

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 681 664**

51 Int. Cl.:

F25B 47/02 (2006.01)
F25B 1/00 (2006.01)
F25B 5/02 (2006.01)
F25B 6/02 (2006.01)
F25B 13/00 (2006.01)
F25B 29/00 (2006.01)
F25B 49/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.05.2015 PCT/JP2015/065041**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.12.2015 WO15182585**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.05.2015 E 15800460 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.07.2018 EP 3150941**

54 Título: **Aparato de refrigeración**

30 Prioridad:

28.05.2014 JP 2014110071

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

14.09.2018

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:

**MINAMI, JUNYA y
OKA, MASAHIRO**

74 Agente/Representante:

FÚSTER OLAGUIBEL, Gustavo Nicolás

ES 2 681 664 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

Aparato de refrigeración

5 Campo técnico

La presente invención se refiere a un aparato de refrigeración y, particularmente, se refiere a un aparato de refrigeración en el que un intercambiador de calor de lado de fuente de calor dividido verticalmente está dispuesto en el interior de una unidad de fuente de calor de tipo de soplado hacia arriba.

10

Antecedentes de la técnica

En el pasado, han existido aparatos de acondicionamiento de aire que son un tipo de aparato de refrigeración configurado para incluir un compresor, un intercambiador de calor de exterior (un intercambiador de calor de lado de fuente de calor) y un intercambiador de calor de interior (un intercambiador de calor de lado de uso), tal como se presenta en el documento de patente 1 y el documento de patente 2 (Publicaciones de patente abierta a consulta por el público japonesa N.^{os} H5-332637 y 2002-89980). En estos aparatos de refrigeración, el intercambiador de calor de lado de fuente de calor está dividido verticalmente y las válvulas de expansión (válvulas de ajuste de velocidad de flujo de lado de fuente de calor), cuyos grados de apertura pueden ajustarse, están conectadas a los lados de líquido de estos intercambiadores de calor de lado de fuente de calor.

15

20

25

Además, en el documento de patente 3, JP H05 332637 A se divulga un aparato de refrigeración según el preámbulo de la reivindicación 1. Este aparato de refrigeración tiene una pluralidad de unidades de intercambiador de calor de exterior con capacidad de intercambio de calor diferente. Asimismo, se proporcionan válvulas de control para rebosar refrigerante al intercambiador de calor de exterior que tiene una baja posibilidad de intercambio de calor durante una operación de enfriamiento y calentamiento concurrente.

30

35

Además, el documento de patente 4, EP 1 793 179 A1, describe un acondicionador de aire de tipo múltiple capaz de mantener una alta presión incluso a una temperatura de exterior baja. El acondicionador de aire de tipo múltiple incluye una unidad de exterior que tiene un controlador de exterior, una pluralidad de unidades de interior que tienen controladores de interior, unidades de conmutación para conmutar el funcionamiento de la pluralidad de unidades de interior, y una tubería principal que tiene una tubería de líquido, una tubería de expulsión de gas y una tubería de succión de gas para conectar la unidad de exterior con la pluralidad de unidades de interior a través de las unidades de conmutación. El acondicionador de aire de tipo múltiple lleva a cabo una operación de enfriamiento global y una operación de calentamiento global.

Sumario de la invención

40

45

50

55

Con los aparatos de refrigeración convencionales descritos anteriormente, existen casos, tales como el del documento de patente 1, en el que los intercambiadores de calor de lado de fuente de calor divididos verticalmente están dispuestos en el interior de una unidad de fuente de calor (unidad de fuente de calor "de tipo de soplado hacia arriba") que tiene un orificio de escape y un ventilador de exterior en una parte superior, que tiene un orificio de admisión en una parte de lado y que está configurada para succionar aire al interior desde el orificio de admisión y para expulsar el aire al exterior desde el orificio de escape, estando los intercambiadores de calor de lado de fuente de calor dispuestos para enfrentar el orificio de admisión. En estos casos, se obtiene una distribución de velocidad de flujo de aire en la que fluye aire fácilmente al intercambiador de calor de lado de fuente de calor de lado superior (un primer intercambiador de calor de lado de fuente de calor). Por tanto, el tamaño de los divisores de flujo de los intercambiadores de calor de lado de fuente de calor, el tamaño de abertura de las válvulas de ajuste de velocidad de flujo de lado de fuente de calor y similares, están diseñados de manera que el refrigerante fluye fácilmente al primer intercambiador de calor de lado de fuente de calor pero no fluye fácilmente al intercambiador de calor de lado de fuente de calor de lado inferior (un segundo intercambiador de calor de lado de fuente de calor). Específicamente, el refrigerante fluye más fácilmente al primer intercambiador de calor de lado de fuente de calor y menos fácilmente al segundo intercambiador de calor de lado de fuente de calor, en comparación con la proporción de la zona de transferencia de calor entre el primer intercambiador de calor de lado de fuente de calor y el segundo intercambiador de calor de lado de fuente de calor.

60

65

Con tales consideraciones de diseño, el rendimiento deseado se obtiene fácilmente puesto que la distribución de velocidad de flujo de aire obtenida al emplear una unidad de fuente de calor de tipo de soplado hacia arriba (la distribución de velocidad de flujo de aire con la que fluye aire fácilmente al primer intercambiador de calor de lado de fuente de calor de lado superior) se tiene en cuenta en una operación de enfriamiento de aire y/o una operación de calentamiento de aire. Sin embargo, en una operación de descongelación, que se realiza cuando se ha formado escarcha en los intercambiadores de calor de lado de fuente de calor primero y segundo debido a la operación de calentamiento de aire, el hecho de que el diseño obstaculice el flujo del refrigerante al segundo intercambiador de calor de lado de fuente de calor provoca que el refrigerante líquido se acumule fácilmente en el segundo intercambiador de calor de lado de fuente de calor y disminuya la velocidad a la que se funde escarcha en el segundo intercambiador de calor de lado de fuente de calor, y, por tanto, el tiempo de descongelación tienda a ser

más largo. Durante la operación de descongelación de intercambiadores de calor de lado de fuente de calor divididos verticalmente en el documento de patente 2, se emplea un control que reduce el grado de apertura de la válvula de ajuste de velocidad de flujo de lado de fuente de calor en cualquiera que tenga la temperatura de refrigerante más alta entre los intercambiadores de calor de lado de fuente de calor primero y segundo, y que aumenta el grado de apertura de la válvula de ajuste de velocidad de flujo de lado de fuente de calor en el intercambiador de calor que tiene la temperatura de refrigerante más baja. Sin embargo, con este control, el refrigerante líquido se acumula fácilmente en el intercambiador de calor de lado de fuente de calor en el que se ha reducido el grado de apertura de la válvula de ajuste de velocidad de flujo de lado de fuente de calor, y existe un riesgo de que el refrigerante líquido fluya de vuelta desde el segundo intercambiador de calor de lado de fuente de calor hasta el compresor cuando la operación de calentamiento de aire se reanuda después de la operación de descongelación.

Un objeto de la presente invención es proporcionar un aparato de refrigeración en el que intercambiadores de calor de lado de fuente de calor divididos verticalmente estén dispuestos en una unidad de fuente de calor de tipo de soplado hacia arriba, en el que la escarcha en intercambiadores de calor de lado de fuente de calor superior e inferior pueda derretirse simultáneamente y el tiempo de descongelación pueda acortarse durante una operación de descongelación.

Un aparato de refrigeración según un primer aspecto incluye las características según la reivindicación 1, es decir, un compresor, un intercambiador de calor de lado de fuente de calor que puede hacerse que funcione como un evaporador o un radiador de un refrigerante, y un intercambiador de calor de lado de uso que puede hacerse que funcione como un evaporador o un radiador del refrigerante. En este aspecto, el intercambiador de calor de lado de fuente de calor está dispuesto en el interior de una unidad de fuente de calor que tiene un orificio de escape y un ventilador de exterior en una parte superior, que tiene un orificio de admisión en una parte de lado, y que está configurada para succionar aire al interior desde el orificio de admisión y para expulsar el aire al exterior desde el orificio de escape, estando el intercambiador de calor de lado de fuente de calor dispuesto para enfrentar el orificio de admisión, y estando el intercambiador de calor de lado de fuente de calor dividido para incluir un primer intercambiador de calor de lado de fuente de calor y un segundo intercambiador de calor de lado de fuente de calor en un lado inferior del primer intercambiador de calor de lado de fuente de calor. Una primera válvula de ajuste de velocidad de flujo de lado de fuente de calor, cuyo grado de apertura puede ajustarse, está conectada al lado de líquido del primer intercambiador de calor de lado de fuente de calor, y una segunda válvula de ajuste de velocidad de flujo de lado de fuente de calor, cuyo grado de apertura puede ajustarse, está conectada al lado de líquido del segundo intercambiador de calor de lado de fuente de calor. Se realiza una operación de descongelación para descongelar los intercambiadores de calor de lado de fuente de calor primero y segundo deteniendo el ventilador de exterior y provocando que los intercambiadores de calor de lado de fuente de calor primero y segundo funcionen como radiadores de refrigerante cuando se forma escarcha en los intercambiadores de calor de lado de fuente de calor primero y segundo que funcionan como evaporadores de refrigerante. Los grados de apertura de las válvulas de ajuste de velocidad de flujo de lado de fuente de calor primera y segunda se controlan en la operación de descongelación para obtener una proporción de velocidad de flujo de descongelación, que es una proporción de velocidad de flujo en la que fluye más refrigerante al segundo intercambiador de calor de lado de fuente de calor que durante una operación de enfriamiento de aire en la que los intercambiadores de calor de lado de fuente de calor primero y segundo se hacen funcionar como radiadores del refrigerante y los intercambiadores de calor de lado de uso se hacen funcionar como evaporadores del refrigerante. Estas operaciones y controles se realizan por una parte de control del aparato de refrigerante.

Según el aspecto descrito anteriormente, la velocidad de flujo del refrigerante que pasa a través del segundo intercambiador de calor de lado de fuente de calor puede hacerse mayor durante la operación de descongelación que durante la operación de enfriamiento de aire. Por tanto, en este aspecto, el refrigerante líquido no se acumula fácilmente en el segundo intercambiador de calor de lado de fuente de calor, y puede aumentarse la velocidad a la que se funde la escarcha en el segundo intercambiador de calor de lado de fuente de calor.

Según el aspecto descrito anteriormente, la escarcha en los intercambiadores de calor de lado de fuente de calor superior e inferior puede fundirse, de ese modo, simultáneamente durante la operación de descongelación, y puede acortarse el tiempo de descongelación.

Un aparato de refrigeración según un segundo aspecto es el aparato de refrigeración según el primer aspecto, en el que la proporción de velocidad de flujo de descongelación se obtiene estableciendo la segunda válvula de ajuste de velocidad de flujo de lado de fuente de calor a totalmente abierta y estableciendo la primera válvula de ajuste de velocidad de flujo de lado de fuente de calor a un grado de apertura que es menor que el grado de apertura durante la operación de enfriamiento de aire.

Según el aspecto descrito anteriormente, en la operación de descongelación, al establecer la segunda válvula de ajuste de velocidad de flujo de lado de fuente de calor para que esté totalmente abierta produce un estado en el que el refrigerante fluye tan fácilmente como sea posible al segundo intercambiador de calor de lado de fuente de calor, y al establecer la primera válvula de ajuste de velocidad de flujo de lado de fuente de calor a un grado de apertura menor que el grado de apertura durante la operación de enfriamiento de aire se permite que la velocidad de flujo del

refrigerante que fluye a través del segundo intercambiador de calor de lado de fuente de calor se aumente de manera fiable.

5 De ese modo, la proporción de velocidad de flujo de descongelación puede obtenerse de manera fiable en la operación de descongelación en este aspecto.

10 Un aparato de refrigeración según un tercer aspecto es el aparato de refrigeración según el primer o segundo aspecto, en el que los grados de apertura de las válvulas de ajuste de velocidad de flujo de lado de fuente de calor primera y segunda se establecen en la operación de descongelación a grados de apertura que producen la proporción de velocidad de flujo de descongelación cuando se inicia la operación de descongelación, y hasta que finaliza la operación de descongelación, los grados de apertura se mantienen en los grados de apertura que se establecen cuando se inicia la operación de descongelación.

15 Cuando se cambian los grados de apertura de las válvulas de ajuste de velocidad de flujo de lado de fuente de calor primera y segunda durante la operación de descongelación, a veces el refrigerante se acumula fácilmente en un intercambiador de calor de lado de fuente de calor correspondiente a una válvula de ajuste de velocidad de flujo de lado de fuente de calor cuyo grado de apertura ha pasado a ser relativamente pequeño. Si se produce una acumulación de este tipo del refrigerante, existe un riesgo de que el refrigerante líquido fluya fácilmente de vuelta al compresor desde el intercambiador de calor de lado de fuente de calor que tiene esta acumulación de refrigerante cuando se finaliza la operación de descongelación y se reanuda la operación de calentamiento de aire, u otra operación en la que el intercambiador de calor de lado de fuente de calor se hace funcionar como un evaporador del refrigerante.

20 En vista de esto, en este aspecto, la operación de descongelación se realiza sin cambiar los grados de apertura de las válvulas de ajuste de velocidad de flujo de lado de fuente de calor primera y segunda desde el inicio de la operación de descongelación hasta el final.

25 De ese modo, se simplifica el control durante la operación de descongelación en este aspecto, y también puede suprimirse el contraflujo de líquido después de que haya terminado la operación de descongelación.

30 **Breve descripción de los dibujos**

La figura 1 es un diagrama de configuración esquemático que ilustra un aparato de acondicionamiento de aire de tipo de operación de enfriamiento/calentamiento simultáneos como una realización del aparato de refrigeración según la presente invención.

La figura 2 es una vista que ilustra una estructura interna general de una unidad de fuente de calor que constituye el aparato de acondicionamiento de aire de tipo de operación de enfriamiento/calentamiento simultáneos.

40 La figura 3 es una vista que ilustra esquemáticamente una estructura de intercambiadores de calor de lado de fuente de calor.

La figura 4 es una vista que ilustra el funcionamiento (flujo de refrigerante) en un modo de operación de enfriamiento de aire y un modo de operación de descongelación del aparato de acondicionamiento de aire de tipo de operación de enfriamiento/calentamiento simultáneos.

50 La figura 5 es una vista que ilustra el funcionamiento (flujo de refrigerante) en un modo de operación de calentamiento de aire del aparato de acondicionamiento de aire de tipo de operación de enfriamiento/calentamiento simultáneos.

La figura 6 es una vista que ilustra una operación (flujo de refrigerante) en un modo de operación de enfriamiento/calentamiento simultáneos (principalmente carga de evaporación) del aparato de acondicionamiento de aire de tipo de operación de enfriamiento/calentamiento simultáneos.

55 La figura 7 es una vista que ilustra una operación (flujo de refrigerante) en un modo de operación de enfriamiento/calentamiento simultáneos (principalmente carga de irradiación) del aparato de acondicionamiento de aire de tipo de operación de enfriamiento/calentamiento simultáneos.

60 La figura 8 es una vista que ilustra una operación (flujo de refrigerante) en un modo de operación de enfriamiento/calentamiento simultáneos (carga de evaporación e irradiación equilibrada) del aparato de acondicionamiento de aire de tipo de operación de enfriamiento/calentamiento simultáneos.

La figura 9 es un diagrama de flujo del modo de operación de descongelación.

65 **Descripción de realizaciones**

A continuación, se describen las realizaciones del aparato de refrigeración que pertenecen a la presente invención con referencia a los dibujos adjuntos. La configuración específica del aparato de refrigeración según la presente invención no está limitada a la realización y la modificación siguientes, y puede cambiarse dentro de un intervalo que no se desvíe del alcance de la invención.

5 (1) Configuración del aparato de refrigeración (aparato de acondicionamiento de aire de tipo de operación de enfriamiento/calentamiento simultáneos)

10 La figura 1 es un diagrama de configuración esquemático que ilustra un aparato 1 de acondicionamiento de aire de tipo de operación de enfriamiento/calentamiento simultáneos como una realización del aparato de refrigeración según la presente invención. La figura 2 es una vista que ilustra una estructura interna general de una unidad 2 de fuente de calor que constituye el aparato 1 de acondicionamiento de aire de tipo de operación de enfriamiento/calentamiento simultáneos. La figura 3 es una vista que ilustra esquemáticamente una estructura de intercambiadores 24, 25 de calor de lado de fuente de calor. El aparato 1 de acondicionamiento de aire de tipo de operación de enfriamiento/calentamiento simultáneos se usa para enfriar/calentar aire de interior en un edificio o similar realizando un ciclo de refrigeración de tipo de compresión por vapor.

15 El aparato 1 de acondicionamiento de aire de tipo de operación de enfriamiento/calentamiento simultáneos tiene principalmente una sola unidad 2 de fuente de calor, una pluralidad de (cuatro en la presente realización) unidades 3a, 3b, 3c, 3d de uso, unidades 4a, 4b, 4c, 4d de conexión conectadas a las unidades 3a, 3b, 3c, 3d de uso, y tuberías 7, 8, 9 de comunicación de refrigerante para conectar la unidad 2 de fuente de calor y las unidades 3a, 3b, 3c, 3d de uso por medio de las unidades 4a, 4b, 4c, 4d de conexión. Específicamente, un circuito 10 de refrigerante de tipo de compresión por vapor del aparato 1 de acondicionamiento de aire de tipo de operación de enfriamiento/calentamiento simultáneos está configurado por la conexión de la unidad 2 de fuente de calor, las unidades 3a, 3b, 3c, 3d de uso, las unidades 4a, 4b, 4c, 4d de conexión y las tuberías 7, 8, 9 de comunicación de refrigerante. El aparato 1 de acondicionamiento de aire de tipo de operación de enfriamiento/calentamiento simultáneos está configurado también de manera que las unidades 3a, 3b, 3c, 3d de uso pueden realizar individualmente una operación de enfriamiento de aire o una operación de calentamiento de aire, y se envía un refrigerante desde la unidad de uso para realizar la operación de calentamiento de aire hasta la unidad de uso para realizar la operación de enfriamiento de aire, por lo cual puede recuperarse calor entre las unidades de uso (es decir, puede realizarse una operación de enfriamiento/calentamiento simultáneos en la que la operación de enfriamiento de aire y la operación de calentamiento de aire se realizan simultáneamente). El aparato 1 de acondicionamiento de aire de tipo de operación de enfriamiento/calentamiento simultáneos está configurado también de manera que la carga de calor de la unidad 2 de fuente de calor se equilibra según la carga de calor global de la pluralidad de unidades 3a, 3b, 3c, 3d de uso teniendo en cuenta la recuperación de calor (la operación de enfriamiento/calentamiento simultáneos) descrita anteriormente.

<Unidades de uso>

40 Las unidades 3a, 3b, 3c, 3d de uso se instalan montándose en o suspendiéndose desde un techo de interior de un edificio o similar, colgándolas en una superficie de pared de interior o por otros medios. Las unidades 3a, 3b, 3c, 3d de uso se conectan a la unidad 2 de fuente de calor por medio de las tuberías 7, 8, 9 de comunicación de refrigerante y las unidades 4a, 4b, 4c, 4d de conexión, y constituyen una parte del circuito 10 de refrigerante.

45 A continuación, se describirá la configuración de las unidades 3a, 3b, 3c, 3d de uso. La unidad 3a de uso y las unidades 3b, 3c, 3d de uso tienen la misma configuración. Por tanto, solamente se describirá la configuración de la unidad 3a de uso. Para hacer referencia a la configuración de las unidades 3b, 3c, 3d de uso, se añaden los subíndices "b," "e," y "d" en lugar de "a" a los signos de referencia para indicar los componentes de la unidad 3a de uso, y los componentes de las unidades 3b, 3c, 3d de uso no se describirán.

