al enfriamiento que está realizando en la sala.

El refrigerante a baja presión calentado y evaporado en el primer intercambiador de calor 41 del lado de utilización sale de la unidad 4 de utilización para enviarse a la unidad 2 de fuente de calor a través de la tubería 7 de comunicación de refrigerante.

El refrigerante a baja presión enviado a la unidad 2 de fuente de calor vuelve al lado de admisión del compresor 21.

La operación de enfriamiento se realiza realizando una operación de ciclo de refrigeración de este tipo.

<Operación de calefacción>

En primer lugar, en el circuito 10 de refrigerante, las válvulas de cierre 25, 26 están completamente cerradas, y el mecanismo de conexión 24 se establece entonces en el segundo estado de conexión. Específicamente, la válvula de conmutación 27 de cuatro vías como primer mecanismo de conexión se establece en el segundo estado de conmutación (véanse las líneas discontinuas en la válvula de conmutación 27 de cuatro vías en la fig. 3), el segundo mecanismo de conexión 28 se establece en el segundo estado de reducción de presión (específicamente, el segundo mecanismo de expansión 30 y el tercer mecanismo de expansión 31 están abiertos, y el primer mecanismo de expansión 29 está completamente cerrado), y no se usa el primer intercambiador de calor 41 del lado de utilización. En el circuito 11 de medio caloportador se acciona la bomba 33 de medio para hacer circular el medio caloportador en el circuito 11 de medio caloportador.

Cuando se acciona el compresor 21 mientras el circuito 10 de refrigerante está en este estado, el refrigerante aspirado al interior del compresor 21 se comprime hasta la presión crítica o más en el compresor 21.

El refrigerante a alta presión fluye al segundo intercambiador de calor 23 del lado de fuente de calor a través de la válvula de conmutación 27 de cuatro vías, y el refrigerante se enfría en el segundo intercambiador de calor 23 del lado de fuente de calor mediante intercambio de calor con el medio caloportador.

5 Se reduce la presión del refrigerante enfriado en el segundo intercambiador de calor 23 del lado de fuente de calor en el segundo mecanismo de expansión 30 y el tercer mecanismo de expansión 31, dando como resultado un refrigerante a baja presión. Cuando se reduce la presión del refrigerante, se produce la reducción de presión en dos fases secuencialmente en el segundo mecanismo de expansión 30 y el tercer mecanismo de expansión 31; por tanto, hay poco ruido en cada uno de los mecanismos de expansión 30, 31, y se mejora la durabilidad de los mecanismos de expansión 30, 31.

10 El refrigerante a baja presión, cuya presión se ha reducido en los mecanismos de expansión 30, 31, fluye entonces al primer intercambiador de calor 22 del lado de fuente de calor, y el refrigerante se calienta y evapora mediante intercambio de calor con aire o agua como fuente de calor.

15 El refrigerante a baja presión calentado y evaporado en el primer intercambiador de calor 22 del lado de fuente de calor vuelve al lado de admisión del compresor 21 después de haber pasado a través de la válvula de conmutación 27 de cuatro vías.

El medio caloportador calentado mediante intercambio de calor con el refrigerante en el segundo intercambiador de calor 23 del lado de fuente de calor se retiene temporalmente en el depósito 32 de medio, y se aumenta entonces su presión mediante la bomba 33 de medio.

20 El medio caloportador cuya presión se ha aumentado mediante la bomba 33 de medio sale entonces de la unidad 2 de fuente de calor para enviarse a la unidad 5 de calefacción de interior a través de la tubería 8 de comunicación de medio.

25 El medio caloportador enviado a la unidad 5 de calefacción de interior fluye al segundo intercambiador de calor 51 del lado de utilización para enfriarse debido a la calefacción de la sala.

30 El medio caloportador calentado en el segundo intercambiador de calor 51 del lado de utilización sale entonces de la unidad 5 de calefacción de interior para enviarse a la unidad 2 de fuente de calor a través de la tubería 9 de comunicación de medio.

El medio caloportador enviado a la unidad 2 de fuente de calor vuelve al segundo intercambiador de calor 23 del lado de fuente de calor.

