

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 683 363**

51 Int. Cl.:

**F25B 47/02** (2006.01)

**F25B 13/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.10.2012 PCT/JP2012/076940**

87 Fecha y número de publicación internacional: **24.04.2014 WO14061133**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.10.2012 E 12886542 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.07.2018 EP 2860474**

54 Título: **Aire acondicionado**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**26.09.2018**

73 Titular/es:

**DAIKIN INDUSTRIES, LTD. (50.0%)**  
**Umeda Center Building 4-12, Nakazaki-Nishi 2-**  
**chome Kita-ku Osaka-shi**  
**Osaka 530-8323, JP y**  
**DAIKIN EUROPE N.V. (50.0%)**

72 Inventor/es:

**HONDA, MASAHIRO y**  
**MATSUMOTO, YOSHIHIRO**

74 Agente/Representante:

**PONS ARIÑO, Ángel**

ES 2 683 363 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

Aire acondicionado

Campo técnico

5 La presente invención hace referencia a un método realizado por un aparato de aire acondicionado, y en particular a un método realizado por un aparato de aire acondicionado que comprende un circuito refrigerante que tiene un intercambiador de calor de la acumulación de calor para realizar intercambio de calor entre un refrigerante y un medio acumulador de calor, en donde una operación de acumulación de calor para almacenar calor en un medio acumulador de calor puede ser realizada causando que el intercambiador de calor de la acumulación de calor funcione como un radiador de calor del refrigerante, y una operación de calentamiento de aire y una operación de la  
10 utilización de la acumulación de calor para irradiar calor desde el medio acumulador de calor pueden ser realizadas de forma simultánea causando que el intercambiador de calor de la acumulación de calor funcione como un evaporador del refrigerante durante una operación de desescarche.

Arte previo

15 En el pasado, han existido aparatos de aire acondicionado que comprenden un circuito refrigerante que tiene un compresor, un intercambiador de calor de exterior, un intercambiador de calor de interior, y un intercambiador de calor de la acumulación de calor para realizar intercambio de calor entre un refrigerante y un medio acumulador de calor, en donde una operación de acumulación de calor se realiza, y pueden realizarse de forma simultánea una operación de la utilización de la acumulación de calor y una operación de calentamiento de aire durante una operación de desescarche, tal como se muestra en la literatura de Patentes 1 (Solicitud Japonesa abierta a  
20 inspección pública N° 2005-337657). La operación de acumulación de calor es una operación para almacenar calor en un medio acumulador de calor, causando que el intercambiador de calor funcione como un evaporador del refrigerante. La operación de desescarche es una operación para realizar el desescarche el intercambiador de calor de exterior causando que el intercambiador de calor de exterior funcione como un radiador de calor del refrigerante. La operación de la utilización de la acumulación de calor es una operación para irradiar calor desde el medio  
25 acumulador de calor, haciendo que el intercambiador de calor de la acumulación de calor funcione como un evaporador del refrigerante. La operación de calentamiento de aire es una operación para hacer que el intercambiador de calor de interior funcione como un radiador de calor del refrigerante.

30 La memoria JP H03-28672 A divulga un aire acondicionado que realiza diversas operaciones, tales como "calentamiento normal", "calentamiento normal con acumulación de calor", "desescarche utilizando calor almacenado" y "desescarche y calentamiento normal", de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1". Tanto la operación de descongelamiento que acompaña a la operación de la utilización de la acumulación de calor como la operación de calentamiento que acompaña a la operación de la utilización de la acumulación de calor se realizan conmutando la válvula de expansión de interior entre las posiciones abierta y cerrada.

Resumen de la invención

35 En el aparato de aire acondicionado descrito anteriormente, la capacidad de desescarche del intercambiador de calor de exterior que se necesita durante la operación de desescarche que acompaña a la operación de la utilización de la acumulación de calor difiere dependiendo de las condiciones climáticas (temperatura exterior, humedad, grado de nevada) y otros factores en la región en la que el aparato de aire acondicionado se instala. Una solución que está siendo considerada para tratar con las diferencias en la capacidad de desescarche dependiendo de las condiciones  
40 climáticas locales y otros factores, es decidir las especificaciones del intercambiador de calor de la acumulación de calor, incluyendo la capacidad del medio acumulador de calor y similar, asumiendo que las condiciones climáticas y otros factores son los requeridos por la mayoría de las capacidades de desescarche durante la operación de desescarche que acompaña a la operación de la utilización de la acumulación de calor, tal como en regiones frías.

45 Sin embargo, cuando las especificaciones del intercambiador de calor de la acumulación de calor se deciden de esta manera, se requiere un medio acumulador de calor de gran capacidad, y el tamaño, peso y/o coste del intercambiador de calor de la acumulación de calor resultan enormemente afectados. Cuando el aparato de aire acondicionado se instala en una región fría, las especificaciones del aparato de aire acondicionado que incluye el intercambiador de calor de la acumulación de calor son apropiadas, pero cuando el aparato de aire acondicionado se instala en una región cálida, las especificaciones del aparato de aire acondicionado que incluye el intercambiador  
50 de calor con acumulación de calor son excesivas.

Tal como resultará evidente, si existe una amplia variedad de aparatos de aire acondicionado disponibles con una pluralidad de especificaciones que incluyan un intercambiador de calor de la acumulación de calor para diferentes regiones, el aparato de aire acondicionado puede ser adaptado para una amplia gama de regiones, pero aumentar la

variedad de aparatos disponibles tiene grandes desventajas tales como una reducción de la productividad y un incremento del coste.

5 Un objeto de la presente invención es proporcionar un método realizado por un aparato de aire acondicionado que comprende un circuito refrigerante que tiene un intercambiador de calor de la acumulación de calor para realizar intercambio de calor entre un refrigerante y un medio acumulador de calor, en donde el método puede realizar una operación de acumulación de calor, y puede realizar una operación de la utilización de la acumulación de calor y una operación de calentamiento de aire de forma simultánea durante una operación de desescarche, en donde el método puede adaptarse a una amplia gama de regiones mediante el intercambiador de calor de la acumulación de calor que tiene un medio acumulador de calor de una capacidad específica.