50 La unidad 3a de uso constituye principalmente una parte del circuito 10 de refrigerante y tiene un circuito 13a de refrigerante de lado de uso (circuitos 13b, 13c, 13d de refrigerante de lado de uso en las unidades 3b, 3c, 3d de uso, respectivamente). El circuito 13a de refrigerante de lado de uso tiene principalmente una válvula 51a de ajuste de velocidad de flujo de lado de uso y un intercambiador 52a de calor de lado de uso.

55 La válvula 51a de ajuste de velocidad de flujo de lado de uso es una válvula de expansión eléctrica, cuyo grado de apertura puede ajustarse, conectada a un lado de líquido del intercambiador 52a de calor de lado de uso con el fin de realizar un ajuste y similar de la velocidad de flujo del refrigerante que fluye a través del intercambiador 52a de calor de lado de uso.

60 El intercambiador 52a de calor de lado de uso es un dispositivo para intercambiar calor entre el refrigerante y el aire de interior, y es un intercambiador de calor de tipo de aleta y tubo configurado a partir de una pluralidad de tubos y aletas de transferencia de calor, por ejemplo. En este caso, la unidad 3a de uso tiene un ventilador 53a de interior para atraer el aire de interior al interior de la unidad y suministrar aire en el interior como aire de suministro después de que se intercambie calor, y es capaz de provocar que se intercambie calor entre el aire de interior y el refrigerante que fluye a través del intercambiador 52a de calor de lado de uso. El ventilador 53a de interior se acciona mediante

un motor 54a de ventilador de interior.

La unidad 3a de uso tiene una unidad 50a de control de lado de uso para controlar la operación de los componentes 51a, 54a que constituyen la unidad 3a de uso. El controlador 50a de lado de uso tiene un microordenador y/o una memoria para controlar la unidad 3a de uso, y está configurado para ser capaz de intercambiar señales de control y similares con un control remoto (no mostrado), e intercambiar señales de control y similares con la unidad 2 de fuente de calor.

<Unidad de fuente de calor>

La unidad 2 de fuente de calor se instala en el tejado o en otro lugar en un edificio o similar, está conectada a las unidades 3a, 3b, 3c, 3d de uso por medio de las tuberías 7, 8, 9 de comunicación de refrigerante, y constituye el circuito 10 de refrigerante con las unidades 3a, 3b, 3c, 3d de uso.

A continuación, se describirá la configuración de la unidad 2 de fuente de calor. La unidad 2 de fuente de calor constituye principalmente una parte del circuito 10 de refrigerante y tiene un circuito 12 de refrigerante de lado de fuente de calor. El circuito 12 de refrigerante de lado de fuente de calor tiene principalmente un compresor 21, una pluralidad de (dos en la presente realización) mecanismos 22, 23 de conmutación de intercambio de calor, una pluralidad de (dos en la presente realización) intercambiadores 24, 25 de calor de lado de fuente de calor, una pluralidad de (dos en la presente realización) válvulas 26, 27 de ajuste de velocidad de flujo de lado de fuente de calor, un receptor 28, un circuito 29 en puente, un mecanismo 30 de conmutación de alta/baja presión, una válvula 31 de cierre de lado de líquido, una válvula 32 de cierre de lado de gas de alta/baja presión y una válvula 33 de cierre de lado de gas de baja presión.

El compresor 21 es un dispositivo para comprimir el refrigerante y es un compresor de desplazamiento positivo de tipo de voluta u otro tipo capaz de variar una capacidad de funcionamiento mediante un control de inversión de un motor 21a de compresor, por ejemplo.

El primer mecanismo 22 de conmutación de intercambio de calor es una válvula de conmutación de cuatro vías, por ejemplo, y es un dispositivo capaz de conmutar una trayectoria de flujo del refrigerante en el circuito 12 de refrigerante de lado de fuente de calor de manera que un lado de descarga del compresor 21 y un lado de gas del primer intercambiador 24 de calor de lado de fuente de calor están conectados (tal como se indica mediante líneas continuas en el primer mecanismo 22 de conmutación de intercambio de calor en la figura 1) cuando el primer intercambiador 24 de calor de lado de fuente de calor se hace funcionar como un radiador del refrigerante (denominado a continuación "estado de operación de irradiación"), y un lado de admisión del compresor 21 y el lado de gas del primer intercambiador 24 de calor de lado de fuente de calor están conectados (tal como se indica mediante líneas discontinuas en el primer mecanismo 22 de conmutación de intercambio de calor en la figura 1) cuando el primer intercambiador 24 de calor de lado de fuente de calor se hace funcionar como un evaporador del refrigerante (denominado a continuación "estado de operación de evaporación"). El segundo mecanismo 23 de conmutación de intercambio de calor es una válvula de conmutación de cuatro vías, por ejemplo, y es un dispositivo capaz de conmutar una trayectoria de flujo del refrigerante en el circuito 12 de refrigerante de lado de fuente de calor de manera que el lado de descarga del compresor 21 y un lado de gas de un segundo intercambiador 25 de calor de lado de fuente de calor están conectados (tal como se indica mediante líneas continuas en el segundo mecanismo 23 de conmutación de intercambio de calor en la figura 1) cuando el segundo intercambiador 25 de calor de lado de fuente de calor se hace funcionar como un radiador del refrigerante (denominado a continuación "estado de operación de irradiación"), y el lado de admisión del compresor 21 y el lado de gas del segundo intercambiador 25 de calor de lado de fuente de calor están conectados (tal como se indica mediante líneas discontinuas en el segundo mecanismo 23 de conmutación de intercambio de calor en la figura 1) cuando el segundo intercambiador 25 de calor de lado de fuente de calor se hace funcionar como un evaporador del refrigerante (denominado a continuación "estado de operación de evaporación"). Al cambiar los estados de conmutación del primer mecanismo 22 de conmutación de intercambio de calor y el segundo mecanismo 23 de conmutación de intercambio de calor, el primer intercambiador 24 de calor de lado de fuente de calor y el segundo intercambiador 25 de calor de lado de fuente de calor pueden conmutarse cada uno individualmente entre funcionar como un evaporador o un radiador del refrigerante.

El primer intercambiador 24 de calor de lado de fuente de calor es un dispositivo para realizar intercambio de calor entre el refrigerante y el aire de exterior, y es, por ejemplo, un intercambiador de calor de tipo de aleta y tubo configurado a partir de una pluralidad de tubos y aletas de transferencia de calor. El lado de gas del primer intercambiador 24 de calor de lado de fuente de calor está conectado al primer mecanismo 22 de conmutación de intercambio de calor, y el lado de líquido del primer intercambiador 24 de calor de lado de fuente de calor está conectado a la primera válvula 26 de ajuste de velocidad de flujo de lado de fuente de calor. Específicamente, se proporciona un primer colector 24a para unir y ramificar el refrigerante desde y al interior de la pluralidad de tubos de transferencia de calor que constituyen el primer intercambiador 24 de calor de lado de fuente de calor al lado de gas del primer intercambiador 24 de calor de lado de fuente de calor, y el primer colector 24a se conecta al primer mecanismo 22 de conmutación de intercambio de calor. Se proporciona un primer divisor 24b de fluido para unir y ramificar el refrigerante desde y al interior de la pluralidad de tubos de transferencia de calor que constituyen el

primer intercambiador 24 de calor de lado de fuente de calor al lado de líquido del primer intercambiador 24 de calor de lado de fuente de calor, y el primer divisor 24b de flujo se conecta a la primera válvula 26 de ajuste de velocidad de flujo de lado de fuente de calor. El segundo intercambiador 25 de calor de lado de fuente de calor es un dispositivo para realizar intercambio de calor entre el refrigerante y el aire de exterior, y es, por ejemplo, un intercambiador de calor de tipo de aleta y tubo configurado a partir de una pluralidad de tubos y aletas de transferencia de calor.

El lado de gas del segundo intercambiador 25 de calor de lado de fuente de calor se conecta al segundo mecanismo 23 de conmutación de intercambio de calor, y el lado de líquido del segundo intercambiador 25 de calor de lado de fuente de calor se conecta a la segunda válvula 27 de ajuste de velocidad de flujo de lado de fuente de calor.

Específicamente, se proporciona un segundo colector 25a para unir y ramificar el refrigerante desde y al interior de la pluralidad de tubos de transferencia de calor que constituye el segundo intercambiador 25 de calor de lado de fuente de calor al lado de gas del segundo intercambiador 25 de calor de lado de fuente de calor, y el segundo colector 25a se conecta al segundo mecanismo 23 de conmutación de intercambio de calor. Se proporciona un segundo divisor 25b de flujo para unir y ramificar el refrigerante desde y al interior de la pluralidad de tubos de transferencia de calor que constituye el segundo intercambiador 25 de calor de lado de fuente de calor al lado de líquido del segundo intercambiador 25 de calor de lado de fuente de calor, y el segundo divisor 25b de flujo se conecta a la segunda válvula 27 de ajuste de velocidad de flujo de lado de fuente de calor.

La unidad 2 de fuente de calor en esta realización es una unidad de fuente de calor "de tipo de soplado hacia arriba" que tiene un orificio 2b de escape y un ventilador 34 de exterior en la parte superior, que tiene un orificio 2a de admisión en una parte de lado, y está configurada de manera que el aire se succiona al interior desde el orificio 2a de admisión y el aire se expulsa al exterior desde el orificio 2b de escape. Específicamente, el ventilador 34 de exterior succiona el aire de exterior al interior de la unidad, y expulsa el aire fuera de la unidad después de que se haya intercambiado calor entre el aire de exterior y el refrigerante que fluye a través de los intercambiadores 24, 25 de calor de lado de fuente de calor. El ventilador 34 de exterior está diseñado para accionarse por un motor 34a de ventilador de exterior.

Los intercambiadores 24, 25 de calor de lado de fuente de calor están dispuestos en el interior de este tipo de unidad 2 de fuente de calor para enfrentar el orificio 2a de admisión. El primer intercambiador 24 de calor de lado de fuente de calor y el segundo intercambiador 25 de calor de lado de fuente de calor están divididos verticalmente, y el primer intercambiador 24 de calor de lado de fuente de calor está dispuesto en el lado superior del segundo intercambiador 25 de calor de lado de fuente de calor. Específicamente, el primer intercambiador 24 de calor de lado de fuente de calor y el segundo intercambiador 25 de calor de lado de fuente de calor están configurados como un intercambiador de calor de lado de fuente de calor integrado, que se hace funcionar como el primer intercambiador 24 de calor de lado de fuente de calor conectando los tubos de transferencia de calor que constituyen la parte superior al primer colector 24a y el primer divisor 24b de fluido, y se hace funcionar como el segundo intercambiador 25 de calor de lado de fuente de calor conectando los tubos de transferencia de calor que constituyen la parte inferior al segundo colector 25a y el segundo divisor 25b de flujo. Puesto que se emplea una unidad de fuente de calor de tipo de soplado hacia arriba como la unidad 2 de fuente de calor tal como se describió anteriormente en esta realización, la distribución de velocidad de flujo de aire se obtiene de manera que el aire fluye fácilmente al primer intercambiador 24 de calor de lado de fuente de calor de lado superior. Por tanto, los tamaños de los colectores 24a, 25a y/o los divisores 24b, 25b de flujo están diseñados de manera que fluye refrigerante fácilmente al primer intercambiador 24 de calor de lado de fuente de calor y el refrigerante no fluye fácilmente al segundo intercambiador 25 de calor de lado de fuente de calor de lado inferior. En esta realización, se emplea una configuración en la que la zona de transferencia de calor del primer intercambiador 24 de calor de lado de fuente de calor y la zona de transferencia de calor del segundo intercambiador 25 de calor de lado de fuente de calor difiere. Específicamente, la zona de transferencia de calor del segundo intercambiador 25 de calor de lado de fuente de calor se hace mayor que la del primer intercambiador 24 de calor de lado de fuente de calor; por ejemplo, el segundo intercambiador 25 de calor de lado de fuente de calor tiene una zona de transferencia de calor de aproximadamente 1,5 a 5 veces la del primer intercambiador 24 de calor de lado de fuente de calor. Por tanto, en esta realización, los tamaños de los colectores 24a, 25a y los divisores 24b, 25b de flujo están diseñados a la vez que tienen en cuenta la proporción de las zonas de transferencia de calor de los intercambiadores 24, 25 de calor de lado de fuente de calor primero y segundo, y la distribución de velocidad de flujo de aire por lo cual el aire fluye fácilmente al primer intercambiador 24 de calor de lado de fuente de calor de lado superior. Específicamente, los tamaños del colector 24a y/o el divisor de flujo 24b en el lado de primer intercambiador 24 de calor de lado de fuente de calor son grandes en comparación con la proporción de zona de transferencia de calor, mientras que los tamaños del colector 25a y/o el divisor 25b de flujo en el lado de segundo intercambiador 25 de calor de lado de fuente de calor son pequeños en comparación con la proporción de zona de transferencia de calor, garantizando que el refrigerante fluya fácilmente al primer intercambiador 24 de calor de lado de fuente de calor y el refrigerante no fluya fácilmente al segundo intercambiador 25 de calor de lado de fuente de calor, de manera proporcional con respecto a la proporción de zona de transferencia de calor entre el primer intercambiador 24 de calor de lado de fuente de calor y el segundo intercambiador 25 de calor de lado de fuente de calor.

La primera válvula 26 de ajuste de velocidad de flujo de lado de fuente de calor es una válvula de expansión

eléctrica, cuyo grado de apertura puede ajustarse, conectada al lado de líquido del primer intercambiador 24 de calor de lado de fuente de calor con el fin de realizar un ajuste y similar de la velocidad de flujo del refrigerante que fluye a través del primer intercambiador 24 de calor de lado de fuente de calor. La segunda válvula 27 de ajuste de velocidad de flujo de lado de fuente de calor es una válvula de expansión eléctrica, cuyo grado de apertura puede ajustarse, conectada al lado de líquido del segundo intercambiador 25 de calor de lado de fuente de calor con el fin de realizar un ajuste y similar de la velocidad de flujo del refrigerante que fluye a través del segundo intercambiador 25 de calor de lado de fuente de calor. Puesto que se emplea una unidad de fuente de calor de tipo de soplado hacia arriba como la unidad 2 de fuente de calor tal como se describió anteriormente en esta realización, la distribución de velocidad de flujo de aire se obtiene de manera que el aire fluye fácilmente al primer intercambiador 24 de calor de lado de fuente de calor de lado superior. Por tanto, el tamaño de abertura (o valor Cv nominal) de las válvulas 26, 27 de ajuste de velocidad de flujo de lado de fuente de calor está diseñado de manera que fluye refrigerante fácilmente al primer intercambiador 24 de calor de lado de fuente de calor y no fluye refrigerante fácilmente al segundo intercambiador 25 de calor de lado de fuente de calor de lado inferior. La configuración en la que difieren la zona de transferencia de calor del primer intercambiador 24 de calor de lado de fuente de calor y la zona de transferencia de calor del segundo intercambiador 25 de calor de lado de fuente de calor se emplea en esta realización, tal como se describió anteriormente. Específicamente, la zona de transferencia de calor del segundo intercambiador 25 de calor de lado de fuente de calor se hace mayor que la del primer intercambiador 24 de calor de lado de fuente de calor; por ejemplo, el segundo intercambiador 25 de calor de lado de fuente de calor tiene una zona de transferencia de calor de aproximadamente 1,5 a 5 veces la del primer intercambiador 24 de calor de lado de fuente de calor. Por tanto, en esta realización, el tamaño de abertura (o valor Cv nominal) de las válvulas 26, 27 de ajuste de velocidad de flujo de lado de fuente de calor está diseñado a la vez que se tiene en cuenta tanto la proporción de las zonas de transferencia de calor de los intercambiadores 24, 25 de calor de lado de fuente de calor primero y segundo, y la distribución de velocidad de flujo de aire por lo cual aire fluye fácilmente al primer intercambiador 24 de calor de lado de fuente de calor de lado superior. Específicamente, el tamaño de abertura (o valor Cv nominal) de la primera válvula 26 de ajuste de velocidad de flujo de lado de fuente de calor en el lado de primer intercambiador 24 de calor de lado de fuente de calor es grande en comparación con la proporción de zona de transferencia de calor, mientras que el tamaño de la segunda válvula 27 de ajuste de velocidad de flujo de lado de fuente de calor en el lado de segundo intercambiador 25 de calor de lado de fuente de calor es pequeño en comparación con la proporción de zona de transferencia de calor, garantizando que fluya refrigerante fácilmente al primer intercambiador 24 de calor de lado de fuente de calor y que el refrigerante no fluya fácilmente al segundo intercambiador 25 de calor de lado de fuente de calor, en comparación con la proporción de zona de transferencia de calor entre el primer intercambiador 24 de calor de lado de fuente de calor y el segundo intercambiador 25 de calor de lado de fuente de calor.

El receptor 28 es un depósito para almacenar temporalmente el refrigerante que fluye entre los intercambiadores 24, 25 de calor de lado de fuente de calor y los circuitos 13a, 13b, 13c, 13d de refrigerante de lado de uso. Se proporciona una tubería 28a de entrada de receptor a una parte superior del receptor 28, y se proporciona una tubería 28b de salida de receptor a una parte inferior del receptor 28. Se proporciona una válvula 28c de apertura/cierre de entrada de receptor, cuya apertura y cierre pueden controlarse, a la tubería 28a de entrada de receptor. La tubería 28a de entrada de receptor y la tubería 28b de salida de receptor del receptor están conectadas entre la válvula 31 de cierre de lado de líquido y los intercambiadores 24, 25 de calor de lado de fuente de calor por medio del circuito 29 en puente.

El circuito 29 en puente es un circuito que tiene una función para provocar que el refrigerante fluya al interior del receptor 28 a través de la tubería 28a de entrada de receptor y que provoca que el refrigerante fluya fuera del receptor 28 a través de la tubería 28b de salida de receptor cuando el refrigerante fluye hacia la válvula 31 de cierre de lado de líquido desde los intercambiadores 24, 25 de calor de lado de fuente de calor, así como cuando el refrigerante fluye hacia los intercambiadores 24, 25 de calor de lado de fuente de calor desde la válvula 31 de cierre de lado de líquido. El circuito 29 en puente tiene cuatro válvulas 29a, 29b, 29c, 29d de retención. La válvula 29a de retención de entrada es una válvula de retención para permitir que el refrigerante circule solamente desde los intercambiadores 24, 25 de calor de lado de fuente de calor hasta la tubería 28a de entrada de receptor. La válvula 29b de retención de entrada es una válvula de retención para permitir que el refrigerante circule solamente desde la válvula 31 de cierre de lado de líquido hasta la tubería 28a de entrada de receptor. Específicamente, las válvulas 29a, 29b de retención de entrada tienen una función para provocar que el refrigerante circule desde los intercambiadores 24, 25 de calor de lado de fuente de calor o la válvula 31 de cierre de lado de líquido hasta la tubería 28a de entrada de receptor. La válvula 29c de retención de salida es una válvula de retención para permitir que el refrigerante circule solamente desde la tubería 28b de salida de receptor hasta la válvula 31 de cierre de lado de líquido. La válvula 29d de retención de salida es una válvula de retención para permitir que el refrigerante circule solamente desde la tubería 28b de salida de receptor hasta los intercambiadores 24, 25 de calor de lado de fuente de calor. Específicamente, las válvulas 29c, 29d de retención de salida tienen una función para provocar que el refrigerante circule desde la tubería 28b de salida de receptor hasta los intercambiadores 24, 25 de calor de lado de fuente de calor o la válvula 31 de cierre de lado de líquido.