35 La operación de calefacción se forma realizando una operación de ciclo de refrigeración de este tipo.

(3) Características del sistema de acondicionamiento de aire

40 En el sistema 1 de acondicionamiento de aire de la presente realización, la sala puede enfriarse mientras el refrigerante va de un lado a otro entre la unidad 2 de fuente de calor y la unidad 4 de utilización a través de las tuberías 6, 7 de comunicación de refrigerante conmutando el mecanismo de conexión 24 al primer estado de conexión, y la sala puede calentarse mientras el medio caloportador, habiendo intercambiado calor con el refrigerante, va de un lado a otro entre la unidad 2 de fuente de calor y la unidad 5 de calefacción de interior (específicamente, el segundo intercambiador de calor 51 del lado de utilización) conmutando el mecanismo de conexión 24 al segundo estado de conexión. Por tanto, no es necesario que el refrigerante a alta presión (dióxido de carbono en este caso) comprimido hasta la presión crítica o más en el compresor 21 se envíe a las tuberías 6, 7 de comunicación de refrigerante incluso tanto cuando está realizándose enfriamiento del interior como cuando está realizándose calefacción de interior, y puede reducirse un aumento en el grosor de las tuberías 6, 7 de comunicación de refrigerante.

50 De ese modo pueden impedirse aumentos de coste y pérdida de trabajabilidad debido al grosor aumentado en las tuberías de comunicación de refrigerante y también pueden impedirse aumentos de coste debido a la pérdida de trabajabilidad, y, además, puede conseguirse una calefacción cómoda usando el medio caloportador cuando está realizándose la calefacción de interior.

55 (4) Modificación 1

60 En la realización descrita anteriormente, se hace que el agua como medio caloportador que se hace circular dentro del circuito 11 de medio caloportador fluya al segundo intercambiador de calor 51 del lado de utilización de la unidad 5 de calefacción de interior durante la operación de calefacción, pero otra posibilidad es desviar el agua a una tubería 12 de suministro de agua caliente antes de que el agua fluya a la unidad 5 de calefacción de interior, y usar el agua como suministro de agua caliente, tal como se muestra en la fig. 4. En este momento, el agua como medio caloportador que se usa como suministro de agua caliente y que fluye saliendo del circuito 11 de medio caloportador se rellena conectando una tubería 13 de suministro de agua cerca del depósito 32 de medio y manteniendo un nivel de agua constante en el depósito 32 de medio, o mediante otro método.

65 De ese modo también es posible que el agua como medio caloportador que ha intercambiado calor con el

refrigerante en el segundo intercambiador de calor 23 del lado de fuente de calor se use como suministro de agua caliente cuando el mecanismo de conexión 24 se conmuta al segundo estado de conexión para realizar la operación de calefacción.

5 (5) Modificación 2

10 En la realización y en la modificación 1 descritas anteriormente, el circuito 11 de medio caloportador no se usa durante la operación de enfriamiento, pero otra opción, tal como se muestra en la fig. 5, es establecer la válvula de conmutación 27 de cuatro vías como primer mecanismo de conexión en el primer estado de conmutación (véanse las líneas continuas en la válvula de conmutación 27 de cuatro vías en la fig. 5), y conmutar el segundo mecanismo de conexión 28 a un tercer estado de reducción de presión (específicamente, el primer mecanismo de expansión 29, el segundo mecanismo de expansión 30 y el tercer mecanismo de expansión 31 están todos abiertos) en el que se reduce la presión del refrigerante enfriado en el primer intercambiador de calor 22 del lado de fuente de calor y se envía al primer intercambiador de calor 41 del lado de utilización, y en el que se reduce la presión del refrigerante que se somete a intercambio de calor en el primer intercambiador de calor 22 del lado de fuente de calor y se envía al segundo intercambiador de calor 23 del lado de fuente de calor.