10 Un método de acuerdo con un primer aspecto es realizado por un aparato de aire acondicionado que incluye un circuito refrigerante que tiene un compresor, un intercambiador de calor de exterior, intercambiadores de calor de interior, y un intercambiador de calor de la acumulación de calor para realizar intercambio de calor entre un refrigerante y un medio acumulador de calor, donde el aparato de aire acondicionado es capaz de realizar una operación de acumulación de calor, y de forma simultánea realizar una operación de la utilización de la acumulación de calor y una operación de calentamiento de aire durante una operación de desescarche. La operación de acumulación de calor es una operación para almacenar calor en el medio acumulador de calor, causando que el intercambiador de calor de la acumulación de calor funcione como un radiador de calor del refrigerante. La operación de desescarche es una operación para realizar el desescarche del intercambiador de calor de exterior, causando que el intercambiador de calor de exterior funcione como un radiador de calor del refrigerante. La operación de utilización de la acumulación de calor es una operación para irradiar calor desde el medio acumulador de calor, causando que el intercambiador de calor de la acumulación de calor funcione como un evaporador del refrigerante. La operación de calentamiento de aire es una operación para causar que los intercambiadores de calor de interior funcionen como radiadores de calor del refrigerante. En este método, durante la operación de desescarche que acompaña a la operación de la utilización de la acumulación de calor, la capacidad de desescarche del intercambiador de calor de exterior se modifica en base a la temperatura exterior del espacio externo en donde el intercambiador de calor de exterior se instala, y/o a una temperatura de salida del intercambiador de calor de exterior, que es la temperatura del refrigerante en una salida del intercambiador de calor de exterior al final de la operación previa de desescarche, o al tiempo requerido para la operación previa de desescarche.

30 Durante la operación de desescarche que acompaña a la operación de utilización de la acumulación de calor en la presente patente, la capacidad de desescarche del intercambiador de calor de exterior, que debe variar de acuerdo con las condiciones climáticas y otros factores en la región en la que se instala el aparato de aire acondicionado configurado para realizar el método, se modifica en base a la temperatura exterior y/o la temperatura de salida del intercambio de calor de exterior al final de la operación previa de desescarche o al tiempo requerido para la operación previa de desescarche. Por lo tanto, durante la operación de desescarche que acompaña a la operación de utilización de la acumulación de calor, la capacidad de desescarche del intercambiador de calor de exterior puede ajustarse a una capacidad apropiada para las condiciones climáticas y otros factores en la región en la que se instala el aparato de aire acondicionado configurado para realizar el método.

40 La capacidad de desescarche del intercambiador de calor de exterior puede por lo tanto ajustarse en la presente patente a una capacidad apropiada para las condiciones climáticas y otros factores en la región en donde se instala el aparato de aire acondicionado configurado para realizar el método, y el método puede adaptarse a una amplia gama de regiones mediante el intercambiador de calor de la acumulación de calor que tiene un medio acumulador de calor de una capacidad específica.

45 De acuerdo con el método de acuerdo con el primer aspecto, durante la operación de desescarche que acompaña a la operación de la utilización de la acumulación de calor, cuando se requiere una modificación para aumentar la capacidad de desescarche del intercambiador de calor de exterior en base a la temperatura exterior y/o la temperatura de salida de intercambio de calor de exterior al final de la operación previa de desescarche o al tiempo requerido para la operación previa de desescarche, las capacidades de calentamiento de aire de los intercambiadores de calor de interior se reducen mientras que la operación de calentamiento de aire se realiza de forma simultánea.

50 Cuando la operación de calentamiento de aire se realiza de forma simultánea durante la operación de desescarche que acompaña a la operación de la utilización de la acumulación de calor, parte de la capacidad de desescarche del intercambiador de calor de exterior se utiliza como las capacidades de calentamiento de aire de los intercambiadores de calor de interior. En este momento, cuando las capacidades de calentamiento de aire de los intercambiadores de calor de interior se mantienen independientemente de la necesidad de aumentar la capacidad de desescarche del intercambiador de calor de exterior, existe un riesgo de que la desescarche del intercambiador de calor de exterior sea insuficiente.

En vista de esto, en casos en los que la operación de calentamiento de aire se realiza de forma simultánea durante la operación de desescarche que acompaña a la operación de la utilización de la acumulación de calor según se

describe anteriormente, las capacidades de calentamiento de aire de los intercambiadores de calor de interior se reducen cuando se requiere una modificación para incrementar la capacidad de desescarche del intercambiador de calor de exterior.

5 Es posible por lo tanto en la operación de desescarche que acompaña a la operación de la utilización de la acumulación de calor en la presente patente, asegurar la capacidad de desescarche del intercambiador de calor de exterior mientras continúa la operación de calentamiento de aire hasta el grado más completo posible.

10 Un segundo aspecto proporciona el método de acuerdo con el primer aspecto y realizado por el aparato de aire acondicionado, en donde en casos en los que la operación de calentamiento del aire se realiza de forma simultánea durante la operación de desescarche que acompaña a la operación de la utilización de la acumulación de calor, se modifica un intervalo de tiempo entre las operaciones de desescarche o el tiempo requerido para la operación previa de desescarche.

15 En casos en los que la temperatura de exterior es baja, la temperatura de salida del intercambio de calor de exterior al final de la operación previa de desescarche era baja, y/o se requirió un largo periodo de tiempo para la operación previa de desescarche, es preferible que la operación de desescarche se realice con frecuencia, de manera que la operación de desescarche se realice de forma satisfactoria.

20 En vista de esto, el intervalo de tiempo entre las operaciones de desescarche se modifica en la presente patente en base a la temperatura de exterior y/o la temperatura de la salida del intercambio de calor al final de la operación previa de desescarche o al tiempo requerido para la operación previa de desescarche, según se describe anteriormente. Por ejemplo, en casos en los que la temperatura de exterior es baja, la temperatura de la salida del intercambio de calor de exterior al final de la operación previa de desescarche era baja, y/o se requirió un largo periodo de tiempo para la operación previa de desescarche, se realiza una modificación para acortar el intervalo de tiempo entre las operaciones de desescarche.

25 Es por lo tanto posible en la presente patente que la frecuencia de la operación de desescarche se modifique según sea necesario, y que la operación de desescarche que acompaña a la operación de la utilización de la acumulación de calor se realice de forma satisfactoria.