El mecanismo 30 de conmutación de alta/baja presión es una válvula de conmutación de cuatro vías, por ejemplo, y es un dispositivo capaz de conmutar la trayectoria de flujo del refrigerante en el circuito 12 de refrigerante de lado de fuente de calor de manera que la válvula 32 de cierre de lado de gas de alta/baja presión y el lado de descarga del compresor 21 se conectan (tal como se indica mediante líneas discontinuas en el mecanismo 30 de conmutación de

alta/baja presión en la figura 1) cuando el refrigerante gaseoso de alta presión descargado desde el compresor 21 se envía a los circuitos 13a, 13b, 13c, 13d de refrigerante de lado de uso (denominado a continuación “estado de operación de irradiación de carga”), y la válvula de cierre de lado de gas de alta/baja presión y el lado de admisión del compresor 21 se conectan (tal como se indica mediante líneas continuas en el mecanismo 30 de conmutación de alta/baja presión en la figura 1) cuando el refrigerante gaseoso de alta/baja presión descargado desde el compresor 21 no se envía a los circuitos 13a, 13b, 13c, 13d de refrigerante de lado de uso (denominado a continuación “estado de operación de evaporación de carga”).

La válvula 31 de cierre de lado de líquido, la válvula 32 de cierre de lado de gas de alta/baja presión y la válvula 33 de cierre de lado de gas de baja presión son válvulas proporcionadas a un orificio para la conexión con un dispositivo/conducto externo (específicamente, las tuberías 7, 8, 9 de comunicación de refrigerante). La válvula 31 de cierre de lado de líquido está conectada a la tubería 28a de entrada de receptor o la tubería 28b de salida de receptor por medio del circuito 29 en puente. La válvula 32 de cierre de lado de gas de alta/baja presión está conectada al mecanismo 30 de conmutación de alta/baja presión. La válvula 33 de cierre de lado de gas de baja presión está conectada al lado de admisión del compresor 21.

Además, se proporcionan diversos sensores a la unidad 2 de fuente de calor. Específicamente, la unidad 2 de fuente de calor está dotada de un primer sensor 76 de temperatura de lado de gas para detectar la temperatura del refrigerante en el lado de gas del primer intercambiador 24 de calor de lado de fuente de calor, un segundo sensor 77 de temperatura de lado de gas para detectar la temperatura del refrigerante en el lado de gas del segundo intercambiador 25 de calor de lado de fuente de calor, un primer sensor 78 de temperatura de lado de líquido para detectar la temperatura del refrigerante en el lado de líquido del primer intercambiador 24 de calor de lado de fuente de calor, y un segundo sensor 79 de temperatura de lado de líquido para detectar la temperatura del refrigerante en el lado de líquido del segundo intercambiador 25 de calor de lado de fuente de calor. La unidad 2 de fuente de calor tiene la parte 20 de control de lado de fuente de calor para controlar el funcionamiento de los componentes 21a, 22, 23, 26, 27, 28c, 30, 34a que constituyen la unidad 2 de fuente de calor. La unidad 20 de control de lado de fuente de calor tiene un microordenador y una memoria proporcionados para controlar la unidad 2 de fuente de calor, y es capaz de intercambiar señales de control y similares con una unidad 50a, 50b, 50c, 50d de control de lado de usos de las unidades 3a, 3b, 3c, 3d de uso.

<Unidades de conexión>

Las unidades 4a, 4b, 4c, 4d de conexión se proporcionan junto con las unidades 3a, 3b, 3c, 3d de uso en el interior de un edificio o similar. Las unidades 4a, 4b, 4c, 4d de conexión están interpuestas entre unidades 3a, 3b, 3c, 3d de uso y la unidad 2 de fuente de calor junto con las tuberías 7, 8, 9 de comunicación de refrigerante, y constituyen una parte del circuito 10 de refrigerante.

A continuación, se describirá la configuración de las unidades 4a, 4b, 4c, 4d de conexión.

La unidad 4a de conexión y las unidades 4b, 4c, 4d de conexión tienen la misma configuración.

Por tanto, solamente se describirá la configuración de la unidad 4a de conexión. Para hacer referencia a la configuración de las unidades 4b, 4c, 4d de conexión, se añadirán los subíndices “b”, “c” y “d” en lugar de “a” a los signos de referencia para indicar los componentes de la unidad 4a de conexión, y no se describirán los componentes de las unidades 4b, 4c, 4d de conexión.

La unidad 4a de conexión constituye principalmente una parte del circuito 10 de refrigerante y tiene un circuito 14a de refrigerante de lado de conexión (circuito 14b, 14c, 14d de refrigerante de lado de conexión en las unidades 4b, 4c, 4d de conexión, respectivamente). El circuito 14a de refrigerante de lado de conexión tiene principalmente una tubería 61a de conexión de líquido y una tubería 62a de conexión de gas.

La tubería 61a de conexión de líquido conecta la tubería 7 de comunicación de líquido de refrigerante y la válvula 51a de ajuste de velocidad de flujo de lado de uso del circuito 13a de refrigerante de lado de uso.

La tubería 62a de conexión de gas tiene una tubería 63a de conexión de gas de alta presión conectada a la tubería 8 de comunicación de refrigerante gaseoso de alta/baja presión, una tubería 64a de conexión de gas de baja presión conectada a la tubería 9 de comunicación de refrigerante de gas de baja presión, y una tubería 65a de conexión de gas de unión para unir la tubería 63a de conexión de gas de alta presión y la tubería 64a de conexión de gas de baja presión. La tubería 65a de conexión de gas de unión está conectada al lado de gas del intercambiador 52a de calor de lado de uso del circuito 13a de refrigerante de lado de uso. Una válvula 66a de apertura/cierre de gas de alta presión, cuya apertura y cierre puede controlarse, se proporciona a la tubería 63a de conexión de gas de alta presión, y una válvula 67a de apertura/cierre de gas de baja presión, cuya apertura y cierre pueden controlarse, se proporciona a la tubería 64a de conexión de gas de baja presión.

Durante la operación de enfriamiento de aire mediante la unidad 3a de uso, la unidad 4a de conexión puede funcionar de manera que la válvula 67a de apertura/cierre de gas de baja presión se coloca en un estado abierto, el

refrigerante que fluye al interior de la tubería 61a de conexión de líquido a través de la tubería 7 de comunicación de líquido de refrigerante se envía al intercambiador 52a de calor de lado de uso a través de la válvula 51a de ajuste de velocidad de flujo de lado de uso del circuito 13a de refrigerante de lado de uso, y el refrigerante evaporado por intercambio de calor con el aire de interior en el intercambiador 52a de calor de lado de uso se hace retornar a la tubería 9 de comunicación de refrigerante de gas de baja presión a través de la tubería 65a de conexión de gas de unión y la tubería 64a de conexión de gas de baja presión. Durante la operación de calentamiento de aire mediante la unidad 3a de uso, la unidad 4a de conexión puede funcionar de manera que la válvula 67a de apertura/cierre de gas de baja presión se cierra y la válvula 66a de apertura/cierre de gas de alta presión se coloca en un estado abierto, el refrigerante que fluye al interior de la tubería 63a de conexión de gas de alta presión y la tubería 65a de conexión de gas de unión a través de la tubería 8 de comunicación de refrigerante gaseoso de alta/baja presión se envía al intercambiador 52a de calor de lado de uso del circuito 13a de refrigerante de lado de uso, y el refrigerante irradiado por intercambio de calor con el aire de interior en el intercambiador 52a de calor de lado de uso se hace retornar a la tubería 7 de comunicación de líquido de refrigerante a través de la válvula 51a de ajuste de velocidad de flujo de lado de uso y la tubería 61a de conexión de líquido.

Esta función no se realiza solamente mediante la unidad 4a de conexión, sino también mediante las unidades 4b, 4c, 4d de conexión de la misma manera, y, por tanto, los intercambiadores 52a, 52b, 52c, 52d de calor de lado de uso pueden conmutarse cada uno individualmente entre funcionar como evaporadores o radiadores del refrigerante mediante las unidades 4a, 4b, 4c, 4d de conexión.

La unidad 4a de conexión tiene una parte 60a de control de lado de conexión para controlar la operación de los componentes 66a, 67a que constituyen la unidad 4a de conexión. La parte 60a de control de lado de conexión tiene un microordenador y/o una memoria proporcionada para controlar la unidad 4a de conexión, y está configurada para ser capaz de intercambiar señales de control y similares con la unidad 50a de control de lado de uso de la unidad 3a de uso.

Los circuitos 13a, 13b, 13c, 13d de refrigerante de lado de uso, el circuito 12 de refrigerante de lado de fuente de calor, las tuberías 7, 8, 9 de comunicación de refrigerante y los circuitos 14a, 14b, 14c, 14d de refrigerante de lado de conexión están conectados tal como se describió anteriormente para configurar el circuito 10 de refrigerante del aparato 1 de acondicionamiento de aire de tipo de operación de enfriamiento/calentamiento simultáneos. Este circuito 10 de refrigerante incluye el compresor 21, los intercambiadores 24, 25 de calor de lado de fuente de calor, que pueden hacerse funcionar como evaporadores o radiadores del refrigerante, y los intercambiadores 52a a 52d de calor de lado de uso, que pueden hacerse funcionar como evaporadores o radiadores del refrigerante. En el aparato 1 de acondicionamiento de aire de tipo de operación de enfriamiento/calentamiento simultáneos, la unidad empleada como la unidad 2 de fuente de calor es una unidad de fuente de calor "de tipo de soplado hacia arriba" que tiene el orificio 2b de escape y el ventilador 34 de exterior en la parte superior, que tiene el orificio 2a de admisión en la parte de lado, y configurada de manera que el aire se succiona al interior desde el orificio 2a de admisión y el aire se expulsa al exterior desde el orificio 2b de escape. En el interior de la unidad 2 de fuente de calor, el intercambiador de calor de lado de fuente de calor está dispuesto para enfrenar el orificio 2a de admisión, y el intercambiador de calor de lado de fuente de calor está dividido para incluir el primer intercambiador 24 de calor de lado de fuente de calor y el segundo intercambiador 25 de calor de lado de fuente de calor en el lado inferior del primer intercambiador 24 de calor de lado de fuente de calor. La primera válvula de ajuste de velocidad de flujo de lado de fuente de calor 26, cuyo grado de apertura puede ajustarse, está conectada al lado de líquido del primer intercambiador 24 de calor de lado de fuente de calor, y la segunda válvula 27 de ajuste de velocidad de flujo de lado de fuente de calor, cuyo grado de apertura puede ajustarse, está conectada al lado de líquido del segundo intercambiador 25 de calor de lado de fuente de calor.

(2) Funcionamiento del aparato de refrigeración (aparato de acondicionamiento de aire de tipo de operación de enfriamiento/calentamiento simultáneos)

A continuación, se describirá el funcionamiento del aparato 1 de acondicionamiento de aire de tipo de operación de enfriamiento/calentamiento simultáneos.

Los modos de funcionamiento del aparato 1 de acondicionamiento de aire de tipo de operación de enfriamiento/calentamiento simultáneos pueden dividirse en un modo de operación de enfriamiento de aire, un modo de operación de calentamiento de aire, un modo de operación de enfriamiento/calentamiento simultáneos (principalmente carga de evaporación), un modo de operación de enfriamiento/calentamiento simultáneos (principalmente carga de irradiación), un modo de operación de enfriamiento/calentamiento simultáneos (carga de evaporación e irradiación equilibrada) y un modo de operación de descongelación. En esta realización, el modo de operación de enfriamiento de aire es un modo de funcionamiento en el que solamente están presentes unidades de uso que realizan la operación de enfriamiento de aire (es decir, operación en la que el intercambiador de calor de lado de uso funciona como un evaporador del refrigerante) y ambos de los intercambiadores 24, 25 de calor de lado de fuente de calor se hacen funcionar como radiadores del refrigerante para la carga de evaporación global de las unidades de uso. El modo de operación de calentamiento de aire es un modo de funcionamiento en el que solamente están presentes unidades de uso que realizan la operación de calentamiento de aire (es decir, operación en la que el intercambiador de calor de lado de uso funciona como un radiador del refrigerante) y ambos de los

intercambiadores 24, 25 de calor de lado de fuente de calor se hacen funcionar como evaporadores del refrigerante para la carga de irradiación global de las unidades de uso. El modo de operación de enfriamiento/calentamiento simultáneos (principalmente carga de evaporación) es un modo de funcionamiento en el que solamente el primer intercambiador 24 de calor de lado de fuente de calor se hace funcionar como un radiador del refrigerante para la carga de evaporación global de las unidades de uso cuando existe una mezcla de unidades de uso que realizan la operación de enfriamiento de aire (es decir, operación en la que el intercambiador de calor de lado de uso funciona como un evaporador del refrigerante) y unidades de uso que realizan la operación de calentamiento de aire (es decir, operación en la que el intercambiador de calor de lado de uso funciona como un radiador del refrigerante), y la carga de calor global de las unidades de uso es principalmente una carga de evaporación. El modo de operación de enfriamiento/calentamiento simultáneos (principalmente carga de irradiación) es un modo de funcionamiento en el que solamente el primer intercambiador 24 de calor de lado de fuente de calor se hace funcionar como un evaporador del refrigerante para la carga de irradiación global de las unidades de uso cuando existe una mezcla de unidades de uso que realizan la operación de enfriamiento de aire (es decir, operación en la que el intercambiador de calor de lado de uso funciona como un evaporador del refrigerante) y unidades de uso que realizan la operación de calentamiento de aire (es decir, operación en la que el intercambiador de calor de lado de uso funciona como un radiador del refrigerante), y la carga de calor global de las unidades de uso es principalmente una carga de irradiación. El modo de operación de enfriamiento/calentamiento simultáneos (carga de evaporación e irradiación equilibrada) es un modo de funcionamiento en el que el primer intercambiador 24 de calor de lado de fuente de calor se hace funcionar como un radiador del refrigerante y el segundo intercambiador 25 de calor de lado de fuente de calor se hace funcionar como un evaporador del refrigerante cuando existe una mezcla de unidades de uso que realizan la operación de enfriamiento de aire (es decir, operación en la que el intercambiador de calor de lado de uso funciona como un evaporador del refrigerante) y unidades de uso que realizan la operación de calentamiento de aire (es decir, operación en la que el intercambiador de calor de lado de uso funciona como un radiador del refrigerante), y la carga de evaporación y la carga de irradiación de las unidades de uso en conjunto se equilibran. El modo de operación de descongelación es un modo de funcionamiento en el que se funde escarcha en los intercambiadores 24, 25 de calor de lado de fuente de calor primero y segundo deteniendo el ventilador 34 de exterior y provocando tanto que los intercambiadores 24, 25 de calor de lado de fuente de calor funcionen como radiadores del refrigerante cuando, de manera similar al modo de operación de calentamiento de aire, etc., están presentes unidades de uso que realizan la operación de calentamiento de aire, como que se forme escarcha en los intercambiadores 24, 25 de calor de lado de fuente de calor primero y segundo debido a que el primer intercambiador 24 de calor de lado de fuente de calor y/o el segundo intercambiador 25 de calor de lado de fuente de calor se hacen funcionar como evaporadores del refrigerante para la carga de calor global de las unidades de uso.

El funcionamiento del aparato 1 de acondicionamiento de aire de tipo de operación de enfriamiento/calentamiento simultáneos que incluye estos modos de funcionamiento se realiza mediante las partes 20, 50a, 50b, 50c, 50d, 60a, 60b, 60c, 60d de control descritas anteriormente.

<Modo de operación de enfriamiento de aire>

En el modo de operación de enfriamiento de aire, por ejemplo, cuando todas las unidades 3a, 3b, 3c, 3d de uso están realizando la operación de enfriamiento de aire (es decir, operación en la que todos los intercambiadores 52a, 52b, 52c, 52d de calor de lado de uso funcionan como evaporadores del refrigerante) y ambos de los intercambiadores 24, 25 de calor de lado de fuente de calor funcionan como radiadores del refrigerante, el circuito 10 de refrigerante del aparato 1 de acondicionamiento de aire está configurado tal como se ilustra en la figura 4 (véase el flujo del refrigerante que se ilustra mediante flechas dibujadas en el circuito 10 de refrigerante en la figura 4).

Específicamente, en la unidad 2 de fuente de calor, el primer mecanismo 22 de conmutación de intercambio de calor se conmuta al estado de operación de irradiación (estado indicado por líneas continuas en el primer mecanismo 22 de conmutación de intercambio de calor en la figura 4) y el segundo mecanismo 23 de conmutación de intercambio de calor se conmuta al estado de operación de irradiación (estado indicado por líneas continuas en el segundo mecanismo 23 de conmutación de intercambio de calor en la figura 4), por lo cual ambos de los intercambiadores 24, 25 de calor de lado de fuente de calor se hacen funcionar como radiadores del refrigerante. El mecanismo 30 de conmutación de alta/baja presión se conmuta también al estado de operación de evaporación de carga (estado indicado por líneas continuas en el mecanismo 30 de conmutación de alta/baja presión en la figura 4). Los grados de apertura de las válvulas 26, 27 de ajuste de velocidad de flujo de lado de fuente de calor se ajustan también, y la válvula 28c de apertura/cierre de entrada de receptor se abre. En las unidades 4a, 4b, 4c, 4d de conexión, la válvulas 66a, 66b, 66c, 66d de apertura/cierre de gas de alta presión y las válvulas 67a, 67b, 67c, 67d de apertura/cierre de gas de baja presión están colocadas en el estado abierto, por lo cual todos los intercambiadores 52a, 52b, 52c, 52d de calor de lado de uso de las unidades 3a, 3b, 3c, 3d de uso se hacen funcionar como evaporadores del refrigerante, y todos los intercambiadores 52a, 52b, 52c, 52d de calor de lado de uso de las unidades 3a, 3b, 3c, 3d de uso y el lado de admisión del compresor 21 de la unidad 2 de fuente de calor se conectan por medio de la tubería 8 de comunicación de refrigerante gaseoso de alta/baja presión y la tubería 9 de comunicación de refrigerante de gas de baja presión. En las unidades 3a, 3b, 3c, 3d de uso, se ajustan los grados de apertura de las válvulas 51a, 51b, 51c, 51d de ajuste de velocidad de flujo de lado de uso.

Por tanto, en el circuito 10 de refrigerante configurado, refrigerante gaseoso de alta presión comprimido y

descargado por el compresor 21 se envía a ambos de los intercambiadores 24, 25 de calor de lado de fuente de calor a través de los mecanismos 22, 23 de conmutación de intercambio de calor. El refrigerante gaseoso de alta presión enviado a los intercambiadores 24, 25 de calor de lado de fuente de calor se irradia entonces en los intercambiadores 24, 25 de calor de lado de fuente de calor mediante intercambio de calor con el aire de exterior suministrado como una fuente de calor por el ventilador 34 de exterior. Después de que la velocidad de flujo del refrigerante irradiado en los intercambiadores 24, 25 de calor de lado de fuente de calor se ajuste en las válvulas 26, 27 de ajuste de velocidad de flujo de lado de fuente de calor, el refrigerante se une y se envía al receptor 28 a través de la válvula 29a de retención de entrada y la válvula 28c de apertura/cierre de entrada de receptor. El refrigerante enviado al receptor 28 se almacena temporalmente en el receptor 28 y luego se envía a la tubería 7 de comunicación de líquido de refrigerante a través de la válvula 29c de retención de salida y la válvula 31 de cierre de lado de líquido.