20 El refrigerante descargado del compresor 21 puede hacerse circular de ese modo secuencialmente a través del primer intercambiador de calor 22 del lado de fuente de calor, el primer intercambiador de calor 41 del lado de utilización y el compresor 21, y también puede hacerse circular el refrigerante descargado del compresor 21 secuencialmente a través del primer intercambiador de calor 22 del lado de fuente de calor, el segundo intercambiador de calor 23 del lado de fuente de calor y el compresor 21. Se acciona la bomba 33 de medio y se hace circular el medio caloportador en el circuito 11 de medio caloportador mientras el circuito 10 de refrigerante está en este estado. De ese modo se hace posible realizar un enfriamiento del interior usando la unidad 4 de utilización (es decir, el primer intercambiador de calor 41 del lado de utilización) y realizar un enfriamiento del interior usando la unidad 5 de calefacción de interior (es decir, el segundo intercambiador de calor 51 del lado de utilización) para aumentar las variaciones en el enfriamiento.

30 **Aplicabilidad industrial**

Si se usa la presente invención, es posible suprimir aumentos en el grosor de las tuberías de comunicación de refrigerante en un sistema de acondicionamiento de aire que puede usar un ciclo de refrigeración en el que un refrigerante se comprime hasta la presión crítica o más, y conmutar entre calefacción y enfriamiento del interior.

REIVINDICACIONES

1. Sistema (1) de acondicionamiento de aire que puede conmutar entre calefacción y enfriamiento del interior; comprendiendo el sistema de acondicionamiento de aire:
- 5 un compresor (21) para comprimir un refrigerante hasta la presión crítica o más;
un primer intercambiador de calor (22) del lado de fuente de calor para calentar o enfriar el refrigerante;
un segundo intercambiador de calor (23) del lado de fuente de calor para intercambiar calor entre el refrigerante y un medio caloportador;
- 10 un primer intercambiador de calor (41) del lado de utilización que puede realizar enfriamiento del interior usando el refrigerante enfriado en el primer intercambiador de calor del lado de fuente de calor;
un segundo intercambiador de calor (51) del lado de utilización; y
un mecanismo de conexión (24) que puede conmutar entre un primer estado de conexión en el que el refrigerante descargado del compresor se hace circular secuencialmente a través del primer intercambiador de calor del lado de fuente de calor, el primer intercambiador de calor del lado de utilización y el compresor, y un segundo estado de conexión en el que el refrigerante descargado del compresor se hace circular secuencialmente a través del segundo intercambiador de calor del lado de fuente de calor, el primer intercambiador de calor del lado de fuente de calor y el compresor; en el que
- 15 el compresor, el primer intercambiador de calor del lado de fuente de calor, el segundo intercambiador de calor del lado de fuente de calor y el mecanismo de conexión constituyen una unidad (2) de fuente de calor; el primer intercambiador de calor del lado de utilización constituye una unidad (4) de utilización; la unidad de utilización y la unidad de fuente de calor están conectadas a través de tuberías (6, 7) de comunicación de refrigerante;
- 20 el mecanismo de conexión (24) tiene un primer mecanismo de conexión (27) y un segundo mecanismo de conexión (28);
caracterizado porque dicho segundo intercambiador de calor del lado de utilización puede realizar una calefacción del interior usando el medio caloportador sometido a intercambio de calor en el segundo intercambiador de calor del lado de fuente de calor y porque
- 25 el primer mecanismo de conexión puede conmutar entre un primer estado de conmutación en el que están conectados el lado de descarga del compresor (21) y un extremo (22a) del primer intercambiador de calor (22) del lado de fuente de calor y están conectados el lado de admisión del compresor y un extremo (41a) del primer intercambiador de calor (41) del lado de utilización en el primer estado de conexión, y un segundo estado de conmutación en el que están conectados el lado de descarga del compresor y un extremo (23a) del segundo intercambiador de calor (23) del lado de fuente de calor y están conectados el lado de admisión del compresor y el extremo del primer intercambiador de calor del lado de fuente de calor en el segundo estado de conexión; y porque
- 30 el segundo mecanismo de conexión puede conmutar entre un primer estado de reducción de presión en el que se reduce la presión del refrigerante enfriado en el primer intercambiador de calor del lado de fuente de calor y se envía al primer intercambiador de calor del lado de utilización en el primer estado de conexión, y un segundo estado de reducción de presión en el que se reduce la presión del refrigerante sometido a intercambio de calor en el segundo intercambiador de calor del lado de fuente de calor y se envía al primer intercambiador de calor del lado de fuente de calor en el segundo estado de conexión.
- 35
2. Sistema (1) de acondicionamiento de aire según la reivindicación 1, en el que es posible conmutar el primer mecanismo de conexión (27) al primer estado de conmutación y conmutar el segundo mecanismo de conexión (28) a un tercer estado de reducción de presión en el que se reduce la presión del refrigerante enfriado en el primer intercambiador de calor (22) del lado de fuente de calor y se envía al primer intercambiador de calor (41) del lado de utilización, y en el que se reduce la presión del refrigerante sometido a intercambio de calor en el primer intercambiador de calor (22) del lado de fuente de calor y se envía al segundo intercambiador de calor (23) del lado de fuente de calor.
- 40
- 45
3. Sistema (1) de acondicionamiento de aire según la reivindicación 1 o 2, en el que el medio caloportador es agua.
- 50
4. Sistema (1) de acondicionamiento de aire según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el refrigerante es dióxido de carbono.
- 55