30 Un tercer aspecto proporciona el método de acuerdo al primer o segundo aspecto y realizado por el aparato de aire acondicionado, en donde durante la operación de desescarche que acompaña a la operación de la utilización de la acumulación de calor, cesa el suministro de refrigerante a los intercambiadores de calor de interior y el intercambiador de calor de exterior es descongelado cuando se requiere una modificación para incrementar aún más la capacidad de desescarche del intercambiador de calor de exterior en base a la temperatura exterior y/o a la temperatura de la salida del intercambio de calor de exterior al final de la operación previa de desescarche o al tiempo requerido para la operación previa de desescarche.

35 Cuando la operación de calentamiento del aire se realiza de forma simultánea durante la operación de desescarche que acompaña a la operación de la utilización de la acumulación de calor, existen casos en los que la temperatura del exterior es demasiado baja, la temperatura de la salida del intercambio de calor de exterior al final de la operación previa de desescarche es demasiado baja, o el tiempo requerido para la operación previa de desescarche es demasiado largo para que se cumpla el requerimiento de capacidad de desescarche del intercambiador de calor de exterior simplemente reduciendo las capacidades de calentamiento del aire de los intercambiadores de calor de interior.

40 En vista de esto, cuando se requiere una modificación para incrementar adicionalmente la capacidad de desescarche del intercambiador de calor de exterior durante la operación de desescarche que acompaña a la operación de la utilización de la acumulación de calor según se describe anteriormente, cesa el suministro del refrigerante a los intercambiadores de calor de interior y se realiza el desescarche del intercambiador de calor de exterior.

45 Es posible por tanto en la operación de desescarche que acompaña a la operación de la utilización de la acumulación de calor en la presente patente para asegurar la capacidad de desescarche del intercambiador de calor de exterior sin realizar la operación de calentamiento del aire, cuando el requerimiento de capacidad de desescarche del intercambiador de calor de exterior no puede cumplirse simplemente reduciendo las capacidades de calentamiento del aire de los intercambiadores de calor de interior.

50 Un cuarto aspecto proporciona el método de acuerdo con el tercer aspecto y realizado por el aparato de aire acondicionado, en donde durante la operación de desescarche que acompaña a la operación de la utilización de la acumulación de calor, en casos en los que se requiere una modificación para incrementar aún más la capacidad de desescarche del intercambiador de calor de exterior en base a la temperatura de exterior y/o la temperatura de salida del intercambio de calor de exterior al final de la operación previa de desescarche o el tiempo requerido para

5 la operación previa de desescarche, el método realiza una operación de recuperación del calor del tubo de comunicación para recuperar el calor mantenido en un tubo de refrigerante que conecta los intercambiadores de calor de interior y el compresor, y/o una operación de recuperación de calor del intercambiador de calor de interior para recuperar el calor obtenido por el refrigerante debido a que se ha hecho que los intercambiadores de calor de interior funcionen como evaporadores del refrigerante.

10 Existen casos en los que la temperatura de exterior es demasiado baja, la temperatura de salida del intercambio de calor de exterior al final de la operación previa de desescarche es demasiado baja, o el tiempo requerido para la operación previa de desescarche es demasiado largo para que el requerimiento de capacidad de desescarche del intercambiador de calor se cumpla simplemente cesando el suministro del refrigerante a los intercambiadores de calor (es decir, cesando la operación de calentamiento del aire) en la operación de desescarche que acompaña a la operación de la utilización de la acumulación de calor.

15 En vista de esto, en casos en los que se requiere una modificación en la presente patente para incrementar adicionalmente la capacidad de desescarche del intercambiador de calor de exterior en la operación de desescarche que acompaña a la operación de la utilización de la acumulación de calor, según se describe anteriormente, la operación de recuperación de calor del tubo de comunicación y/o la operación de recuperación de calor del intercambiador de calor de interior se realizan mientras es cesada la operación de calentamiento del aire.

20 Es por lo tanto posible en la presente patente asegurar la capacidad de desescarche del intercambiador de calor de exterior incluso en casos en los que no es posible cumplir con el requerimiento de capacidad de desescarche del intercambiador de calor simplemente cesando la operación de calentamiento del aire en la operación de desescarche que acompaña a la operación de la utilización de la acumulación de calor.

25 Un quinto aspecto proporciona el método de acuerdo con el cuarto aspecto y realizado por un aparato de aire acondicionado, en donde el aparato de aire acondicionado se encuentra provisto de ventiladores para suministrar aire a los intercambiadores de calor de interior, y la operación de recuperación del intercambiador de calor de interior incluye una primera operación de recuperación de calor del intercambiador de calor de interior en la que los ventiladores de interior no están en funcionamiento, y una segunda operación de recuperación de calor del intercambiador de calor de interior en la que los ventiladores de interior sí están en funcionamiento.

30 La operación de recuperación de calor del intercambiador de calor de interior de la presente patente incluye la primera operación de recuperación de calor del intercambiador de calor de interior para recuperar calor de los intercambiadores de calor de interior, mientras que minimiza el efecto sobre el espacio de aire acondicionado sin operar los ventiladores de interior, y la segunda operación de recuperación de calor del intercambiador de calor de interior en el que el efecto del espacio del aire acondicionado es mayor debido a que los ventiladores de interior son operados pero puede recuperarse más calor que en la primera operación de recuperación de calor del intercambiador de calor de interior. Por lo tanto, la primera operación de recuperación de calor del intercambiador de calor de interior puede realizarse cuando se requiere un pequeño grado de la capacidad de desescarche del intercambiador de calor de exterior, y la segunda operación de recuperación de calor del intercambiador de calor de interior puede ser realizada cuando se requiere un gran grado de capacidad de desescarche del intercambiador de calor de exterior.

40 Se pueden utilizar de este modo dos operaciones de recuperación de calor del intercambiador de calor que tienen diferentes grados de recuperación de calor en la presente patente según sea necesario para asegurar la capacidad de desescarche del intercambiador de calor de exterior.

45 Un sexto aspecto proporciona el método de acuerdo con el cuarto o quinto aspecto y realizado por el aparato de aire acondicionado, en donde la operación de desescarche se realiza cada vez que termina la operación de acumulación de calor cuando la operación de recuperación de calor del tubo de comunicación y/o la operación de recuperación de calor del intercambiador de calor de interior se realizan durante la operación de desescarche que acompaña a la operación de la utilización de la acumulación de calor.