El refrigerante enviado a la tubería 7 de comunicación de líquido de refrigerante se ramifica en cuatro corrientes y se envía a las tuberías 61a, 61b, 61e, 61d de conexión de líquido de las unidades 4a, 4b, 4c, 4d de conexión. El refrigerante enviado a las tuberías 61a, 61b, 61c, 61d de conexión de líquido se envía luego a las válvulas 51a, 51b, 51c, 51d de ajuste de velocidad de flujo de lado de uso de las unidades 3a, 3b, 3c, 3d de uso.

Después de que la velocidad de flujo del refrigerante enviada a las válvulas 51a, 51b, 51c, 51d de ajuste de velocidad de flujo de lado de uso se ajuste en la válvulas 51a, 51b, 51c, 51d de ajuste de velocidad de flujo de lado de uso, el refrigerante se evapora en los intercambiadores 52a, 52b, 52c, 52d de calor de lado de uso mediante intercambio de calor con el aire de interior suministrado por los ventiladores 53a, 53b, 53c, 53d de interior, y pasa a ser el refrigerante gaseoso de baja presión. Mientras tanto, el aire de interior se enfría y se suministra al interior, y se realiza la operación de enfriamiento de aire mediante las unidades 3a, 3b, 3c, 3d de uso. Entonces, el refrigerante gaseoso de baja presión se envía a las tuberías 65a, 65b, 65c, 65d de conexión de gas de unión de las unidades 4a, 4b, 4c, 4d de conexión.

Entonces, el refrigerante gaseoso de baja presión enviado a las tuberías 65a, 65b, 65c, 65d de conexión de gas de unión se envía a la tubería 8 de comunicación de refrigerante gaseoso de alta/baja presión a través de la válvulas 66a, 66b, 66c, 66d de apertura/cierre de gas de alta presión y las tuberías 63a, 63b, 63c, 63d de conexión de gas de alta presión y se une, y se envía también a la tubería 9 de comunicación de refrigerante gaseoso de baja presión a través de las válvulas 67a, 67b, 67c, 67d de apertura/cierre de gas de baja presión y las tuberías 64a, 64b, 64c, 64d de conexión de gas de baja presión y se une.

Entonces, el refrigerante gaseoso de baja presión enviado a las tuberías 8, 9 de comunicación de refrigerante gaseoso se hace retornar al lado de admisión del compresor 21 a través de las válvulas 32, 33 de cierre de lado de gas y el mecanismo 30 de conmutación de alta/baja presión.

El funcionamiento se lleva a cabo de esta manera en el modo de operación de enfriamiento de aire.

<Modo de operación de calentamiento de aire>

En el modo de operación de calentamiento de aire, por ejemplo, cuando todas las unidades 3a, 3b, 3c, 3d de uso están realizando la operación de calentamiento de aire (es decir, operación en la que todos los intercambiadores 52a, 52b, 52c, 52d de calor de lado de uso funcionan como radiadores del refrigerante) y ambos de los intercambiadores 24, 25 de calor de lado de fuente de calor funcionan como evaporadores del refrigerante, el circuito 10 de refrigerante del aire aparato 1 de acondicionamiento está configurado tal como se ilustra en la figura 5 (véase el flujo del refrigerante que se ilustra mediante flechas dibujadas en el circuito 10 de refrigerante en la figura 5).

Específicamente, en la unidad 2 de fuente de calor, el primer mecanismo 22 de conmutación de intercambio de calor se conmuta al estado de operación de evaporación (estado indicado por líneas discontinuas en el primer mecanismo 22 de conmutación de intercambio de calor en la figura 5) y el segundo mecanismo 23 de conmutación de intercambio de calor se conmuta al estado de operación de evaporación (estado indicado por líneas discontinuas en el segundo mecanismo 23 de conmutación de intercambio de calor en la figura 5), por lo cual ambos de los intercambiadores 24, 25 de calor de lado de fuente de calor se hacen funcionar como evaporadores del refrigerante. El mecanismo 30 de conmutación de alta/baja presión se conmuta también al estado de operación de irradiación de carga (estado indicado por líneas discontinuas en el mecanismo 30 de conmutación de alta/baja presión en la figura 5). Los grados de apertura de las válvulas 26, 27 de ajuste de velocidad de flujo de lado de fuente de calor se ajustan también y la válvula 28c de apertura/cierre de entrada de receptor se abre. En las unidades 4a, 4b, 4c, 4d de conexión, la válvulas 66a, 66b, 66c, 66d de apertura/cierre de gas de alta presión se colocan en el estado abierto y la válvulas 67a, 67b, 67c, 67d de apertura/cierre de gas de baja presión se colocan en el estado cerrado, por lo cual todos los intercambiadores 52a, 52b, 52c, 52d de calor de lado de uso de las unidades 3a, 3b, 3c, 3d de uso se hacen funcionar como radiadores del refrigerante, y todos los intercambiadores 52a, 52b, 52c, 52d de calor de lado de uso de las unidades 3a, 3b, 3c, 3d de uso y el lado de descarga del compresor 21 of la unidad 2 de fuente de calor están conectados por medio de la tubería 8 de comunicación de refrigerante gaseoso de alta/baja presión. En las unidades 3a, 3b, 3c, 3d de uso, se ajustan los grados de apertura de las válvulas 51a, 51b, 51c, 51d de ajuste de velocidad de flujo de lado de uso.

Por tanto, en el circuito 10 de refrigerante configurado, el refrigerante gaseoso de alta presión comprimido y descargado por el compresor 21 se envía a la tubería 8 de comunicación de refrigerante gaseoso de alta/baja presión a través del mecanismo 30 de conmutación de alta/baja presión y la válvula 32 de cierre de lado de gas de alta/baja presión.

El refrigerante gaseoso de alta presión enviado a la tubería 8 de comunicación de refrigerante gaseoso de alta/baja presión se ramifica en cuatro corrientes y se envía a las tuberías 63a, 63b, 63c, 63d de conexión de gas de alta presión de las unidades 4a, 4b, 4c, 4d de conexión. Entonces, el refrigerante gaseoso de alta presión enviado a las tuberías 63a, 63b, 63c, 63d de conexión de gas de alta presión se envía a los intercambiadores 52a, 52b, 52c, 52d de calor de lado de uso de las unidades 3a, 3b, 3c, 3d de uso a través de las válvulas 66a, 66b, 66c, 66d de apertura/cierre de gas de alta presión y las tuberías 65a, 65b, 65c, 65d de conexión de gas de incorporación.

El refrigerante gaseoso de alta presión enviado a los intercambiadores 52a, 52b, 52c, 52d de calor de lado de uso se irradia entonces en los intercambiadores 52a, 52b, 52c, 52d de calor de lado de uso mediante intercambio de calor con el aire de interior suministrado por los ventiladores 53a, 53b, 53c, 53d de interior. Mientras tanto, el aire de interior se calienta y se suministra al interior, y se realiza la operación de calentamiento de aire mediante las unidades 3a, 3b, 3c, 3d de uso. Después de que la velocidad de flujo del refrigerante irradiado en los intercambiadores 52a, 52b, 52c, 52d de calor de lado de uso se ajuste en la válvulas 51a, 51b, 51c, 51d de ajuste de velocidad de flujo de lado de uso, el refrigerante se envía a las tuberías 61a, 61b, 61c, 61d de conexión de líquido de las unidades 4a, 4b, 4c, 4d de conexión.

Entonces, el refrigerante enviado a las tuberías 61a, 61b, 61c, 61d de conexión de líquido se envía a la tubería 7 de comunicación de líquido de refrigerante y se une.

Entonces, el refrigerante enviado a la tubería 7 de comunicación de líquido de refrigerante se envía al receptor 28 a través de la válvula 31 de cierre de lado de líquido, la válvula 29b de retención de entrada y la válvula 28c de apertura/cierre de entrada de receptor. El refrigerante enviado al receptor 28 se almacena temporalmente en el receptor 28 y el refrigerante se envía a ambas de las válvulas 26, 27 de ajuste de velocidad de flujo de lado de fuente de calor a través de la válvula 29d de retención de salida. Después de que la velocidad de flujo del refrigerante enviada a las válvulas 26, 27 de ajuste de velocidad de flujo de lado de fuente de calor se ajuste en las válvulas 26, 27 de ajuste de velocidad de flujo de lado de fuente de calor, el refrigerante se evapora en los intercambiadores 24, 25 de calor de lado de fuente de calor mediante intercambio de calor con el aire de exterior suministrado por el ventilador 34 de exterior, y pasa a ser el refrigerante gaseoso de baja presión, y se envía a los mecanismos 22, 23 de conmutación de intercambio de calor. El refrigerante gaseoso de baja presión enviado a los mecanismos 22, 23 de conmutación de intercambio de calor se une y retorna al lado de admisión del compresor 21.

El funcionamiento se lleva a cabo de esta manera en el modo de operación de calentamiento de aire.

<Modo de operación de enfriamiento/calentamiento simultáneos (principalmente carga de evaporación)>

En el modo de operación de enfriamiento/calentamiento simultáneos (principalmente carga de evaporación), por ejemplo, cuando las unidades 3a, 3b, 3c de uso están realizando la operación de enfriamiento de aire y la unidad 3d de uso está realizando la operación de calentamiento de aire (es decir, operación en la que los intercambiadores 52a, 52b, 52c de calor de lado de uso funcionan como evaporadores del refrigerante y el intercambiador 52d de calor de lado de uso funciona como un radiador del refrigerante) y solamente el primer intercambiador 24 de calor de lado de fuente de calor funciona como un radiador del refrigerante, el circuito 10 de refrigerante del aparato 1 de acondicionamiento de aire está configurado tal como se ilustra en la figura 6 (véase el flujo del refrigerante que se ilustra mediante flechas dibujadas en el circuito 10 de refrigerante en la figura 6).

Específicamente, en la unidad 2 de fuente de calor, el primer mecanismo 22 de conmutación de intercambio de calor se conmuta al estado de operación de irradiación (estado indicado por líneas continuas en el primer mecanismo 22 de conmutación de intercambio de calor en la figura 6), por lo cual solamente el primer intercambiador 24 de calor de lado de fuente de calor se hace funcionar como un radiador del refrigerante. El mecanismo 30 de conmutación de alta/baja presión se conmuta también al estado de operación de irradiación de carga (estado indicado por líneas discontinuas en el mecanismo 30 de conmutación de alta/baja presión en la figura 6). El grado de apertura de la primera válvula 26 de ajuste de velocidad de flujo de lado de fuente de calor se ajusta también, la segunda válvula 27 de ajuste de velocidad de flujo de lado de fuente de calor se cierra, y la válvula 28c de apertura/cierre de entrada de receptor se abre. En las unidades 4a, 4b, 4c, 4d de conexión, la válvula 66d de apertura/cierre de gas de alta presión y las válvulas 67a, 67b, 67c de apertura/cierre de gas de baja presión están colocadas en el estado abierto y las válvulas 66a, 66b, 66c de apertura/cierre de gas de alta presión y la válvula 67d de apertura/cierre de gas de baja presión están colocadas en el estado cerrado, por lo cual los intercambiadores 52a, 52b, 52c de calor de lado de uso de las unidades 3a, 3b, 3c de uso se hacen funcionar como evaporadores del refrigerante, el intercambiador 52d de calor de lado de uso de la unidad 3d de uso se hace funcionar como un radiador del refrigerante, los intercambiadores 52a, 52b, 52c de calor de lado de uso de las unidades 3a, 3b, 3c de uso y el lado de admisión del compresor 21 de la unidad 2 de fuente de calor están conectados por medio de la tubería 9 de comunicación de

refrigerante de gas de baja presión, y el intercambiador 52d de calor de lado de uso de la unidad 3d de uso y el lado de descarga del compresor 21 de la unidad 2 de fuente de calor están conectados por medio de la tubería 8 de comunicación de refrigerante gaseoso de alta/baja presión. En las unidades 3a, 3b, 3c, 3d de uso, se ajustan los grados de apertura de las válvulas 51a, 51b, 51c, 51d de ajuste de velocidad de flujo de lado de uso.

Por tanto, en el circuito 10 de refrigerante configurado, una parte del refrigerante gaseoso de alta presión comprimido y descargado por el compresor 21 se envía a la tubería 8 de comunicación de refrigerante gaseoso de alta/baja presión a través del mecanismo 30 de conmutación de alta/baja presión y la válvula 32 de cierre de lado de gas de alta/baja presión, y el resto del mismo se envía al primer intercambiador 24 de calor de lado de fuente de calor a través del primer mecanismo 22 de conmutación de intercambio de calor.

El refrigerante gaseoso de alta presión enviado a la tubería 8 de comunicación de refrigerante gaseoso de alta/baja presión se envía a la tubería 63d de conexión de gas de alta presión de la unidad 4d de conexión. El refrigerante gaseoso de alta presión enviado a la tubería 63d de conexión de gas de alta presión se envía al intercambiador 52d de calor de lado de uso de la unidad 3d de uso a través de la válvula 66d de apertura/cierre de gas de alta presión y la tubería 65d de conexión de gas de unión.

El refrigerante gaseoso de alta presión enviado al intercambiador 52d de calor de lado de uso se irradia entonces en el intercambiador 52d de calor de lado de uso mediante intercambio de calor con el aire de interior suministrado por el ventilador 53d de interior. Mientras tanto, el aire de interior se calienta y se suministra al interior, y se realiza la operación de calentamiento de aire mediante la unidad 3d de uso. Después de que la velocidad de flujo del refrigerante irradiado en el intercambiador 52d de calor de lado de uso se ajuste en la válvula 51d de ajuste de velocidad de flujo de lado de uso, el refrigerante se envía a la tubería 61d de conexión de líquido de la unidad 4d de conexión.

El refrigerante gaseoso de alta presión enviado al primer intercambiador 24 de calor de lado de fuente de calor se irradia también en el primer intercambiador 24 de calor de lado de fuente de calor mediante intercambio de calor con el aire de exterior suministrado como una fuente de calor por el ventilador 34 de exterior. Después de que la velocidad de flujo del refrigerante irradiado en el primer intercambiador 24 de calor de lado de fuente de calor se ajuste en la primera válvula 26 de ajuste de velocidad de flujo de lado de fuente de calor, el refrigerante se envía al receptor 28 a través de la válvula 29a de retención de entrada y la válvula 28c de apertura/cierre de entrada de receptor. El refrigerante enviado al receptor 28 se almacena temporalmente en el receptor 28, y luego se envía a la tubería 7 de comunicación de líquido de refrigerante a través de la válvula 29c de retención de salida y la válvula 31 de cierre de lado de líquido.

El refrigerante irradiado en el intercambiador 52d de calor de lado de uso y enviado a la tubería 61d de conexión de líquido se envía entonces a la tubería 7 de comunicación de líquido de refrigerante, y se une con el refrigerante irradiado en el primer intercambiador 24 de calor de lado de fuente de calor y enviado a la tubería 7 de comunicación de líquido de refrigerante.

Entonces, el refrigerante unido en la tubería 7 de comunicación de líquido de refrigerante se ramifica en tres corrientes y se envía a las tuberías 61a, 61b, 61c de conexión de líquido de las unidades 4a, 4b, 4c de conexión. El refrigerante enviado a las tuberías 61a, 61b, 61c de conexión de líquido se envía entonces a las válvulas 51a, 51b, 51c de ajuste de velocidad de flujo de lado de uso de las unidades 3a, 3b, 3c de uso.

Después de que la velocidad de flujo del refrigerante enviado a las válvulas 51a, 51b, 51c de ajuste de velocidad de flujo de lado de uso se ajuste en la válvulas 51a, 51b, 51c de ajuste de velocidad de flujo de lado de uso, el refrigerante se evapora en los intercambiadores 52a, 52b, 52c de calor de lado de uso mediante intercambio de calor con el aire de interior suministrado por los ventiladores 53a, 53b, 53c de interior, y pasa a ser el refrigerante gaseoso de baja presión. Mientras tanto, el aire de interior se enfría y se suministra al interior, y se realiza la operación de enfriamiento de aire mediante las unidades 3a, 3b, 3c de uso. El refrigerante gaseoso de baja presión se envía entonces a las tuberías 65a, 65b, 65c de conexión de gas de incorporación de las unidades 4a, 4b, 4c de conexión.

El refrigerante gaseoso de baja presión enviado las tuberías 65a, 65b, 65c de conexión de gas de incorporación se envía entonces a la tubería 9 de comunicación de refrigerante de gas de baja presión a través de las válvulas 67a, 67b, 67c de apertura/cierre de gas de baja presión y las tuberías 64a, 64b, 64c de conexión de gas de baja presión y se une.

Entonces, el refrigerante gaseoso de baja presión enviado a la tubería 9 de comunicación de refrigerante de gas de baja presión se hace retornar al lado de admisión del compresor 21 a través de la válvula 33 de cierre de lado de gas de baja presión.

El funcionamiento en el modo de operación de enfriamiento/calentamiento simultáneos (principalmente carga de evaporación) se realiza de la manera descrita anteriormente. En el modo de operación de enfriamiento/calentamiento simultáneos (principalmente carga de evaporación), el refrigerante se envía desde el intercambiador 52d de calor de lado de uso que funciona como un radiador del refrigerante hasta los

intercambiadores 52a, 52b, 52c de calor de lado de uso que funcionan como evaporadores del refrigerante, tal como se describió anteriormente, por lo cual se recupera calor entre los intercambiadores 52a, 52b, 52c, 52d de calor de lado de uso.

5 <Modo de operación de enfriamiento/calentamiento simultáneos (principalmente carga de irradiación)>

En el modo de operación de enfriamiento/calentamiento simultáneos (principalmente carga de irradiación), por ejemplo, cuando las unidades 3a, 3b, 3c de uso están realizando la operación de calentamiento de aire y la unidad 3d de uso está realizando la operación de enfriamiento de aire (es decir, operación en la que los intercambiadores 52a, 52b, 52c de calor de lado de uso funcionan como radiadores del refrigerante y el intercambiador 52d de calor de lado de uso funciona como un evaporador del refrigerante) y solamente el primer intercambiador 24 de calor de lado de fuente de calor funciona como un evaporador del refrigerante, el circuito 10 de refrigerante del aparato 1 de acondicionamiento de aire está configurado tal como se ilustra en la figura 7 (véase el flujo del refrigerante que se ilustra mediante flechas dibujadas en el circuito 10 de refrigerante en la figura 7).

Específicamente, en la unidad 2 de fuente de calor, el primer mecanismo 22 de conmutación de intercambio de calor se conmuta al estado de operación de evaporación (estado indicado por líneas discontinuas en el primer mecanismo 22 de conmutación de intercambio de calor en la figura 7), por lo cual solamente el primer intercambiador 24 de calor de lado de fuente de calor se hace funcionar como un evaporador del refrigerante. El mecanismo 30 de conmutación de alta/baja presión se conmuta también al estado de operación de irradiación de carga (estado indicado por líneas discontinuas en el mecanismo 30 de conmutación de alta/baja presión en la figura 7). El grado de apertura de la primera válvula de ajuste de velocidad de flujo de lado de fuente de calor 26 se ajusta también, la segunda válvula 27 de ajuste de velocidad de flujo de lado de fuente de calor se cierra, y la válvula 28c de apertura/cierre de entrada de receptor se abre. En las unidades 4a, 4b, 4c, 4d de conexión, la válvulas 66a, 66b, 66c de apertura/cierre de gas de alta presión y la válvula 67d de apertura/cierre de gas de baja presión se colocan en el estado abierto y la válvula 66d de apertura/cierre de gas de alta presión y las válvulas 67a, 67b, 67c de apertura/cierre de gas de baja presión se colocan en el estado cerrado, por lo cual los intercambiadores 52a, 52b, 52c de calor de lado de uso de las unidades 3a, 3b, 3c de uso se hacen funcionar como radiadores del refrigerante, el intercambiador 52d de calor de lado de uso de la unidad 3d de uso se hace funcionar como un evaporador del refrigerante, el intercambiador 52d de calor de lado de uso de la unidad 3d de uso y el lado de admisión del compresor 21 de la unidad 2 de fuente de calor están conectados por medio de la tubería 9 de comunicación de refrigerante de gas de baja presión, y los intercambiadores 52a, 52b, 52c de calor de lado de uso de las unidades 3a, 3b, 3c de uso y el lado de descarga del compresor 21 de la unidad 2 de fuente de calor están conectados por medio de la tubería 8 de comunicación de refrigerante gaseoso de alta/baja presión. En las unidades 3a, 3b, 3c, 3d de uso, se ajustan los grados de apertura de las válvulas 51a, 51b, 51c, 51d de ajuste de velocidad de flujo de lado de uso.