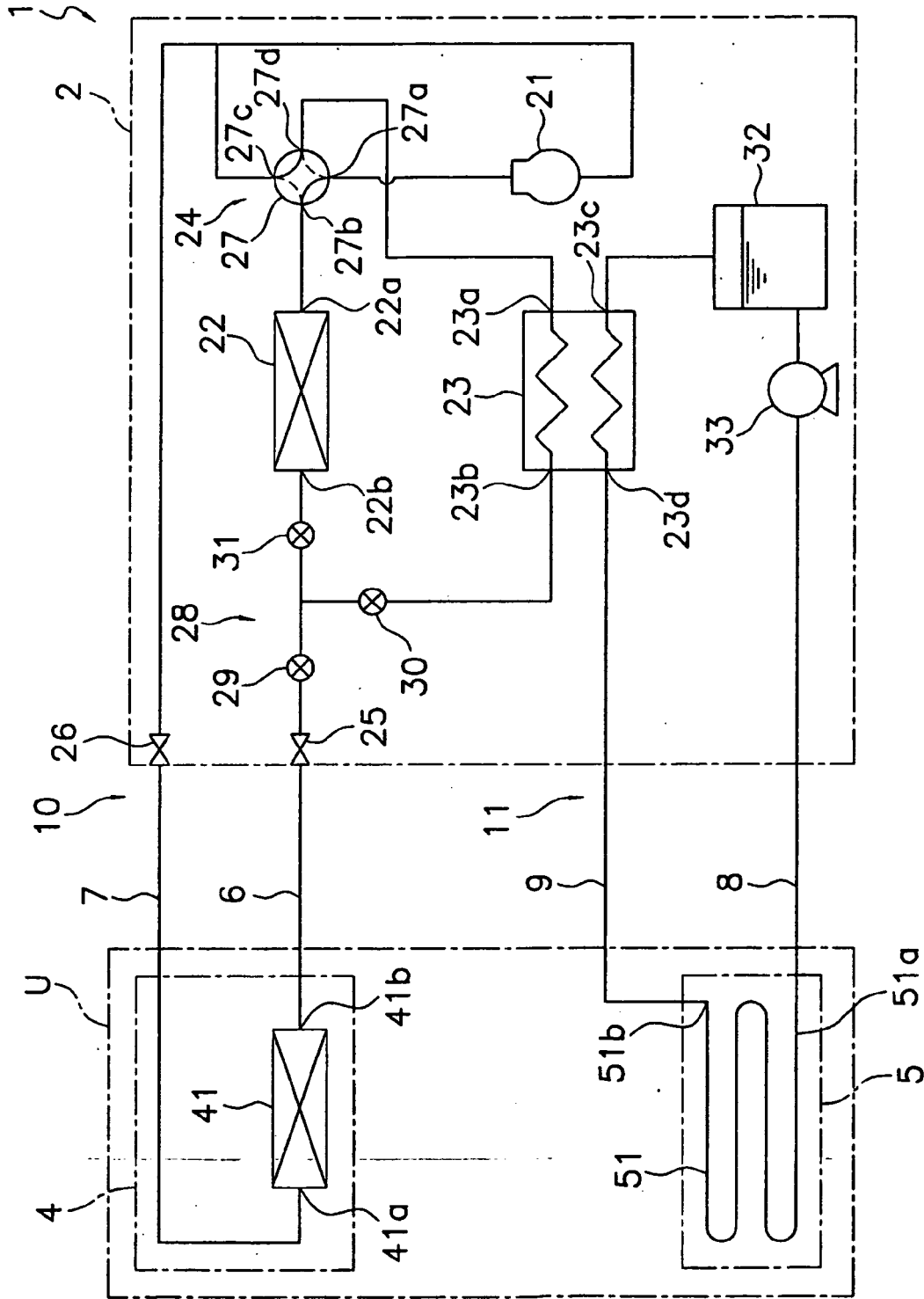


FIG. 1