En casos en los que se realiza una operación de recuperación de calor de forma simultánea durante la operación de desescarche que acompaña a la operación de la utilización de la acumulación de calor, es preferible que la operación de desescarche se realice con frecuencia, y que se almacene suficiente calor en el medio acumulador de calor durante la operación de acumulación de calor realizada antes de la operación de desescarche.

50 En vista de esto, en casos en los que se realiza una operación de recuperación de calor de forma simultánea durante la operación de desescarche que acompaña a la operación de la utilización de la acumulación de calor, según se describe anteriormente, la operación de desescarche se diseña para ser realizada cada vez que termina la operación de acumulación de calor. Por lo tanto, el calor es almacenado de forma fiable en el medio acumulador de calor en la operación de acumulación de calor antes de la operación de desescarche, y el intervalo de tiempo entre

las operaciones de desescarche puede acortarse omitiendo la operación de calentamiento del aire después de la operación de acumulación de calor.

5 Es posible por tanto en la presente patente aumentar la frecuencia de la operación de desescarche, utilizar suficientemente el calor almacenado del medio acumulador de calor, y realizar de forma satisfactoria la operación de desescarche que acompaña a la operación de la utilización de la acumulación de calor, en casos en los que se realiza una operación de recuperación de calor de forma simultánea durante la operación de desescarche que acompaña a la operación de la utilización de la acumulación de calor.

10 Un séptimo aspecto proporciona el método de acuerdo con uno cualquiera de los aspectos cuarto al sexto y realizado por el aparato de aire acondicionado, donde el método ajusta, mediante un sección de ajuste de la operación de recuperación de calor, si permitir o inhibir la operación de recuperación de calor del tubo de comunicación y/o la operación de recuperación de calor del intercambiador de calor de interior en la operación de desescarche que acompaña a la operación de la utilización de la acumulación de calor.

15 La sección de ajuste de la operación de recuperación de calor también se encuentra diseñada en la presente patente para poder ajustar si la operación de recuperación de calor será realizada de forma simultánea o inhibida en la operación de desescarche que acompaña a la operación de la utilización de la acumulación de calor. Por ejemplo, pueden realizarse ajustes de tal manera que en las regiones frías, se realice una operación de recuperación de calor en la operación de desescarche que acompaña a la operación de la utilización de la acumulación de calor, y en regiones cálidas no se realice ninguna operación de recuperación de calor en la operación de desescarche que acompaña a la operación de la utilización de la acumulación de calor.

20 Es por lo tanto posible en la presente patente ajustar, de acuerdo con las condiciones climáticas y otros factores en la región donde se instala el aparato de aire acondicionado configurado para realizar el método, si se realiza o no una operación de recuperación de calor.

25 Un octavo aspecto proporciona el método de acuerdo con el séptimo aspecto y realizado por el aparato de aire acondicionado, donde el método ajusta, mediante la sección de ajuste de la operación de recuperación de calor, cada operación de recuperación de calor del tubo de comunicación, la primera operación de recuperación de calor del intercambiador de calor de interior, y la segunda operación de recuperación de calor del intercambiador de calor de interior en la operación de desescarche que acompaña a la operación de la utilización de la acumulación de calor.

30 Es posible en la presente patente diseñar la sección de ajuste de la operación de recuperación de calor para ajustar cuál de las tres operaciones de recuperación de calor será realizada en casos en los que la operación de recuperación de calor va a ser realizada de forma simultánea durante la operación de desescarche que acompaña a la operación de la utilización de la acumulación de calor.

Es por lo tanto posible en la presente patente ajustar, de acuerdo con las condiciones climáticas y otros factores en la región en la que se instala el aparato de aire acondicionado configurado para realizar el método, cuál de las operaciones de recuperación de calor será realizada.

35 Breve descripción de los dibujos

La FIG. 1 es una vista general esquemática de un aparato de aire acondicionado configurado para realizar un método de acuerdo con una realización de la presente invención;

La FIG. 2 es una vista general esquemática del intercambiador de calor de la acumulación de calor;

La FIG. 3 es un diagrama de bloques de control del aparato de aire acondicionado;

40 La FIG. 4 es un dibujo que muestra el flujo de refrigerante dentro del circuito refrigerante en la operación de enfriamiento del aire;

La FIG. 5 es un dibujo que muestra el flujo de refrigerante dentro del circuito refrigerante en la operación de calentamiento del aire;

45 La FIG. 6 es un dibujo que muestra el flujo de refrigerante dentro del circuito refrigerante en la operación de acumulación de calor (la operación de acumulación de calor durante la operación de calentamiento del aire);

La FIG. 7 es un dibujo que muestra el flujo de refrigerante dentro del circuito refrigerante en la operación de desescarche (la operación de desescarche que acompaña a la operación de la utilización de la acumulación de calor);

La FIG. 8 es una tabla de los patrones de la operación de desescarche para modificar la capacidad de desescarche del intercambiador de calor de exterior;

La FIG. 9 es un diagrama de flujo de los patrones de la capacidad de la operación de desescarche del intercambiador de calor de exterior;

5 La FIG. 10 es una tabla de los patrones de la operación de desescarche para modificar la capacidad de desescarche del intercambiador de calor de exterior de acuerdo con la modificación 1;

La FIG. 11 es una tabla de los patrones de la operación de desescarche para modificar la capacidad de desescarche del intercambiador de calor de exterior de acuerdo con la modificación 2;

10 La FIG. 12 es un diagrama de flujo de los patrones de la operación de desescarche para modificar la capacidad e desescarche del intercambiador de calor de exterior de acuerdo con la modificación 2;

La FIG. 13 es un diagrama de bloques de control del aparato de aire acondicionado de acuerdo con la modificación 2;

15 La FIG. 14 es un dibujo que muestra el flujo de refrigerante dentro del circuito refrigerante en una operación de desescarche de patrón 4 (la operación de desescarche que acompaña a la operación de la utilización de la acumulación de calor) de acuerdo con la modificación 2; y

La FIG. 15 es un dibujo que muestra el flujo de refrigerante dentro del circuito refrigerante en una operación de patrón 5 o 6 (la operación de desescarche que acompaña a la operación de la utilización de la acumulación de calor) de acuerdo con la modificación 2.