Por tanto, en el circuito 10 de refrigerante configurado, el refrigerante gaseoso de alta presión comprimido y descargado por el compresor 21 se envía a la tubería 8 de comunicación de refrigerante gaseoso de alta/baja presión a través del mecanismo 30 de conmutación de alta/baja presión y la válvula 32 de cierre de lado de gas de alta/baja presión.

Entonces, el refrigerante gaseoso de alta presión enviado a la tubería 8 de comunicación de refrigerante gaseoso de alta/baja presión se ramifica en tres corrientes y se envía a las tuberías 63a, 63b, 63c de conexión de gas de alta presión de las unidades 4a, 4b, 4c de conexión. El refrigerante gaseoso de alta presión enviado a las tuberías 63a, 63b, 63c de conexión de gas de alta presión se envía a los intercambiadores 52a, 52b, 52c de calor de lado de uso de las unidades 3a, 3b, 3c de uso a través de la válvulas 66a, 66b, 66c de apertura/cierre de gas de alta presión y las tuberías 65a, 65b, 65c de conexión de gas de incorporación.

El refrigerante gaseoso de alta presión enviado a los intercambiadores 52a, 52b, 52c de calor de lado de uso se irradia entonces en los intercambiadores 52a, 52b, 52c de calor de lado de uso mediante intercambio de calor con el aire de interior suministrado por los ventiladores 53a, 53b, 53c de interior. Mientras tanto, el aire de interior se calienta y se suministra al interior, y se realiza la operación de calentamiento de aire mediante las unidades 3a, 3b, 3c de uso. Después de que la velocidad de flujo del refrigerante irradiado en los intercambiadores 52a, 52b, 52c de calor de lado de uso se ajuste en las válvulas 51a, 51b, 51c de ajuste de velocidad de flujo de lado de uso, el refrigerante se envía a las tuberías 61a, 61b, 61c de conexión de líquido de las unidades 4a, 4b, 4c de conexión.

El refrigerante enviado a las tuberías 61a, 61b, 61c, 61d de conexión de líquido se envía entonces a la tubería 7 de comunicación de líquido de refrigerante y se une.

Una parte del refrigerante unido en la tubería 7 de comunicación de líquido de refrigerante se envía a la tubería 61d de conexión de líquido de la unidad 4d de conexión, y el resto del mismo se envía al receptor 28 a través de la válvula 31 de cierre de lado de líquido, la válvula 29b de retención de entrada y la válvula 28c de apertura/cierre de entrada de receptor.

El refrigerante enviado a la tubería 61d de conexión de líquido de la unidad 4d de conexión se envía entonces a la válvula 51d de ajuste de velocidad de flujo de lado de uso de la unidad 3d de uso.

- Después de que la velocidad de flujo del refrigerante enviado a la válvula 51d de ajuste de velocidad de flujo de lado de uso se ajuste en la válvula 51d de ajuste de velocidad de flujo de lado de uso, el refrigerante se evapora en el intercambiador 52d de calor de lado de uso mediante intercambio de calor con el aire de interior suministrado por el ventilador 53d de interior, y pasa a ser el refrigerante gaseoso de baja presión. Mientras tanto, el aire de interior se enfría y se suministra al interior, y se realiza la operación de enfriamiento de aire mediante la unidad 3d de uso. El refrigerante gaseoso de baja presión se envía entonces a la tubería 65d de conexión de gas de unión de la unidad 4d de conexión.
- El refrigerante gaseoso de baja presión enviado a la tubería 65d de conexión de gas de unión se envía entonces a la tubería 9 de comunicación de refrigerante de gas de baja presión a través de la válvula 67d de apertura/cierre de gas de baja presión y la tubería 64d de conexión de gas de baja presión.
- Entonces, el refrigerante gaseoso de baja presión enviado a la tubería 9 de comunicación de refrigerante de gas de baja presión se hace retornar al lado de admisión del compresor 21 a través de la válvula 33 de cierre de lado de gas de baja presión.
- El refrigerante enviado al receptor 28 se almacena temporalmente en el receptor 28 y el refrigerante se envía a la primera válvula 26 de ajuste de velocidad de flujo de lado de fuente de calor a través de la válvula 29d de retención de salida. Después de que la velocidad de flujo del refrigerante enviado a la primera válvula 26 de ajuste de velocidad de flujo de lado de fuente de calor se ajuste en la primera válvula 26 de ajuste de velocidad de flujo de lado de fuente de calor, el refrigerante se evapora en el primer intercambiador 24 de calor de lado de fuente de calor mediante intercambio de calor con el aire de exterior suministrado por el ventilador 34 de exterior, y pasa a ser el refrigerante gaseoso de baja presión, y se envía al primer mecanismo 22 de conmutación de intercambio de calor. Entonces, el refrigerante gaseoso de baja presión enviado al primer mecanismo 22 de conmutación de intercambio de calor se une con el refrigerante gaseoso de baja presión retornado al lado de admisión del compresor 21 a través de la tubería 9 de comunicación de refrigerante de gas de baja presión y la válvula 33 de cierre de lado de gas de baja presión, y se hace retornar al lado de admisión del compresor 21.
- El funcionamiento en el modo de operación de enfriamiento/calentamiento simultáneos (principalmente carga de irradiación) se realiza de la manera descrita anteriormente. En el modo de operación de enfriamiento/calentamiento simultáneos (principalmente carga de irradiación), el refrigerante se envía desde los intercambiadores 52a, 52b, 52c de calor de lado de uso que funciona como radiadores del refrigerante hasta el intercambiador 52d de calor de lado de uso que funciona como un evaporador del refrigerante, tal como se describió anteriormente, por lo cual se recupera calor entre los intercambiadores 52a, 52b, 52c, 52d de calor de lado de uso.
- <Modo de operación de enfriamiento/calentamiento simultáneos (carga de evaporación e irradiación equilibrada)>
- En el modo de operación de enfriamiento/calentamiento simultáneos (carga de evaporación e irradiación equilibrada), por ejemplo, cuando las unidades 3a, 3b de uso están realizando la operación de enfriamiento de aire y las unidades 3c, 3d de uso están realizando la operación de calentamiento de aire (es decir, operación en la que los intercambiadores 52a, 52b de calor de lado de uso funcionan como evaporadores del refrigerante y los intercambiadores 52c, 52d de calor de lado de uso funcionan como radiadores del refrigerante), el primer intercambiador 24 de calor de lado de fuente de calor funciona como un radiador del refrigerante, y el segundo intercambiador 25 de calor de lado de fuente de calor funciona como un evaporador del refrigerante, el circuito 10 de refrigerante del aparato 1 de acondicionamiento de aire está configurado tal como se ilustra en la figura 8 (véase el flujo del refrigerante que se ilustra mediante flechas dibujadas en el circuito 10 de refrigerante en la figura 8).
- Específicamente, en la unidad 2 de fuente de calor, el primer mecanismo 22 de conmutación de intercambio de calor se conmuta al estado de operación de irradiación (estado indicado por líneas continuas en el primer mecanismo 22 de conmutación de intercambio de calor en la figura 8) y el segundo mecanismo 23 de conmutación de intercambio de calor se conmuta al estado de operación de evaporación (estado indicado por líneas discontinuas en el segundo mecanismo 23 de conmutación de intercambio de calor en la figura 8), por lo cual el primer intercambiador 24 de calor de lado de fuente de calor se hace funcionar como un radiador del refrigerante y el segundo intercambiador 25 de calor de lado de fuente de calor se hace funcionar como un evaporador del refrigerante. El mecanismo 30 de conmutación de alta/baja presión se conmuta también al estado de operación de irradiación de carga (estado indicado por líneas discontinuas en el mecanismo 30 de conmutación de alta/baja presión en la figura 8). Los grados de apertura de las válvulas 26, 27 de ajuste de velocidad de flujo de lado de fuente de calor se ajustan también. En las unidades 4a, 4b, 4c, 4d de conexión, las válvulas 66c, 66d de apertura/cierre de gas de alta presión y las válvulas de 67a, 67b de apertura/cierre de gas de baja presión están colocadas en el estado abierto, y las válvulas 66a, 66b de apertura/cierre de gas de alta presión y las válvulas 67c, 67d de apertura/cierre de gas de baja presión están colocadas en el estado cerrado, por lo cual los intercambiadores 52a, 52b de calor de lado de uso de las unidades 3a, 3b de uso se hacen funcionar como evaporadores del refrigerante, los intercambiadores 52c, 52d de calor de lado de uso de las unidades 3c, 3d de uso se hacen funcionar como radiadores del refrigerante, los intercambiadores 52a, 52b de calor de lado de uso de las unidades 3a, 3b de uso y el lado de admisión del compresor 21 de la unidad 2 de fuente de calor están conectados por medio de la tubería 9 de comunicación de

refrigerante de gas de baja presión, y los intercambiadores 52c, 52d de calor de lado de uso de las unidades 3c, 3d de uso y el lado de descarga del compresor 21 de la unidad 2 de fuente de calor están conectados por medio de la tubería 8 de comunicación de refrigerante gaseoso de alta/baja presión. En las unidades 3a, 3b, 3c, 3d de uso, se ajustan los grados de apertura de las válvulas 51a, 51b, 51c, 51d de ajuste de velocidad de flujo de lado de uso.

Por tanto, en el circuito 10 de refrigerante configurado, una parte del refrigerante gaseoso de alta presión comprimido y descargado por el compresor 21 se envía a la tubería 8 de comunicación de refrigerante gaseoso de alta/baja presión a través del mecanismo 30 de conmutación de alta/baja presión y la válvula 32 de cierre de lado de gas de alta/baja presión, y el resto del mismo se envía al primer intercambiador 24 de calor de lado de fuente de calor a través del primer mecanismo 22 de conmutación de intercambio de calor.

El refrigerante gaseoso de alta presión enviado a la tubería 8 de comunicación de refrigerante gaseoso de alta/baja presión se envía entonces a las tuberías 63c, 63d de conexión de gas de alta presión de las unidades 4c, 4d de conexión. El refrigerante gaseoso de alta presión enviado a las tuberías 63c, 63d de conexión de gas de alta presión se envía a los intercambiadores 52c, 52d de calor de lado de uso de las unidades 3c, 3d de uso a través de las válvulas 66c, 66d de apertura/cierre de gas de alta presión y las tuberías 65c, 65d de conexión de gas de incorporación.

El refrigerante gaseoso de alta presión enviado a los intercambiadores 52c, 52d de calor de lado de uso se irradia entonces en los intercambiadores 52c, 52d de calor de lado de uso mediante intercambio de calor con el aire de interior suministrado por los ventiladores 53c, 53d de interior. Mientras tanto, el aire de interior se calienta y se suministra al interior, y se realiza la operación de calentamiento de aire mediante las unidades 3c, 3d de uso. Después de que la velocidad de flujo del refrigerante irradiado en los intercambiadores 52c, 52d de calor de lado de uso se ajuste en las válvulas 51c, 51d de ajuste de velocidad de flujo de lado de uso, el refrigerante se envía a las tuberías 61c, 61d de conexión de líquido de las unidades 4c, 4d de conexión.

El refrigerante irradiado en los intercambiadores 52c, 52d de calor de lado de uso y enviado a las tuberías 61c, 61d de conexión de líquido se envía entonces a la tubería 7 de comunicación de líquido de refrigerante y se une.

Entonces, el refrigerante unido en la tubería 7 de comunicación de líquido de refrigerante se ramifica en dos corrientes y se envía a las tuberías 61a, 61b de conexión de líquido de las unidades 4a, 4b de conexión. El refrigerante enviado a las tuberías 61a, 61b de conexión de líquido se envía entonces a las válvulas 51a, 51b de ajuste de velocidad de flujo de lado de uso de las unidades 3a, 3b de uso.

Después de que la velocidad de flujo del refrigerante enviado a las válvulas 51a, 51b de ajuste de velocidad de flujo de lado de uso se ajuste en las válvulas 51a, 51b de ajuste de velocidad de flujo de lado de uso, el refrigerante se evapora en los intercambiadores 52a, 52b de calor de lado de uso mediante intercambio de calor con el aire de interior suministrado por los ventiladores 53a, 53b de interior, y pasa a ser el refrigerante gaseoso de baja presión. Mientras tanto, el aire de interior se enfría y se suministra al interior, y se realiza la operación de enfriamiento de aire mediante las unidades 3a, 3b de uso. El refrigerante gaseoso de baja presión se envía entonces a las tuberías 65a, 65b de conexión de gas de incorporación de las unidades 4a, 4b de conexión.

El refrigerante gaseoso de baja presión enviado a las tuberías 65a, 65b de conexión de gas de incorporación se envía entonces a la tubería 9 de comunicación de refrigerante de gas de baja presión a través de las válvulas de 67a, 67b de apertura/cierre de gas de baja presión y las tuberías 64a, 64b de conexión de gas de baja presión y se une.

Entonces, el refrigerante gaseoso de baja presión enviado a la tubería 9 de comunicación de refrigerante de gas de baja presión se hace retornar al lado de admisión del compresor 21 a través de la válvula 33 de cierre de lado de gas de baja presión.

El refrigerante gaseoso de alta presión enviado al primer intercambiador 24 de calor de lado de fuente de calor se irradia también en el primer intercambiador 24 de calor de lado de fuente de calor mediante intercambio de calor con el aire de exterior suministrado como una fuente de calor por el ventilador 34 de exterior. El refrigerante irradiado en el primer intercambiador 24 de calor de lado de fuente de calor pasa entonces a través de la primera válvula 26 de ajuste de velocidad de flujo de lado de fuente de calor, tras lo cual casi la totalidad del mismo se envía a la segunda válvula 27 de ajuste de velocidad de flujo de lado de fuente de calor. Por tanto, el refrigerante irradiado en el primer intercambiador 24 de calor de lado de fuente de calor no se envía a la tubería 7 de comunicación de líquido de refrigerante a través del receptor 28, el circuito 29 en puente y la válvula 31 de cierre de lado de líquido. Después de que la velocidad de flujo del refrigerante enviado a la segunda válvula 27 de ajuste de velocidad de flujo de lado de fuente de calor se ajuste en la segunda válvula 27 de ajuste de velocidad de flujo de lado de fuente de calor, el refrigerante se evapora en el segundo intercambiador 25 de calor de lado de fuente de calor mediante intercambio de calor con el aire de exterior suministrado por el ventilador 34 de exterior, pasa a ser el refrigerante gaseoso de baja presión, y se envía al segundo mecanismo 23 de conmutación de intercambio de calor. Entonces, el refrigerante gaseoso de baja presión enviado al segundo mecanismo 23 de conmutación de intercambio de calor se une con el refrigerante gaseoso de baja presión retornado al lado de admisión del compresor 21 a través de la

tubería 9 de comunicación de refrigerante de gas de baja presión y la válvula 33 de cierre de lado de gas, y se hace retornar al lado de admisión del compresor 21.

5 El funcionamiento se lleva a cabo de esta manera en el modo de operación de enfriamiento/calentamiento simultáneos (carga de evaporación e irradiación equilibrada). En el modo de funcionamiento de enfriamiento/calentamiento simultáneo (carga de evaporación e irradiación equilibrada), el refrigerante se envía desde los intercambiadores 52c, 52d de calor de lado de uso que funcionan como radiadores del refrigerante hasta los intercambiadores de calor de lado de uso 52a, 52b que funcionan como evaporadores del refrigerante, tal como se describió anteriormente, por lo cual se recupera calor entre los intercambiadores 52a, 52b, 52c, 52d de calor de lado de uso. Asimismo, en el modo de operación de enfriamiento/calentamiento simultáneos (carga de evaporación e irradiación equilibrada), el primer intercambiador 24 de calor de lado de fuente de calor se hace funcionar como un radiador del refrigerante y el segundo intercambiador 25 de calor de lado de fuente de calor se hace funcionar como un evaporador del refrigerante, tal como se describió anteriormente, por lo cual se realiza una correspondencia que provoca que la carga de evaporación y la carga de irradiación de los dos intercambiadores 24, 25 de calor de lado de fuente de calor se contrarresten entre sí.

<Modo de operación de descongelación>

20 Durante el modo de operación de descongelación, por ejemplo, cuando todas las unidades 3a, 3b, 3c, 3d de uso realizan la operación de enfriamiento de aire (es decir, operación en la que todos los intercambiadores 52a, 52b, 52c, 52d de calor de lado de uso funcionan como evaporadores del refrigerante) y ambos de los intercambiadores 24, 25 de calor de lado de fuente de calor funcionan como radiadores del refrigerante, el circuito 10 de refrigerante del aparato 1 de acondicionamiento de aire está configurado tal como se ilustra en la figura 4 (véase el flujo del refrigerante que se ilustra mediante flechas dibujadas en el circuito 10 de refrigerante en la figura 4), similar al modo de operación de enfriamiento de aire.

30 Específicamente, en la unidad 2 de fuente de calor, el primer mecanismo 22 de conmutación de intercambio de calor se conmuta al estado de operación de irradiación (estado indicado por líneas continuas en el primer mecanismo 22 de conmutación de intercambio de calor en la figura 4) y el segundo mecanismo 23 de conmutación de intercambio de calor se conmuta al estado de operación de irradiación (estado indicado por líneas continuas en el segundo mecanismo 23 de conmutación de intercambio de calor en la figura 4), por lo cual ambos de los intercambiadores 24, 25 de calor de lado de fuente de calor se hacen funcionar como radiadores del refrigerante. El mecanismo 30 de conmutación de alta/baja presión se conmuta también al estado de operación de evaporación de carga (estado indicado por líneas continuas en el mecanismo 30 de conmutación de alta/baja presión en la figura 4). Los grados de apertura de las válvulas 26, 27 de ajuste de velocidad de flujo de lado de fuente de calor se ajustan también, y la válvula 28c de apertura/cierre de entrada de receptor se abre. En las unidades 4a, 4b, 4c, 4d de conexión, la válvulas 66a, 66b, 66c, 66d de apertura/cierre de gas de alta presión y las válvulas 67a, 67b, 67c, 67d de apertura/cierre de gas de baja presión se colocan en el estado abierto, por lo cual todos los intercambiadores 52a, 52b, 52c, 52d de calor de lado de uso de las unidades 3a, 3b, 3c, 3d de uso se hacen funcionar como evaporadores del refrigerante, y todos los intercambiadores 52a, 52b, 52c, 52d de calor de lado de uso de las unidades 3a, 3b, 3c, 3d de uso y el lado de admisión del compresor 21 de la unidad 2 de fuente de calor están conectados por medio de la tubería 8 de comunicación de refrigerante gaseoso de alta/baja presión y la tubería 9 de comunicación de refrigerante de gas de baja presión. En las unidades 3a, 3b, 3c, 3d de uso, se ajustan los grados de apertura de las válvulas 51a, 51b, 51c, 51d de ajuste de velocidad de flujo de lado de uso.