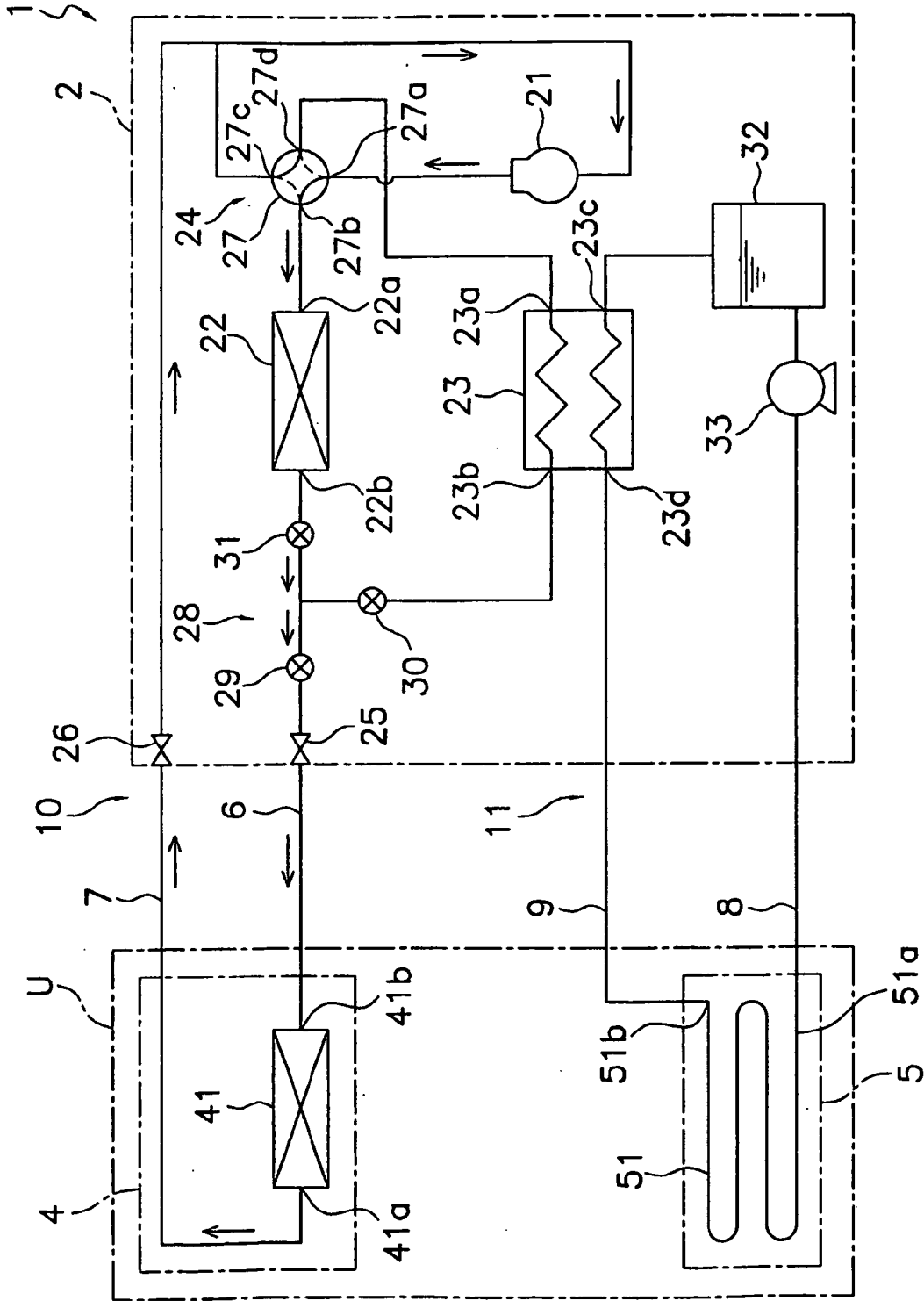


FIG. 2