#### Descripción de las realizaciones

20 Se describe a continuación una realización del aparato de aire acondicionado configurado para realizar un método de acuerdo con la presente invención en referencia a los dibujos. La configuración específica de la realización del aparato de aire acondicionado para realizar un método de acuerdo con la presente invención no se encuentra limitada a la siguiente realización o modificaciones de la misma, y puede ser modificada dentro de un rango que no se desvíe del alcance de la invención.

25 (1) Configuración básica del aparato de aire acondicionado

30 La FIG. 1 es una vista general esquemática de un aparato de aire acondicionado 1 para realizar el método de acuerdo con una realización de la presente invención. El aparato de aire acondicionado 1 es un aparato utilizado para acondicionar el aire del interior de una estancia en un edificio o similar realizando una operación de un ciclo de refrigeración de vapor-compresión. El aparato de aire acondicionado 1 se configura conectando principalmente una unidad de exterior 2 y una pluralidad de (dos en este caso) unidades de interior 4a, 4b. La unidad de exterior 2 y la pluralidad de unidades de interior 4a, 4b en la presente patente se conectan a través de un tubo 6 de comunicación de líquido refrigerante y un tubo 7 de comunicación de gas refrigerante. De forma específica, un circuito refrigerante 10 de vapor-compresión del aparato de aire acondicionado 1 se configura conectando la unidad de exterior 2 y la pluralidad de unidades de interior 4a, 4b a través de los tubos 6, 7 de comunicación de refrigerante.

35 <Unidades de interior>

Las unidades de interior 4a, 4b se instalan en una estancia. Las unidades de interior 4a, 4b, que se conectan a la unidad de exterior 2 a través de los tubos 6, 7 de comunicación de refrigerante constituyen parte del circuito refrigerante 10.

40 A continuación, se describirá la configuración de las unidades de interior 4a, 4b. Debido a que la unidad de interior 4b tiene una configuración idéntica a la de la unidad de interior 4a, únicamente se describe en la presente patente la configuración de la unidad de interior 4a, y la configuración de la unidad de interior 4b, para la cual no se describen los componentes, utiliza la letra "b" en lugar de la letra "a" que indica los componentes de la unidad de interior 4a.

45 La unidad de interior 4a tiene principalmente un circuito refrigerante 10 del lado de interior que constituye parte del circuito refrigerante 10 (la unidad de interior 4b tiene un circuito refrigerante 10b del lado de interior). El circuito refrigerante 10 del lado de interior tiene principalmente una válvula de expansión 41a de interior y un intercambiador de calor 42a de interior.

La válvula de expansión 41a es una válvula para despresurizar el refrigerante que fluye a través del circuito refrigerante 10a del lado de interior y variar el caudal del refrigerante que fluye a través del intercambiador de calor 42a de interior. La válvula de expansión 41a es una válvula de expansión eléctrica conectada al lado del líquido del intercambiador de calor 42a de interior.

5 El intercambiador de calor 42a de interior está compuesto de, por ejemplo, un intercambiador de calor con aletas y tubos del tipo con aletas transversales. Un ventilador 43a de interior para enviar aire de interior al intercambiador de calor 42a de interior, se encuentra provisto próximo a dicho intercambiador de calor 42a de interior. El intercambio de calor entre el refrigerante y el aire de interior se realiza en el intercambiador de calor 42a de interior inyectando  
10 aire de interior al intercambiador de calor 42a de interior por parte del ventilador 43a de interior. El ventilador 43a de interior se diseña para ser accionado de forma giratoria por un motor 44a del ventilador de interior. El intercambiador de calor 42a de interior está diseñado por tanto para funcionar como un radiador de calor del refrigerante y/o un evaporador de refrigerante.

Diversos sensores se encuentran provistos en la unidad de interior 4a. Un sensor 45a de temperatura del lado del líquido para detectar la temperatura Tria del refrigerante en estado líquido o en estado bifásico gas-líquido, se encuentra provisto en el lado del líquido del intercambiador de calor 42a. Un sensor 46a de temperatura del lado del gas para detectar la temperatura Trga del refrigerante en estado de gas, se encuentra provisto en el lado del gas del intercambiador de calor 42a de interior. Un sensor 47a de temperatura de interior para detectar la temperatura del aire del interior (es decir, la temperatura de interior Tra) en el espacio donde el aire va a ser acondicionado por la  
15 unidad 4a, se encuentra provisto en el lado de la toma de admisión de aire de interior de la unidad de interior 4a. La unidad de interior 4a también tiene una sección 48a de control del lado de interior para controlar las acciones de los componentes que constituyen la unidad de interior 4a. La sección 48a de control del lado de interior, que tiene componentes tales como un microordenador y/o una memoria provista para realizar controles para la unidad de interior 4a, está diseñada para poder intercambiar señales de control y similares con un mando a distancia 49a para operar la unidad de interior 4a individualmente, e intercambiar señales de control y similares con la unidad de  
20 exterior 2. El mando a distancia 49a es un dispositivo para que el usuario realice diversos ajustes y/o comandos de operación/detención que pertenecen a la operativa del aire acondicionado.

<Unidad de exterior>

La unidad de exterior 2 se instala en el exterior de la estancia. La unidad de exterior 2, que se conecta a las unidades de interior 4a, 4b mediante los tubos 6, 7 de comunicación, constituye parte del circuito refrigerante 10.

30 A continuación, se describirá la configuración de la unidad de exterior 2.

La unida de exterior 2 tiene principalmente un circuito refrigerante 10c del lado de exterior que constituye parte del circuito refrigerante 10. El circuito refrigerante 10c del lado exterior tiene principalmente un compresor 21, un primer mecanismo de conmutación 22, un intercambiador de calor de exterior 23, una válvula de expansión 24, un segundo mecanismo de conmutación 27, un intercambiador de calor 28 de acumulación de calor, y una válvula de expansión  
35 29 de acumulación de calor.

El compresor 21 es un compresor hermético que aloja un elemento de compresión (no se muestra) en el interior de una carcasa y un motor 20 del compresor para accionar de forma giratoria el elemento de compresión. El motor 20 del compresor es alimentado con energía eléctrica mediante un aparato inversor (no se muestra), y la capacidad operativa puede variarse cambiando la frecuencia (es decir, la velocidad rotacional) del aparato inversor.