45 En el modo de operación de descongelación, al contrario que el modo de operación de enfriamiento de aire, el ventilador 34 de exterior se detiene y los ventiladores 53a, 53b, 53c, 53d de interior se detienen o funcionan a una velocidad de flujo de aire baja.

50 Por tanto, en el circuito 10 de refrigerante configurado, el refrigerante gaseoso de alta presión comprimido y descargado por el compresor 21 se envía a ambos de los intercambiadores 24, 25 de calor de lado de fuente de calor a través de los mecanismos 22, 23 de conmutación de intercambio de calor. El refrigerante gaseoso de alta/baja presión enviado a los intercambiadores 24, 25 de calor de lado de fuente de calor irradian calor en los intercambiadores 24, 25 de calor de lado de fuente de calor principalmente debido a la fundición de la escarcha en los intercambiadores 24, 25 de calor de lado de fuente de calor, puesto que el ventilador 34 de exterior se ha detenido. Después de que la velocidad de flujo del refrigerante irradiado en los intercambiadores 24, 25 de calor de lado de fuente de calor se ajuste en las válvulas 26, 27 de ajuste de velocidad de flujo de lado de fuente de calor, el refrigerante se une y se envía al receptor 28 a través de la válvula 29a de retención de entrada y la válvula 28c de apertura/cierre de entrada de receptor. El refrigerante enviado al receptor 28 se almacena temporalmente en el receptor 28, y luego se envía a la tubería 7 de comunicación de líquido de refrigerante a través de la válvula 29c de retención de salida y la válvula 31 de cierre de lado de líquido.

65 El refrigerante enviado a la tubería 7 de comunicación de líquido de refrigerante se ramifica en cuatro corrientes y se envía a las tuberías 61a, 61b, 61c, 61d de conexión de líquido de las unidades 4a, 4b, 4c, 4d de conexión. El refrigerante enviado a las tuberías 61a, 61b, 61c, 61d de conexión de líquido se envía entonces a las válvulas 51a, 51b, 51c, 51d de ajuste de velocidad de flujo de lado de uso de las unidades 3a, 3b, 3c, 3d de uso.

Después de que la velocidad de flujo del refrigerante enviado a la válvulas 51a, 51b, 51c, 51d de ajuste de velocidad de flujo de lado de uso se ajuste en la válvulas 51a, 51b, 51c, 51d de ajuste de velocidad de flujo de lado de uso, el refrigerante se evapora en el refrigerante gaseoso de baja presión en los intercambiadores 52a, 52b, 52c, 52d de calor de lado de uso intercambiando calor de alguna manera con el aire de interior, puesto que los ventiladores 53a, 53b, 53c, 53d de interior o bien se han detenido o bien están haciéndose funcionar a la baja velocidad de flujo de aire. El refrigerante gaseoso de baja presión se envía entonces a las tuberías 65a, 65b, 65c, 65d de conexión de gas de incorporación de las unidades 4a, 4b, 4c, 4d de conexión.

El refrigerante gaseoso de baja presión enviado a las tuberías 65a, 65b, 65c, 65d de conexión de gas de incorporación se envía entonces a la tubería 8 de comunicación de refrigerante gaseoso de alta/baja presión a través de la válvulas 66a, 66b, 66c, 66d de apertura/cierre de gas de alta presión y las tuberías 63a, 63b, 63c, 63d de conexión de gas de alta presión y se une, y también se envía a la tubería 9 de comunicación de refrigerante de gas de baja presión a través de la válvulas 67a, 67b, 67c, 67d de apertura/cierre de gas de baja presión y las tuberías 64a, 64b, 64c, 64d de conexión de gas de baja presión y se une.

Entonces, el refrigerante gaseoso de baja presión enviado a las tuberías 8, 9 de comunicación de refrigerante gaseoso se hace retornar al lado de admisión del compresor 21 a través de las válvulas 32, 33 de cierre de lado de gas y el mecanismo 30 de conmutación de alta/baja presión.

El funcionamiento se lleva a cabo de esta manera en el modo de operación de descongelación. En el modo de operación de descongelación, se descongelan los intercambiadores 24, 25 de calor de lado de fuente de calor primero y segundo deteniendo el ventilador 34 de exterior y provocando que los intercambiadores 24, 25 de calor de lado de fuente de calor primero y segundo funcionen como radiadores del refrigerante, tal como se describió anteriormente.

(3) Control de válvulas de ajuste de velocidad de flujo de lado de fuente de calor

En el aparato 1 de acondicionamiento de aire de tipo de operación de enfriamiento/calentamiento simultáneos, se emplea la configuración en la que, tal como se describió anteriormente, los intercambiadores 24, 25 de calor de lado de fuente de calor divididos verticalmente están dispuestos para enfrentar el orificio 2a de admisión en la parte de lado dentro de la unidad 2 de fuente de calor de tipo de soplado hacia arriba, y los tamaños de los colectores 24a, 25a y/o los divisores 24b, 25b de flujo y los tamaños de aberturas (o valores Cv nominales) de las válvulas 26, 27 de ajuste de velocidad de flujo de lado de fuente de calor están diseñadas teniendo en cuenta la distribución de velocidad de flujo de aire obtenida al emplear esta configuración (la distribución de velocidad de flujo con la que el aire fluye fácilmente al primer intercambiador 24 de calor de lado de fuente de calor de lado superior), de manera que el refrigerante fluye fácilmente al primer intercambiador 24 de calor de lado de fuente de calor y el refrigerante no fluye fácilmente al segundo intercambiador 25 de calor de lado de fuente de calor de lado inferior.

Por tanto, en los modos de funcionamiento excepto por el modo de operación de descongelación (el modo de operación de enfriamiento de aire, el modo de operación de calentamiento de aire, etc.), el rendimiento deseado se obtiene fácilmente puesto que la distribución de velocidad de flujo de aire obtenida al emplear la unidad de fuente de calor de tipo de soplado hacia arriba como la unidad 2 de fuente de calor (la distribución de velocidad de flujo con la que el aire fluye fácilmente al primer intercambiador 24 de calor de lado de fuente de calor de lado superior) se tiene en cuenta. Por ejemplo, en el modo de operación de enfriamiento de aire, es posible obtener una velocidad de flujo apropiada para ambos de los intercambiadores 24, 25 de calor de lado de fuente de calor, correspondiente a la distribución de velocidad de flujo de aire con la que el aire fluye fácilmente al primer intercambiador 24 de calor de lado de fuente de calor de lado superior, controlando los grados de apertura de ambas de las válvulas 26, 27 de ajuste de velocidad de flujo de lado de fuente de calor a totalmente abierta (= 100 % del grado de apertura, valor Cv nominal), y, de ese modo, se obtiene fácilmente el rendimiento de irradiación deseado.

Sin embargo, en el modo de operación de descongelación realizado cuando se ha formado la escarcha en los intercambiadores 24, 25 de calor de lado de fuente de calor primero y segundo debido al modo de operación de calentamiento de aire o similar, el diseño que obstaculiza el flujo del refrigerante al segundo intercambiador 25 de calor de lado de fuente de calor provoca que el refrigerante líquido se acumule fácilmente en el segundo intercambiador 25 de calor de lado de fuente de calor y que disminuya la velocidad a la que se funde la escarcha en el segundo intercambiador 25 de calor de lado de fuente de calor, y el tiempo de descongelación por tanto tienda a ser más largo.

En vista de esto, en el modo de operación de descongelación en esta realización, se realiza un control de grado de apertura para las válvulas 26, 27 de ajuste de velocidad de flujo de lado de fuente de calor primera y segunda, tal como se describe a continuación.

A continuación, la figura 9 se usa para describir el control de grado de apertura para las válvulas 26, 27 de ajuste de velocidad de flujo de lado de fuente de calor en el modo de operación de descongelación. La figura 9 es un diagrama de flujo del modo de operación de descongelación. La operación del modo de operación de descongelación que

incluye el control de grado de apertura para las válvulas 26, 27 de ajuste de velocidad de flujo de lado de fuente de calor se realiza por las partes 20, 50a, 50b, 50c, 50d, 60a, 60b, 60c, 60d de control.

En primer lugar, en la etapa ST1, se determina si se ha formado escarcha o no en los intercambiadores 24, 25 de calor de lado de fuente de calor primero y segundo debido a una operación, tal como el modo de operación de calentamiento de aire, en el que el primer intercambiador 24 de calor de lado de fuente de calor y/o el segundo intercambiador 25 de calor de lado de fuente de calor se hace funcionar como un evaporador del refrigerante. En esta realización, se determina si se ha formado o no escarcha en los intercambiadores 24, 25 de calor de lado de fuente de calor primero y segundo basándose en la temperatura de refrigerante detectada por los sensores 76, 77 de temperatura de lado de gas y/o los sensores 78, 79 de temperatura de lado de líquido. Específicamente, se realiza la determinación en función de si los sensores 76, 77 de temperatura de lado de gas y/o los sensores 78, 79 de temperatura de lado de líquido han caído a o por debajo de una temperatura predeterminada o no. Cuando se determina en la etapa ST1 que se ha formado la escarcha en los intercambiadores 24, 25 de calor de lado de fuente de calor primero y segundo, la secuencia pasa al procedimiento de la etapa ST2.

A continuación, en la etapa ST2, ambos de los intercambiadores 24, 25 de calor de lado de fuente de calor se hacen funcionar como radiadores del refrigerante conmutando ambos o uno de los mecanismos 22, 23 de conmutación de intercambio de calor desde el estado de operación de evaporación hasta el estado de operación de irradiación, y todos o algunos de los intercambiadores 52a, 52b, 52c, 52d de calor de lado de uso de las unidades 3a, 3b, 3c, 3d de uso se hacen funcionar como evaporadores del refrigerante abriendo todas o algunas de las válvulas 66a, 66b, 66c, 66d de apertura/cierre de gas de alta presión y las válvulas 67a, 67b, 67c, 67d de apertura/cierre de gas de baja presión, por lo cual se obtiene el mismo flujo de refrigerante que en el modo de operación de enfriamiento de aire. Al contrario que el modo de operación de enfriamiento de aire, sin embargo, el ventilador 34 de exterior se detiene y los ventiladores 53a, 53b, 53c, 53d de interior o bien se detienen o bien se hacen funcionar a la baja velocidad de flujo de aire. En lo que respecta a las válvulas 26, 27 de ajuste de velocidad de flujo de lado de fuente de calor, lo que es similar al modo de operación de enfriamiento de aire es que los grados de apertura de estas válvulas se controlan ambas a totalmente abiertas (= 100 % del grado de apertura, valor Cv nominal), pero lo que es diferente del modo de operación de enfriamiento de aire es que los grados de apertura de las válvulas 26, 27 de ajuste de velocidad de flujo de lado de fuente de calor primera y segunda se controlan para producir una proporción de velocidad de flujo de descongelación, que es una proporción de velocidad de flujo en la que fluye más refrigerante al segundo intercambiador 25 de calor de lado de fuente de calor que durante el modo de operación de enfriamiento de aire. Por ejemplo, cuando la proporción de velocidad de flujo entre la velocidad de flujo del refrigerante que fluye a través del primer intercambiador 24 de calor de lado de fuente de calor y la velocidad de flujo del refrigerante que fluye a través del segundo intercambiador 25 de calor de lado de fuente de calor en el modo de operación de enfriamiento de aire es de 3:7 (estando ambas de las válvulas 26, 27 de ajuste de velocidad de flujo de lado de fuente de calor totalmente abiertas en ese momento), los grados de apertura de las válvulas 26, 27 de ajuste de velocidad de flujo de lado de fuente de calor primera y segunda se controlan de manera que la proporción de velocidad de flujo entre la velocidad de flujo del refrigerante que fluye a través del primer intercambiador 24 de calor de lado de fuente de calor y la velocidad de flujo del refrigerante que fluye a través del segundo intercambiador 25 de calor de lado de fuente de calor en el modo de operación de descongelación (la proporción de velocidad de flujo de descongelación) alcanza 2:8 o alguna otra proporción de velocidad de flujo que sea menor de 3 a al menos 7. Específicamente, la proporción de velocidad de flujo de descongelación descrita anteriormente se obtiene estableciendo la segunda válvula 27 de ajuste de velocidad de flujo de lado de fuente de calor a totalmente abierta (= 100 % del grado de apertura, valor Cv nominal), y estableciendo la primera válvula 26 de ajuste de velocidad de flujo de lado de fuente de calor a un grado de apertura (por ejemplo, 70-80 % del grado de apertura) que es menor que el grado de apertura (totalmente abierto en la presente realización) durante el modo de operación de enfriamiento de aire. En esta realización, los grados de apertura de las válvulas 26, 27 de ajuste de velocidad de flujo de lado de fuente de calor primera y segunda se establecen a grados de apertura en los que la proporción de velocidad de flujo de descongelación se obtiene cuando se inicia la operación de descongelación tal como se describió anteriormente, y se mantienen en los grados de apertura establecidos para cuando se inicia la operación de descongelación hasta que finaliza la operación de descongelación en las etapas ST3 y ST4 descritas a continuación. La proporción de velocidad de flujo en el modo de operación de enfriamiento de aire no está limitada a la 3:7 mencionada anteriormente, y puede establecerse a diversas proporciones de velocidad de flujo dependiendo de la distribución de velocidad de flujo de aire y/o la relación de las zonas de transferencia de calor de los intercambiadores 24, 25 de calor de lado de fuente de calor. Por tanto, la proporción de velocidad de flujo de descongelación puede establecerse también, según la proporción de velocidad de flujo en el modo de operación de enfriamiento de aire, a diversas proporciones de velocidad de flujo dentro de un intervalo que producirá una proporción de velocidad de flujo de manera que fluye más refrigerante al segundo intercambiador 25 de calor de lado de fuente de calor que durante el modo de operación de enfriamiento de aire. De esta manera, se inicia la operación de descongelación.

A continuación, en la etapa ST3, se determina si se ha fundido o no la escarcha en los intercambiadores 24, 25 de calor de lado de fuente de calor primero y segundo. En esta realización, si se ha fundido o no la escarcha en los intercambiadores 24, 25 de calor de lado de fuente de calor primero y segundo se determina basándose en la temperatura de refrigerante detectada por los sensores 76, 77 de temperatura de lado de gas y/o los sensores 78, 79 de temperatura de lado de líquido. Específicamente, se realiza la determinación en función de si los sensores 76, 77 de temperatura de lado de gas y/o los sensores 78, 79 de temperatura de lado de líquido han ascendido hasta o

por encima de una temperatura predeterminada o no. Cuando se determina en la etapa ST3 que se ha fundido la escarcha en los intercambiadores 24, 25 de calor de lado de fuente de calor primero y segundo, la secuencia pasa al procedimiento de la etapa ST4, se finaliza el modo de operación de descongelación y se reanuda el modo de operación de calentamiento de aire u otro modo de funcionamiento.

5 De esta manera, se realiza la operación del modo de operación de descongelación que incluye el control de grado de apertura para las válvulas 26, 27 de ajuste de velocidad de flujo de lado de fuente de calor.

10 Con el control de grado de apertura para las válvulas 26, 27 de ajuste de velocidad de flujo de lado de fuente de calor en el modo de operación de descongelación descrito anteriormente, la velocidad de flujo del refrigerante que pasa a través del segundo intercambiador 25 de calor de lado de fuente de calor puede hacerse mayor en el modo de operación de descongelación que la velocidad de flujo durante el modo de operación de enfriamiento de aire. Por tanto, en esta realización, el refrigerante líquido no se acumula fácilmente en el interior del segundo intercambiador 25 de calor de lado de fuente de calor, y la velocidad con la que se funde la escarcha puede aumentarse en el
15 segundo intercambiador 25 de calor de lado de fuente de calor.

La escarcha en los intercambiadores 24, 25 de calor de lado de fuente de calor superior e inferior puede fundirse de ese modo simultáneamente durante el modo de operación de descongelación en esta realización, y puede acortarse el tiempo de descongelación. Puesto que el refrigerante líquido no se acumula fácilmente en el interior del segundo intercambiador 25 de calor de lado de fuente de calor, puede suprimirse un contraflujo del refrigerante líquido desde el segundo intercambiador 25 de calor de lado de fuente de calor hasta el compresor 21 cuando el modo de operación de calentamiento de aire, u otro modo de funcionamiento en el que el segundo intercambiador 25 de calor de lado de fuente de calor se hace funcionar como un evaporador del refrigerante, se reanuda después del modo de operación de descongelación.

25 En el modo de operación de descongelación en esta realización, puede crearse una situación en la que el refrigerante fluye tan fácilmente como sea posible al segundo intercambiador 25 de calor de lado de fuente de calor estableciendo la segunda válvula 27 de ajuste de velocidad de flujo de lado de fuente de calor a totalmente abierta, y la velocidad de flujo del refrigerante que fluye a través del segundo intercambiador 25 de calor de lado de fuente de calor puede aumentarse de manera fiable estableciendo la primera válvula 26 de ajuste de velocidad de flujo de lado de fuente de calor a un grado de apertura menor que el grado de apertura durante el modo de operación de enfriamiento de aire.

30 De ese modo, en la operación de descongelación en esta realización, puede obtenerse de manera fiable la proporción de velocidad de flujo de descongelación.

35 En esta realización, cuando los grados de apertura de las válvulas 26, 27 de ajuste de velocidad de flujo de lado de fuente de calor primera y segunda se cambian durante la operación de descongelación, el refrigerante se acumula a veces fácilmente en el intercambiador de calor de lado de fuente de calor correspondiente a la válvula de ajuste de velocidad de flujo de lado de fuente de calor de la que el grado de apertura ha pasado a ser relativamente pequeño, y si se produce una acumulación de este tipo del refrigerante, existe un riesgo de que el refrigerante líquido fluya fácilmente de vuelta al compresor 21 desde el intercambiador de calor de lado de fuente de calor que tiene esta acumulación de refrigerante cuando finaliza la operación de descongelación y se reanuda la operación de calentamiento de aire, u otro modo de funcionamiento en el que el intercambiador de calor de lado de fuente de calor se hace funcionar como un evaporador del refrigerante.

40 Sin embargo, en esta realización, la operación de descongelación se realiza sin cambiar los grados de apertura de las válvulas 26, 27 de ajuste de velocidad de flujo de lado de fuente de calor primera y segunda desde el inicio de la operación de descongelación hasta el final, tal como se describió anteriormente.

45 De ese modo, se simplifica el control durante la operación de descongelación en esta realización, y el contraflujo de líquido también puede suprimirse después de que termine la operación de descongelación.

(4) Modificaciones

55 La configuración del aparato 1 de acondicionamiento de aire de tipo de operación de enfriamiento/calentamiento simultáneos se describe en la realización anterior como un ejemplo de un aparato de refrigeración a la que se aplica la presente invención, pero la presente invención no está limitada a esta configuración. Por ejemplo, la presente invención puede aplicarse también a un aparato de refrigeración diferente a un aparato de acondicionamiento de aire de tipo de operación de conmutación de enfriamiento/calentamiento o similar, si el aparato está configurado de manera que intercambiadores de calor de lado de fuente de calor divididos verticalmente están dispuestos en el interior de una unidad de fuente de calor de tipo de soplado hacia arriba.