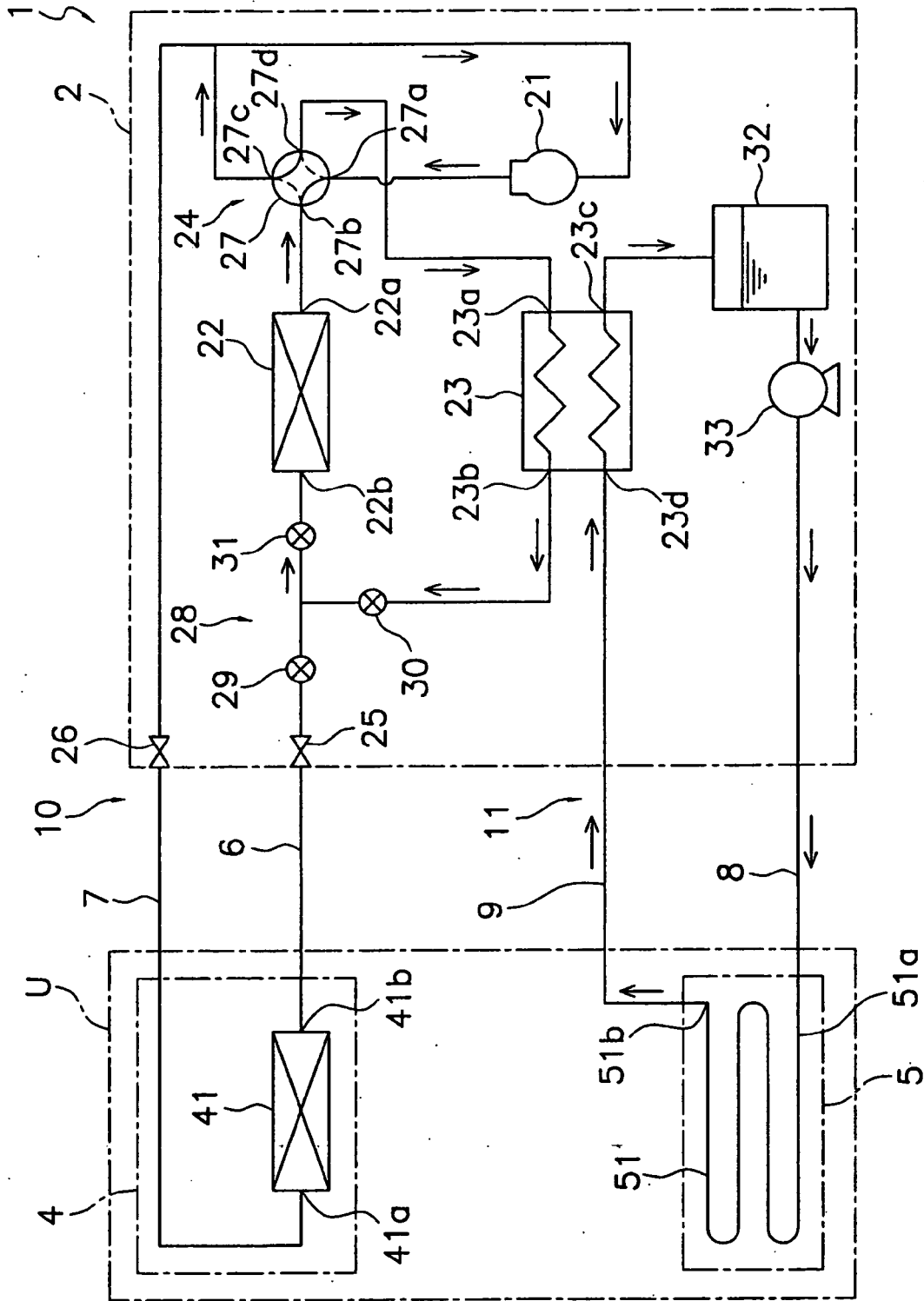


FIG. 3