40 El primer mecanismo de conmutación 22 es una válvula de conmutación de cuatro vías para cambiar la dirección del flujo de refrigerante. Cuando el intercambiador de calor 23 de exterior se hace funcionar como un radiador del refrigerante, el primer mecanismo de conmutación 22 realiza una conmutación conectando el lado de descarga del compresor 21 y el lado del gas del intercambiador de calor 23 de exterior, y conectando el lado del gas del intercambiador de calor 28 de acumulación de calor y el lado de admisión del compresor 21 (estado conmutado de radiación de calor de exterior; véase las líneas continuas del primer mecanismo de conmutación 22 en la FIG. 1).  
45 Cuando el primer mecanismo de conmutación 22 es conmutado al estado de conmutación de radiación de calor de exterior, el intercambiador de calor 28 de acumulación de calor puede hacerse funcionar como un evaporador del refrigerante. Cuando el intercambiador de calor 23 de exterior se hace funcionar como un evaporador del refrigerante, el primer mecanismo de conmutación 22 realiza una conmutación conectando el lado de admisión del compresor 21 y el lado del gas del intercambiador de calor 23 de exterior, y conectando el lado del gas del intercambiador de calor 28 de acumulación de calor y el lado de descarga del compresor 21 (estado conmutado de evaporación de exterior; véase las líneas discontinuas del primer mecanismo de conmutación 22 en la FIG. 1).  
50 Cuando el primer mecanismo de conmutación 22 se conmuta al estado conmutado de evaporación de exterior, el intercambiador de calor 28 de acumulación de calor puede hacerse funcionar como un radiador del refrigerante. En lugar de ser una válvula de conmutación de cuatro vías, el primer mecanismo de conmutación 22 puede configurarse  
55 combinando una válvula de tres vías, una válvula electromagnética y/o similar para cumplir con la misma función.



El intercambiador de calor 23 está compuesto de, p. ej., un intercambiador de calor con aletas y tubos del tipo con aletas transversales. Un ventilador de exterior 25 para enviar aire del exterior al intercambiador de calor 23 de exterior se encuentra provisto cerca del intercambiador de calor 23 de exterior. El intercambio de calor entre el refrigerante y el aire de exterior se realiza en el intercambiador de calor 23 de exterior inyectando aire del exterior al intercambiador de calor 23 de exterior mediante el ventilador de exterior 25. El ventilador de exterior 25 se encuentra diseñado para ser accionado de forma giratoria por un motor 26 del ventilador de exterior. El intercambiador de calor 23 de exterior está diseñado por tanto para funcionar como un radiador del refrigerante y/o un evaporador del refrigerante.

La válvula de expansión 24 es una válvula para despresurizar el refrigerante que fluye a través del intercambiador de calor 23 de exterior dentro del circuito refrigerante 10c del lado de exterior y variar el caudal del refrigerante que fluye a través del intercambiador de calor 23 de exterior. La válvula de expansión 24 es una válvula de expansión eléctrica conectada en el lado del líquido del intercambiador de calor 23 de exterior.

El segundo mecanismo de conmutación 27 es una válvula de conmutación de cuatro vías para cambiar la dirección del flujo del refrigerante. Cuando los intercambiadores de calor 42a, 42b se hacen funcionar como evaporadores de refrigerante, el segundo mecanismo de conmutación 27 realiza una conmutación que conecta el lado de admisión del compresor 21 y el tubo 7 de comunicación de gas refrigerante (estado conmutado de evaporación de interior; véase las líneas continuas del segundo mecanismo de conmutación 27 en la FIG. 1). Cuando los intercambiadores de calor 42a, 42b se hacen funcionar como radiadores de calor del refrigerante, el segundo mecanismo de conmutación 27 realiza una conmutación que conecta el lado de descarga del compresor 21 y el tubo 7 de comunicación del gas refrigerante (estado conmutado de radiación de calor de interior; véase las líneas discontinuas del segundo mecanismo de conmutación 27 en la FIG. 1). Una de las cuatro tomas del segundo mecanismo de conmutación 27 (la toma cerca de la derecha de la imagen en la FIG. 1) es sustancialmente una toma sin utilizar, debido a que está conectada a la toma conectada al lado de admisión del compresor 21 (la toma cerca de la parte superior de la imagen en la FIG. 1) mediante un tubo 271 capilar. En lugar de ser una válvula de cuatro vías, el segundo mecanismo de conmutación 27 puede configurarse combinando una válvula de tres vías, una válvula electromagnética, y/o similar para cumplir la misma función.

El intercambiador de calor 28 de acumulación de calor, que es un intercambiador de calor para realizar el intercambio de calor entre el refrigerante y el medio acumulador de calor, se hace funcionar como un radiador de calor del refrigerante para causar que el calor sea almacenado en el medio acumulador de calor, y se hace funcionar como un evaporador del refrigerante para causar que el calor sea irradiado (acumulación de calor que va a ser utilizado) desde el medio acumulador de calor. El intercambiador de calor 28 de acumulación de calor tiene principalmente un depósito 28.1 de acumulación de calor en el que se encuentra retenido el medio acumulador de calor, y un grupo 282 de tubos de transferencia de calor dispuesto para ser sumergido en el medio acumulador de calor. El depósito 281 de acumulación de calor es una caja conformada con un paralelepípedo sustancialmente rectangular tal como se muestra en la FIG. 2, donde el medio acumulador de calor se encuentra retenido en el interior. Una sustancia que almacena calor cambiando fases se utiliza en la presente patente como medio acumulador de calor. Específicamente, se utiliza un medio tal como polietilenglicol, sulfato de sodio hidratado, parafina, o similares, con una temperatura de cambio de fase de aproximadamente 30°C a 40°C, de manera que el medio acumulador de calor cambia las fases (se fusiona) y almacena calor cuando el intercambiador de calor 28 de acumulación de calor se utiliza como radiador de refrigerante, y cambia las fases (se solidifica) para permitir que el acumulación de calor sea utilizado cuando el intercambiador de calor 28 de acumulación de calor se utiliza como un evaporador del refrigerante. El grupo 282 de tubos de transferencia de calor tiene una estructura en la que una pluralidad de tubos 285 de transferencia de calor se ramifican y se conectan mediante un tubo colector 283 y un derivador 284 de flujo provisto en la salida y entrada del refrigerante, tal como se muestra en la FIG. 2. Toda la pluralidad de tubos 285 de transferencia de calor tienen formas que giran en zigzag verticalmente, y los extremos de la pluralidad de tubos 285 de transferencia de calor se conectan al tubo colector 283 y el derivador 284 de flujo, constituyendo de ese modo el grupo 282 de tubos de transferencia de calor. El lado del gas del intercambiador de calor 28 de acumulación de calor (es decir, un extremo del grupo 282 de tubos de transferencia de calor) se conecta al primer mecanismo de conmutación 22, y el lado del líquido del intercambiador de calor 28 (es decir, el otro extremo del grupo 282 de tubos de transferencia de calor) se conecta mediante la válvula de expansión 29 a la parte del circuito refrigerante 10 (el circuito refrigerante 10c del lado de exterior en la presente patente), que se encuentra entre la válvula de expansión 29 y el tubo 6 de comunicación el líquido refrigerante. La FIG. 2 en la presente patente es una vista general esquemática del intercambiador de calor 28 de acumulación de calor.