60 Se emplean dos intercambiadores 24, 25 de calor de lado de fuente de calor divididos verticalmente como el intercambiador de calor de lado de fuente de calor en la realización anterior, pero una disposición de este tipo no se proporciona a modo de limitación. Por ejemplo, pueden emplearse tres o más intercambiadores de calor de lado de

fuente de calor divididos verticalmente. En la presente realización, pueden obtenerse los mismos efectos operativos que la realización anterior controlando los grados de apertura de las válvulas de ajuste de velocidad de flujo de lado de fuente de calor correspondientes a al menos dos de la pluralidad (tres o más) de intercambiadores de calor de lado de fuente de calor en la operación de descongelación de manera que la proporción de velocidad de flujo de descongelación descrita anteriormente se obtiene en aquellos intercambiadores de calor de lado de fuente de calor.

Aplicabilidad industrial

La presente invención puede aplicarse ampliamente a aparatos de refrigeración en los que intercambiadores de calor de lado de fuente de calor divididos verticalmente están dispuestos en el interior de una unidad de fuente de calor de tipo de soplado hacia arriba.

Lista de signos de referencia

- 15 1 aparato de acondicionamiento de aire de tipo de operación de enfriamiento/calentamiento simultáneos (aparato de refrigeración)
 - 21 Compresor
- 20 24 Primer intercambiador de calor de lado de fuente de calor
 - 25 Segundo intercambiador de calor de lado de fuente de calor
- 25 26 Primera válvula de ajuste de velocidad de flujo de lado de fuente de calor
 - 27 Segunda válvula de ajuste de velocidad de flujo de lado de fuente de calor
- 52a, 52b, 52c, 52d Intercambiadores de calor de lado de uso

Lista de referencias

- Bibliografía de patente
 - [Documento de patente 1]
- 35 Publicación de patente abierta a consulta por el público japonesa n.º H5-332637
 - [Documento de patente 2]
- 40 Publicación de patente abierta a consulta por el público japonesa n.º 2002-89980

REIVINDICACIONES

1. Aparato (1) de refrigeración que comprende un compresor (21), un intercambiador (24, 25) de calor de lado de fuente de calor que puede hacerse que funcione como un evaporador o un radiador de un refrigerante, y un intercambiador (52a, 52b, 52c, 52d) de calor de lado de uso que puede hacerse que funcione como un evaporador o un radiador del refrigerante; comprendiendo además el aparato (1) de refrigeración
- una pluralidad de mecanismos (22, 23) de conmutación de intercambio de calor y
- una unidad (2) de fuente de calor que tiene un orificio (2b) de escape y un ventilador (34) de exterior en una parte superior, que tiene un orificio (2a) de admisión en una parte de lado, y que está configurada para succionar aire al interior desde el orificio (2a) de admisión y para expulsar aire al exterior desde el orificio (2b) de escape, en el que
- el intercambiador (24, 25) de calor de lado de fuente de calor está dispuesto en el interior de la unidad (2) de fuente de calor estando el intercambiador (24, 25) de calor de lado de fuente de calor dispuesto en dicha unidad (2) de fuente de calor para enfrentar el orificio (2a) de admisión, y estando el intercambiador (24, 25) de calor de lado de fuente de calor dividido para incluir un primer intercambiador (24) de calor de lado de fuente de calor y un segundo intercambiador (25) de calor de lado de fuente de calor en un lado inferior del primer intercambiador (24) de calor de lado de fuente de calor;
- una primera válvula (26) de ajuste de velocidad de flujo de lado de fuente de calor, cuyo grado de apertura puede ajustarse, está conectada a un lado de líquido del primer intercambiador (24) de calor de lado de fuente de calor;
- una segunda válvula (27) de ajuste de velocidad de flujo de lado de fuente de calor, cuyo grado de apertura puede ajustarse, está conectada a un lado de líquido del segundo intercambiador (25) de calor de lado de fuente de calor;
- caracterizado por
- una parte (20, 50a-c, 60a-d) de control configurada para realizar una operación de descongelación para descongelar el primer intercambiador (24) de calor de lado de fuente de calor y el segundo intercambiador (25) de calor de lado de fuente de calor deteniendo el ventilador (34) de exterior y provocando que el primer intercambiador (24) de calor de lado de fuente de calor y el segundo intercambiador (25) de calor de lado de fuente de calor funcionen como radiadores del refrigerante cuando se forma escarcha en el primer intercambiador (24) de calor de lado de fuente de calor y el segundo intercambiador (25) de calor de lado de fuente de calor que funcionan como evaporadores del refrigerante; y para controlar los grados de apertura de la primera válvula (26) de ajuste de velocidad de flujo de lado de fuente de calor y la segunda válvula (27) de ajuste de velocidad de flujo de lado de fuente de calor en la operación de descongelación para obtener una proporción de velocidad de flujo de descongelación, que es una proporción de velocidad de flujo en la que fluye más refrigerante al segundo intercambiador (25) de calor de lado de fuente de calor que durante una operación de enfriamiento de aire en la que el primer intercambiador (24) de calor de lado de fuente de calor y el segundo intercambiador (25) de calor de lado de fuente de calor se hacen funcionar como radiadores del refrigerante y el intercambiador (52a, 52b, 52c, 52d) de calor de lado de usos se hacen funcionar como evaporadores del refrigerante.
2. Aparato (1) de refrigeración según la reivindicación 1, en el que
- la parte (20, 50a-c, 60a-d) de control configurada para
- obtener la proporción de velocidad de flujo de descongelación se obtiene estableciendo la segunda válvula (27) de ajuste de velocidad de flujo de lado de fuente de calor a totalmente abierta y estableciendo la primera válvula (26) de ajuste de velocidad de flujo de lado de fuente de calor a un grado de apertura que es menor que el grado de apertura durante la operación de enfriamiento de aire.
3. Aparato (1) de refrigeración según la reivindicación 1 o 2, en el que
- la parte de control (20, 50ac, 60a-d) configurada para
- establecer los grados de apertura de las primeras válvulas (26) de ajuste de velocidad de flujo de lado de fuente de calor y las segundas válvulas (27) de ajuste de velocidad de flujo de lado de fuente de calor en la operación de descongelación a grados de apertura que producen la proporción de velocidad de flujo de descongelación cuando se inicia la operación de descongelación, y hasta que finaliza la operación de descongelación, en el que los grados de apertura se mantienen en los grados de apertura que se establecen cuando se inicia la operación de descongelación.