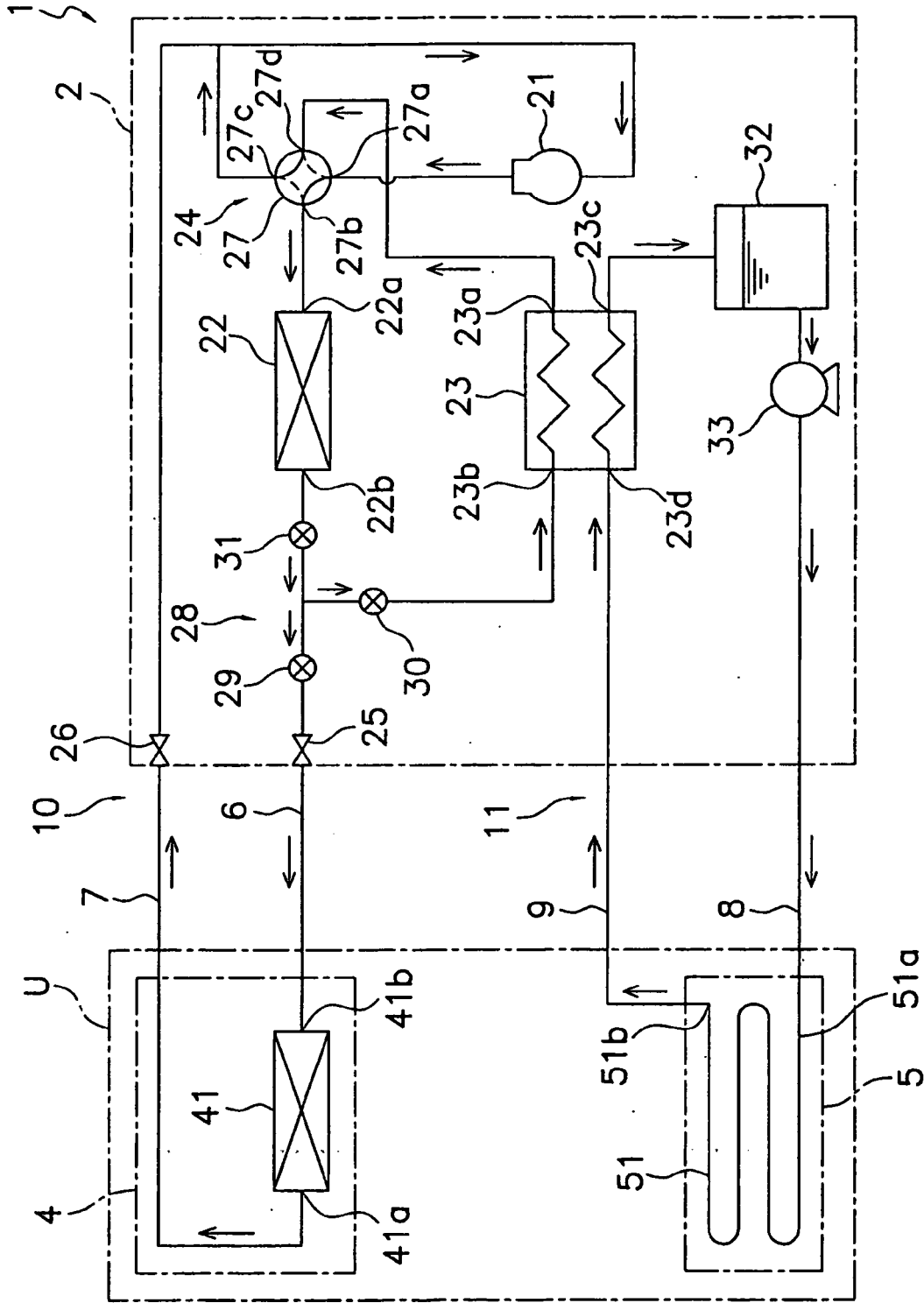


FIG. 5