La válvula de expansión 29 es una válvula para despresurizar el refrigerante que fluye a través del intercambiador de calor 28 de acumulación de calor dentro del circuito refrigerante 10c del lado de exterior y variar el caudal del refrigerante que fluye a través del intercambiador de calor 28 de acumulación de calor. La válvula de expansión 29 de acumulación de calor es una válvula de expansión conectada al lado del líquido del intercambiador de calor 28 de acumulación de calor.

Se encuentran provistos diversos sensores en la unidad de exterior 2. La unidad de exterior 2 está provista de un sensor 31 de presión de admisión para detectar la presión de admisión Ps del compresor 21, un sensor 32 de

presión de descarga para detectar la presión de descarga Pd del compresor 21, un sensor 33 de temperatura de admisión para detectar la temperatura de admisión Ts del compresor 21, y un sensor 34 de temperatura de descarga para detectar la temperatura de descarga Td del compresor 21. El intercambiador de calor 23 de exterior está provisto de un sensor 35 de temperatura de intercambio de calor de exterior para detectar la temperatura Toll del refrigerante en un estado bifásico gas-líquido. El intercambiador de calor 23 de exterior del lado del líquido está provisto de un sensor 36 de temperatura del lado del líquido para detectar la temperatura Tol2 del refrigerante en estado líquido o en estado bifásico gas-líquido. El lado de la toma de admisión de aire del exterior de la unidad de exterior 2, está provista de un sensor 37 de temperatura de exterior para detectar la temperatura del aire del exterior (es decir, la temperatura de exterior Ta) en el espacio externo donde la unidad de exterior 2 (es decir, el intercambiador de calor 23 de exterior y/o el intercambiador de calor 28 de acumulación de calor) está situada. La unidad de exterior 2 también tiene una sección 38 de control del lado de exterior para controlar las acciones de los componentes que constituyen la unidad de exterior 2. La sección 38 de control del lado de exterior, que tiene componentes tales como un microordenador y/o una memoria provista para realizar controles para la unidad de exterior 2 y/o un dispositivo inversor para controlar el motor 20 del compresor, se diseña para poder intercambiar señales de control y similares con las secciones de control del lado de interior 48a, 48b de las unidades de interior 4a, 4b.

<Tubos de comunicación de refrigerante>

Los tubos 6, 7 de comunicación de refrigerante son tubos de refrigerante construidos en el lugar cuando el aparato de aire acondicionado 1 es instalado; estos tubos tienen diversas longitudes y diámetros, dependiendo de las condiciones en las que se instalan la unidad de exterior 2 y las unidades de interior 4a, 4b.

<Sección de control>

Los mandos a distancia 49a, 49b para operar de forma individual las unidades de interior 4a, 4b, las secciones de control 48a, 48b del lado de interior de las unidades de interior 4a, 4b, y la sección de control 38 del lado de exterior de la unidad de exterior 2 constituyen una sección de control 8 para realizar controles de la operación para todo el aparato de aire acondicionado 1, tal como se muestra en la FIG. 1. La sección de control 8 se conecta para poder recibir las señales de detección que se reciben desde diversos sensores tales como del 31 al 37, 45a, 45b, 46a, 46b, 47a, y 47b, tal como se muestra en la FIG. 3. La sección de control 8 se configura para poder realizar operaciones de acondicionamiento de aire (una operación de enfriamiento del aire y una operación de calentamiento del aire) controlando diversos dispositivos y válvulas 20, 22, 24, 26, 41a, 41b, 44a, y 44b en base a estas señales de detección y similares. La FIG. 3 es un diagrama de bloques de control del aparato de aire acondicionado 1.

Tal como se ha descrito anteriormente, el aparato de aire acondicionado 1 tiene el circuito refrigerante 10 configurado conectando una pluralidad de (dos en este caso) unidades de interior 4a, 4b a la unidad de exterior 2. En el aparato de aire acondicionado 1, los controles de la operación como los siguientes, son realizados por la sección de control 8.

(2) Acción básica del aparato de aire acondicionado

A continuación, las FIGS. 4 a 7 se utilizan para describir las acciones básicas de la operación de enfriamiento del aire, la operación de calentamiento del aire, la operación de acumulación de calor, y una operación de desescarche del aparato de aire acondicionado 1. La FIG. 4 es un dibujo que muestra el flujo de refrigerante a través del circuito refrigerante en la operación de enfriamiento del aire. La FIG. 5 es un dibujo que muestra el flujo de refrigerante a través del circuito refrigerante en la operación de calentamiento del aire. La FIG. 6 es un dibujo que muestra el flujo de refrigerante a través del circuito refrigerante en la operación de acumulación de calor (la operación de acumulación de calor durante la operación de calentamiento del aire). La FIG. 7 es un dibujo que muestra el flujo de refrigerante a través del circuito refrigerante en la operación de desescarche (la operación de desescarche que acompaña a la operación de la utilización de la acumulación de calor).

<Operación de enfriamiento del aire>

Cuando se emite una orden de operación de enfriamiento del aire desde los mandos a distancia 49a, 49b, el primer mecanismo de conmutación 22 es conmutado al estado conmutado de irradiación de calor de exterior (el estado mostrado por las líneas continuas del primer mecanismo de conmutación 22 en la FIG. 4), el segundo mecanismo de conmutación 27 es conmutado al estado conmutado de evaporación de interior (el estado mostrado por las líneas continuas del segundo mecanismo de conmutación 27 en la FIG. 4), la válvula de expansión 29 de acumulación de calor se cierra (es decir, el intercambiador de calor 28 de acumulación de calor no se utiliza), y el compresor 21, el ventilador 25 de exterior, y los ventiladores 43a, 43b de interior se ponen en funcionamiento.