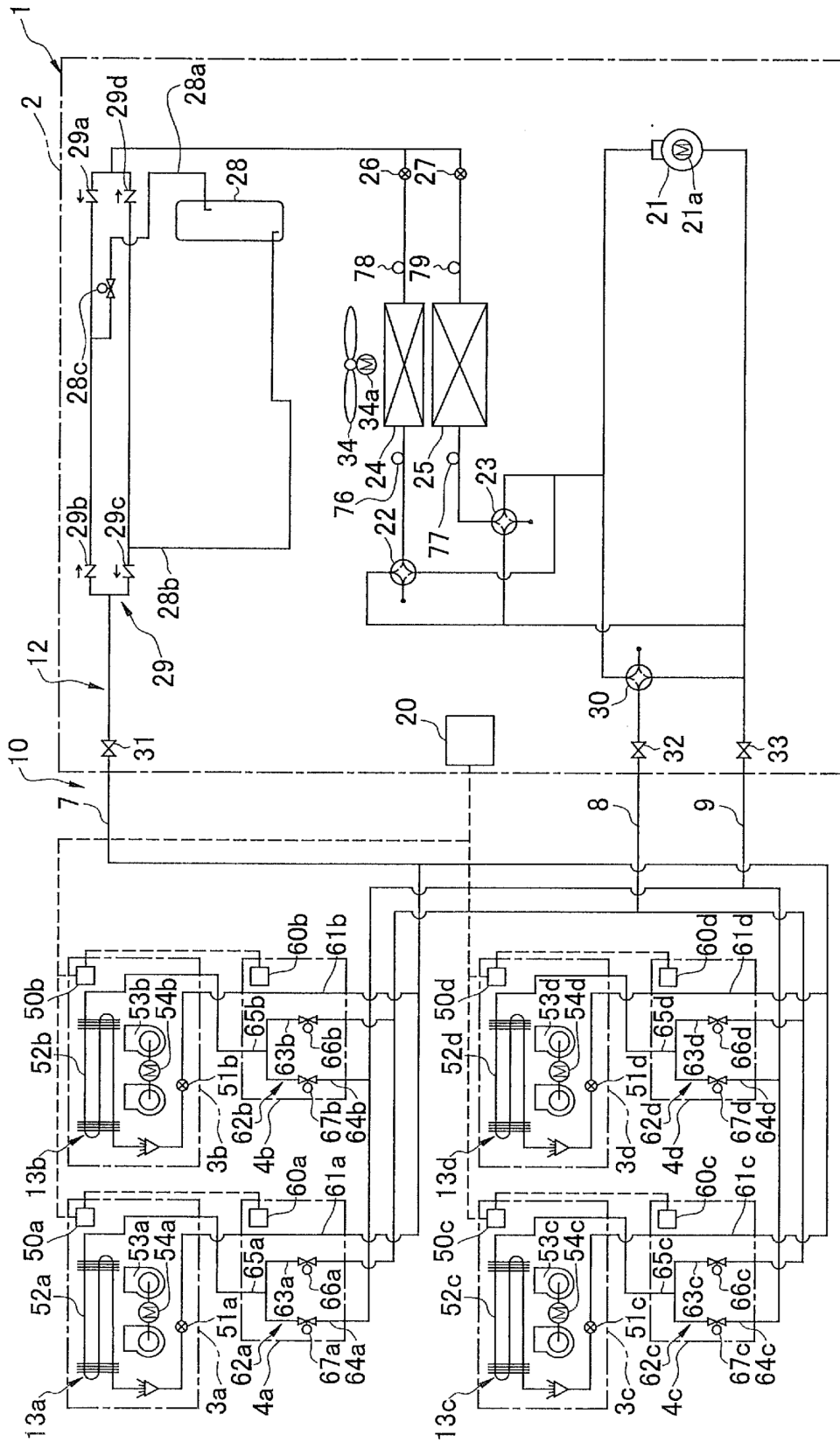


FIG. 1

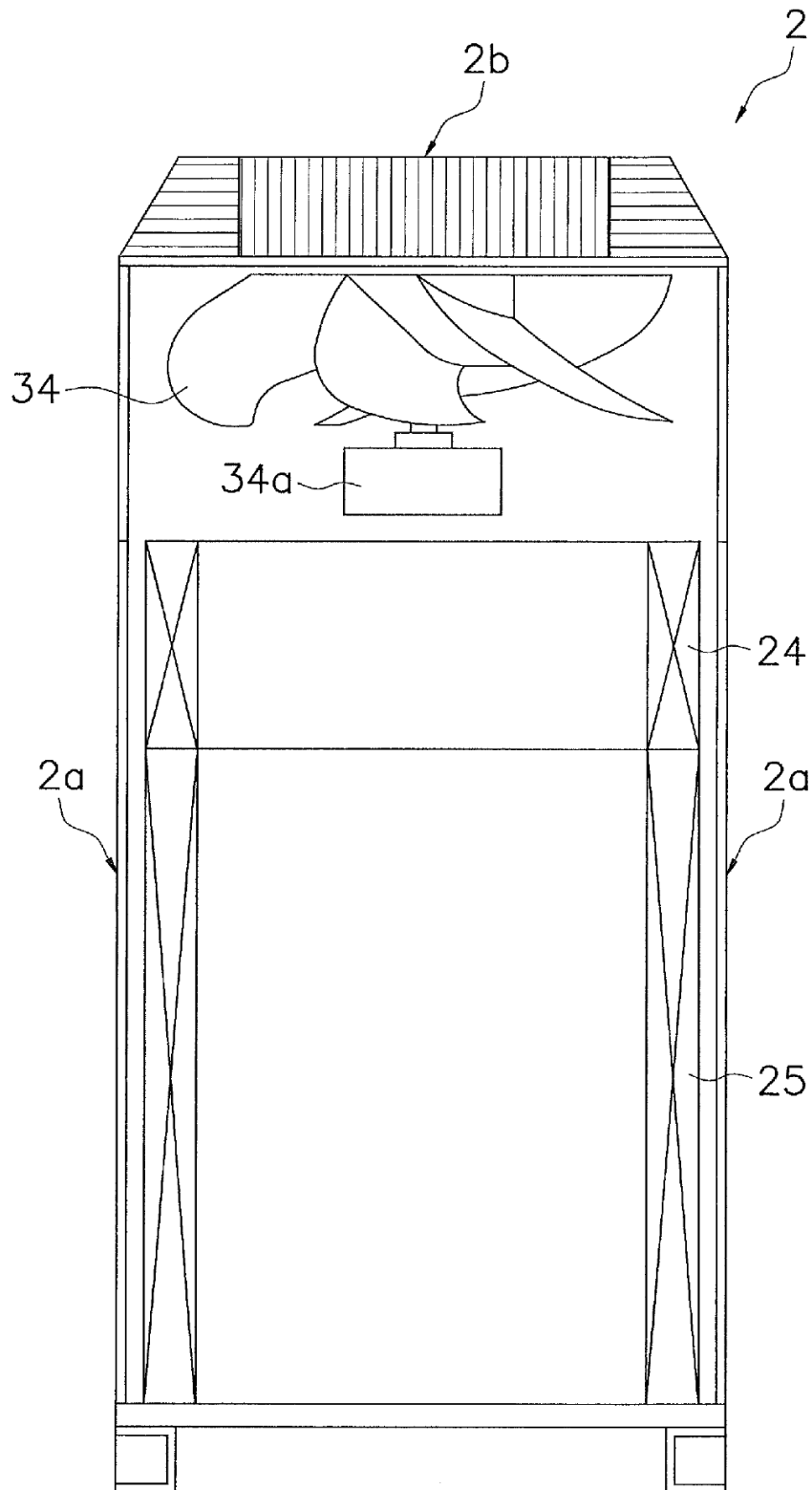


FIG. 2

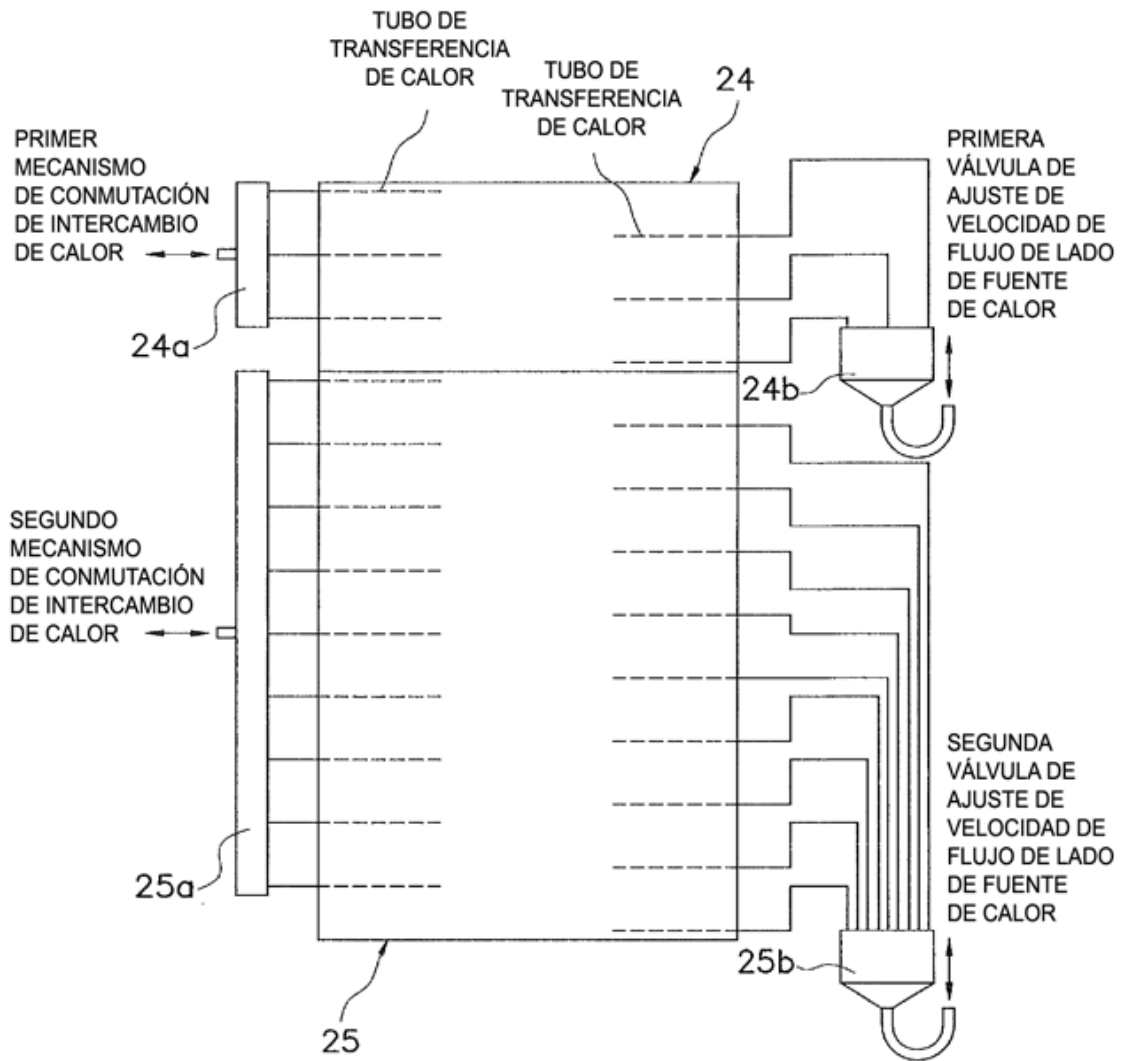


FIG. 3

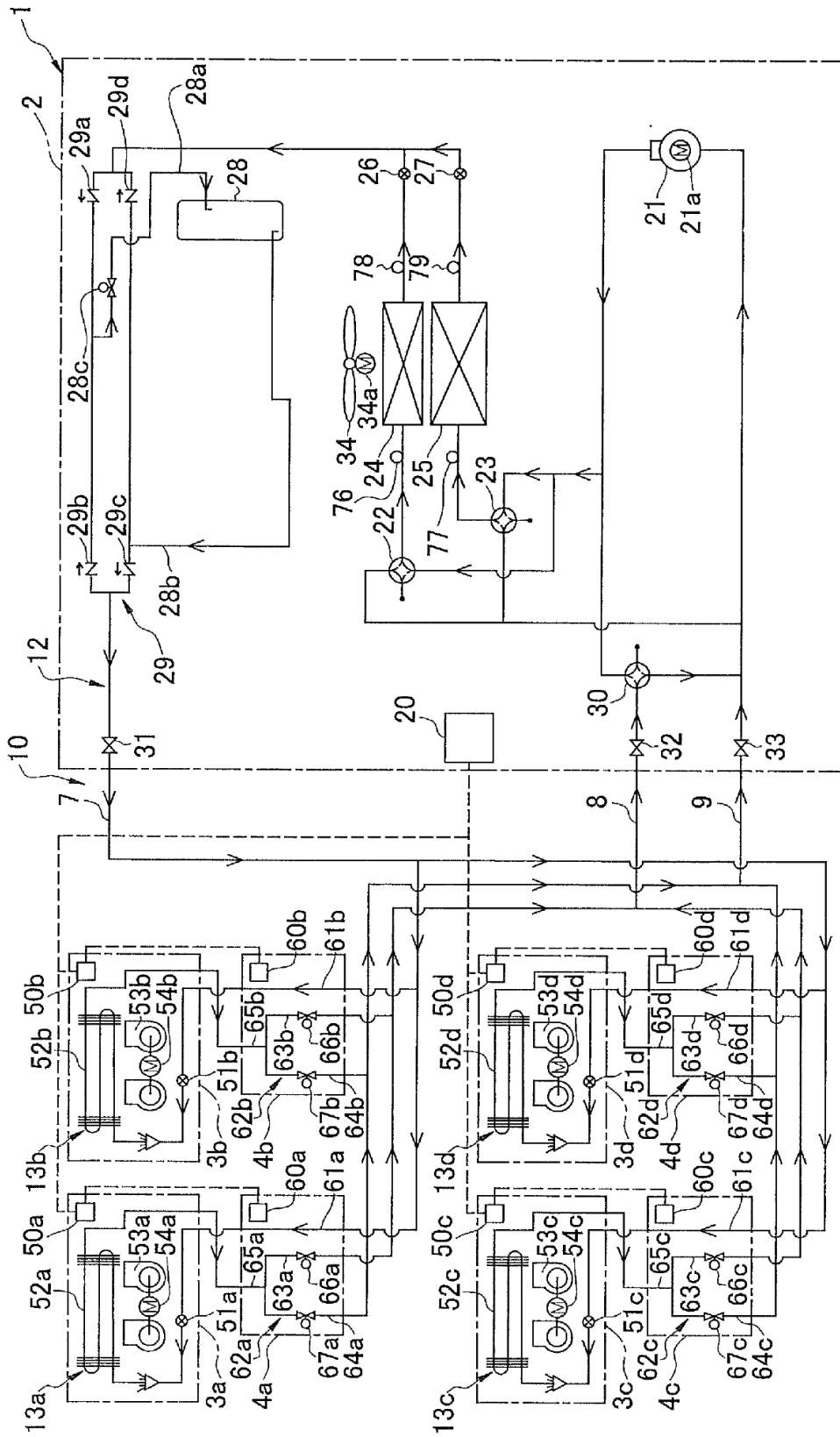


FIG. 4

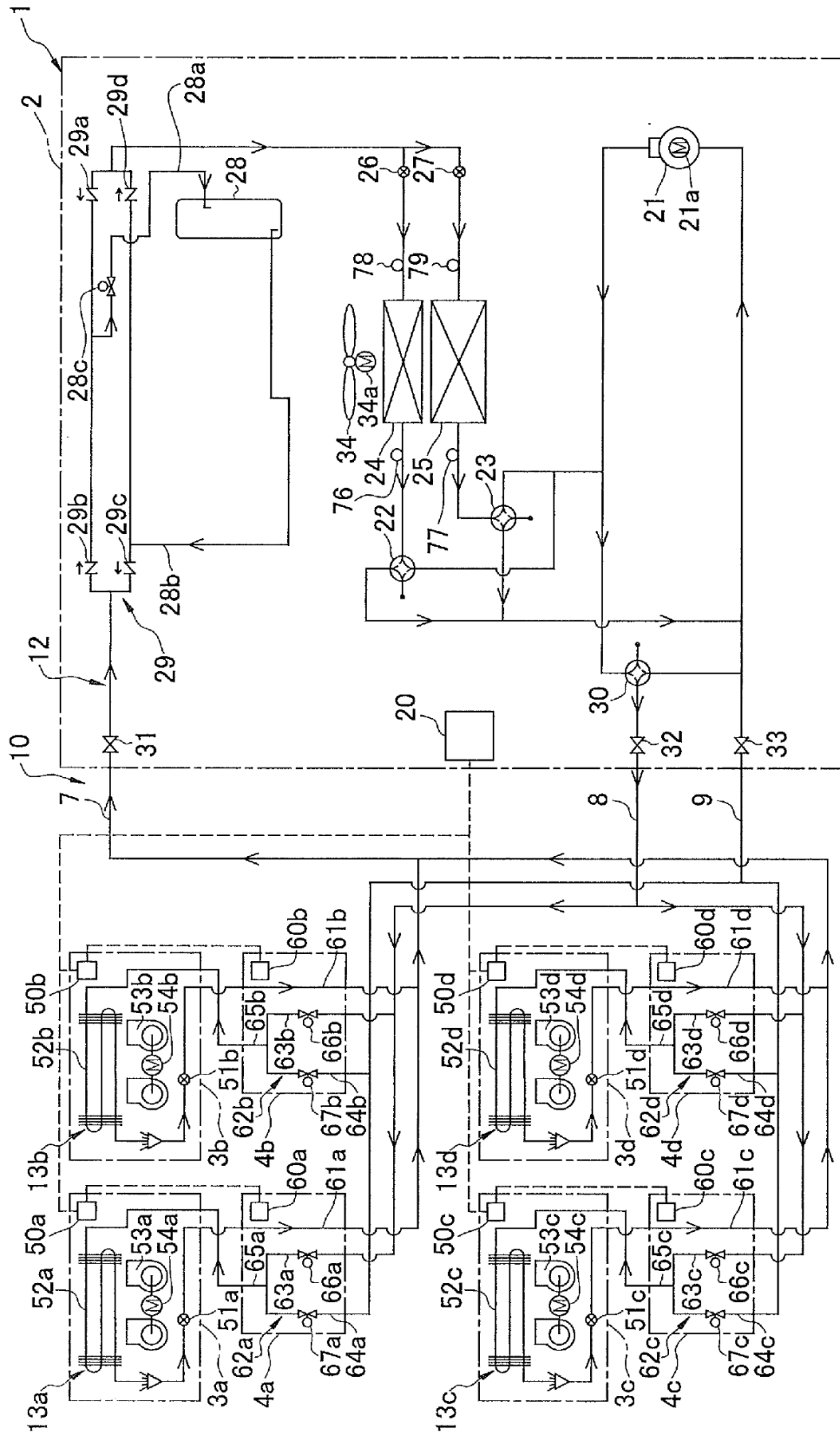


FIG. 5

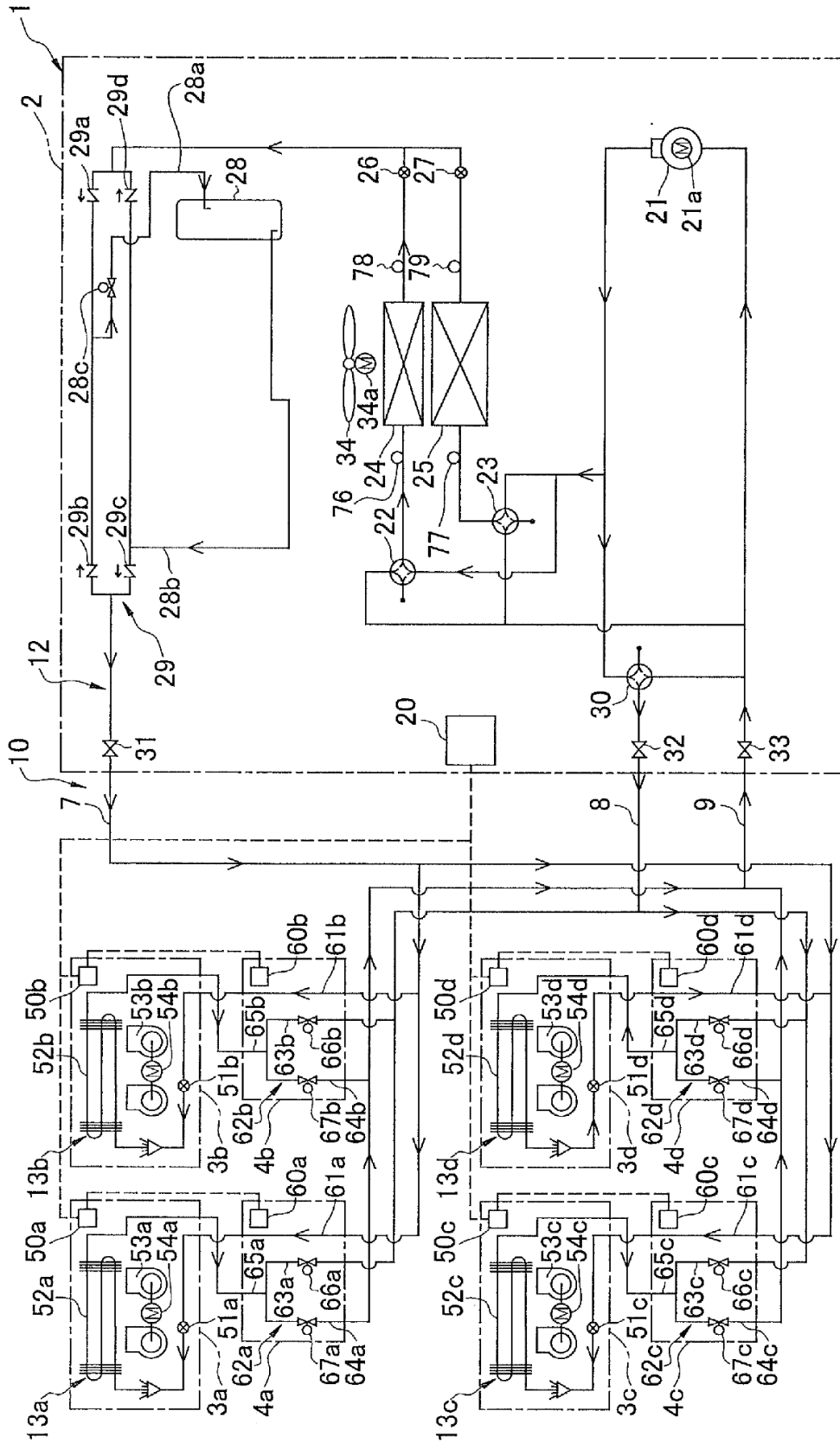


FIG. 6

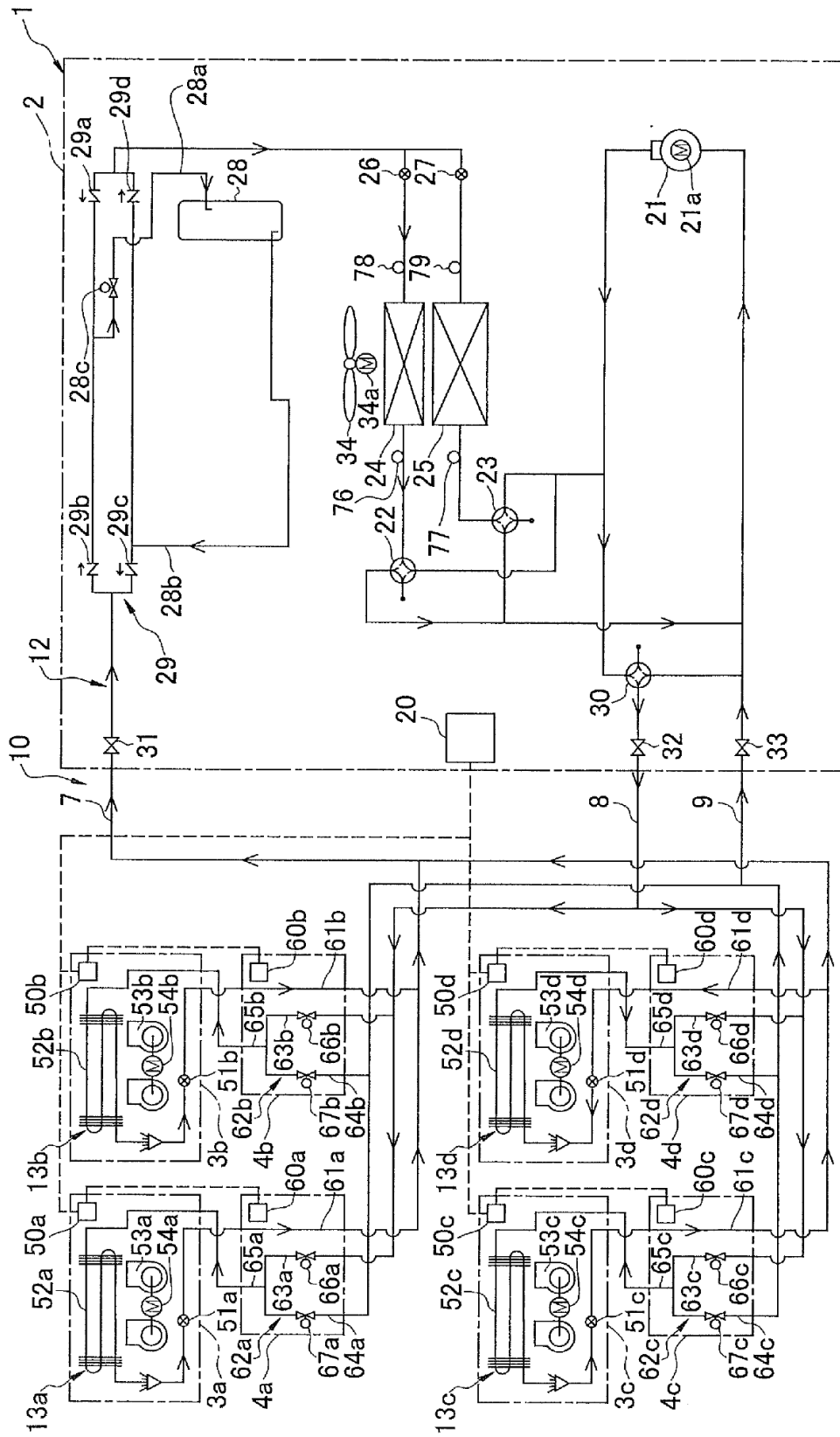


FIG. 7

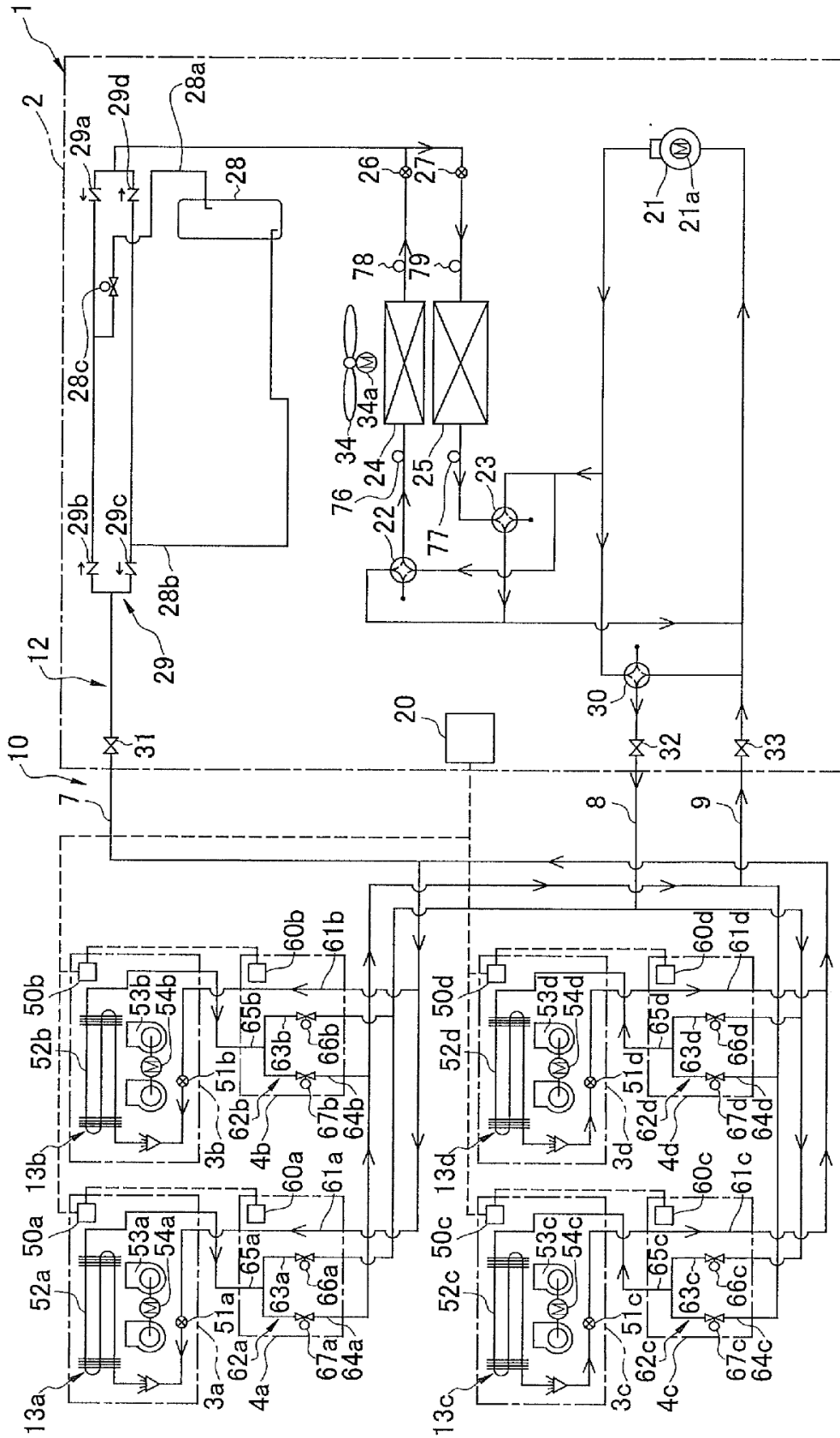


FIG. 8

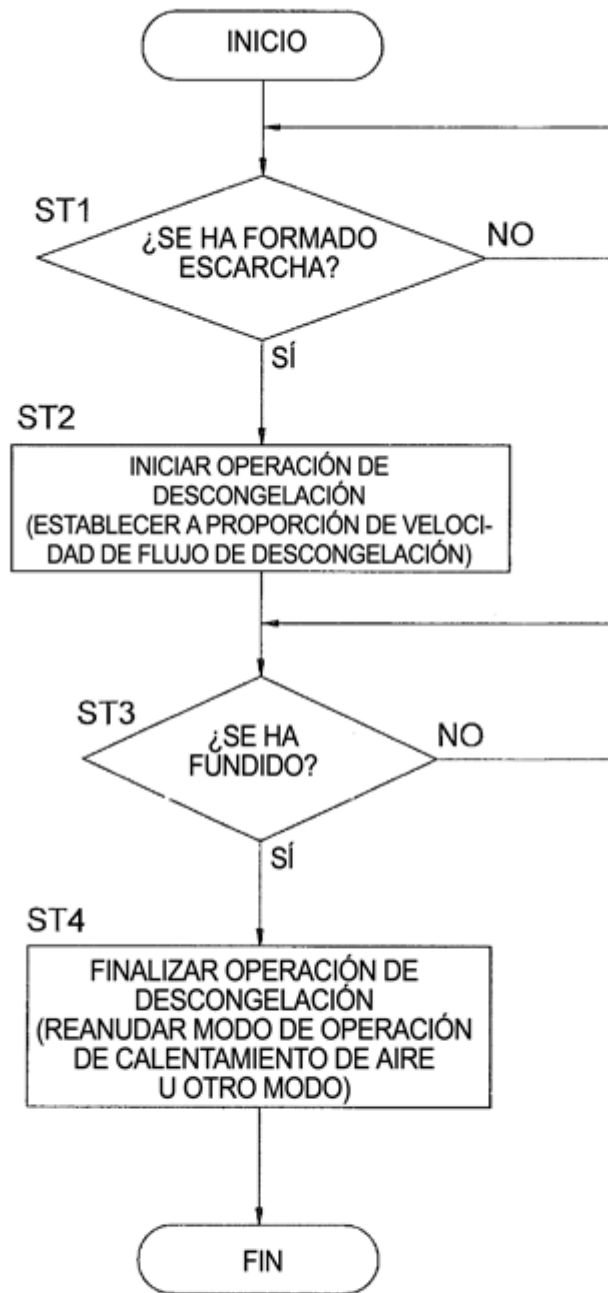


FIG. 9