El gas refrigerante a baja presión en el circuito refrigerante 10 se extrae hacia el interior del compresor 21 y se comprime a modo de gas refrigerante a alta presión. Este gas refrigerante a alta presión se envía a través del primer

5 mecanismo de conmutación 22 al intercambiador de calor 23 de exterior. El gas refrigerante a alta presión enviado al intercambiador de calor 23 de exterior es condensado en forma de refrigerante líquido a alta presión enfriándolo mediante intercambio de calor con aire del exterior suministrado por el ventilador 25 de exterior en el intercambiador de calor 23 de exterior, que funciona como radiador de calor del refrigerante. Este refrigerante líquido a alta presión se envía a través de la válvula de expansión 24 de exterior y el tubo 6 de comunicación de refrigerante líquido, desde la unidad de exterior 2 hasta las unidades de interior 4a, 4b.

10 El refrigerante líquido a alta presión enviado a las unidades 4a, 4b de interior es despresurizada por las válvulas de expansión 41a, 41b de interior en refrigerante bifásico gas-líquido a baja presión. Este refrigerante bifásico gas-líquido a baja presión es enviado a los intercambiadores de calor 42a, 42b de interior. El refrigerante bifásico gas-líquido a baja presión enviado a los intercambiadores de calor 42a, 42b de interior es evaporado en gas refrigerante a baja presión siendo calentado mediante intercambio de calor con aire de interior suministrado por los ventiladores 43a, 43b de interior en los intercambiadores de calor 42a, 42b de interior que funcionan como evaporadores del refrigerante. Este gas refrigerante a baja presión es enviado a través del tubo 7 de comunicación de gas refrigerante, desde las unidades de interior 4a, 4b a la unidad de exterior 2.

15 El gas refrigerante a baja presión enviado a la unidad de exterior 2 es extraído a través del segundo mecanismo de conmutación 27 para devolverlo al interior del compresor 21.

<Operación de calentamiento de aire>

20 Cuando un comando de operación de calentamiento del aire se emite desde los mandos a distancia 49a, 49b, el primer mecanismo de conmutación 22 es conmutado al estado conmutado de evaporación de exterior (el estado mostrado por las líneas discontinuas del primer mecanismo de conmutación 22 en la FIG. 5), el segundo mecanismo de conmutación 27 es conmutado al estado conmutado de irradiación de calor (el estado mostrado por las líneas discontinuas del segundo mecanismo de conmutación 27 en la FIG. 5), la válvula de expansión 29 de acumulación de calor se cierra (es decir, el intercambiador de calor 28 de acumulación de calor no se utiliza), y el compresor 21, el ventilador 25 de exterior, y los ventiladores 43a, 43b de interior se ponen en funcionamiento.

25 El gas refrigerante a baja presión en el circuito refrigerante 10 se extrae entonces hacia el interior del compresor 21 y se comprime a modo de gas refrigerante a alta presión. Este gas refrigerante a alta presión es enviado a través del segundo mecanismo de conmutación 27 y el tubo 7 de comunicación de gas refrigerante, desde la unidad de exterior 2 a las unidades de interior 4a, 4b.

30 El gas refrigerante a alta presión enviado a las unidades de interior 4a, 4b es enviado a los intercambiadores de calor 42a, 42b de interior. El gas refrigerante a alta presión enviado a los intercambiadores de calor 42a, 42b de interior es condensado en refrigerante líquido a alta presión enfriándolo mediante intercambio de calor con aire de interior suministrado por los ventiladores 43a, 43b de interior en los intercambiadores de calor 42a, 42b de interior que funcionan como radiadores de calor del refrigerante. El refrigerante líquido a alta presión es despresurizado por las válvulas de expansión 41a, 41b de interior. El refrigerante despresurizado por las válvulas de expansión 41a, 41b de interior es enviado a través del tubo 7 de comunicación de gas refrigerante, desde las unidades de interior 4a, 4b hasta la unidad de exterior 2.

40 El refrigerante enviado a la unidad de exterior es enviado a la válvula de expansión 24 de exterior y es despresurizada por la válvula de expansión 24 de exterior en refrigerante en estado bifásico gas-líquido a baja presión. Este refrigerante en estado bifásico gas-líquido a baja presión es enviado al intercambiador de calor 23 de exterior. El refrigerante en estado bifásico gas-líquido a baja presión enviado al intercambiador de calor 23 de exterior es evaporado en gas refrigerante a baja presión calentándolo mediante el intercambio de calor con aire suministrado por el ventilador 25 de exterior en el intercambiador de calor 23 de exterior que funciona como evaporador del refrigerante. Este gas refrigerante a baja presión es extraído a través del primer mecanismo de conmutación 22 para devolverlo hacia el interior del compresor 21.

45 <Operación de acumulación de calor (operación de acumulación de calor durante la operación de calentamiento del aire)>

50 Durante la operación de calentamiento del aire, se realiza la operación de acumulación de calor, en la que se almacena calor en el medio acumulador de calor causando que el intercambiador de calor 28 de acumulación de calor funcione como un radiador de calor del refrigerante. De forma específica, durante la operación de calentamiento del aire en la que se hace que el intercambiador de calor 23 de exterior funcione como evaporador del refrigerante y los intercambiadores de calor 42a, 42b de interior se hacen funcionar como radiadores de calor del refrigerante, la operación de acumulación de calor (operación de acumulación de calor durante la operación de calentamiento del aire) se realiza en donde el calor se encuentra almacenado en el medio acumulador de calor, causando que el intercambiador de calor 28 de acumulación de calor funcione como un radiador de calor del refrigerante. La operación de acumulación de calor durante la operación de calentamiento del aire se realiza

abriendo la válvula de expansión 29 de acumulación de calor cuando los mecanismos de conmutación 22, 27 han sido conmutados al mismo estado conmutado que la operación de calentamiento del aire (ver la FIG. 6).

El gas refrigerante a baja presión en el circuito refrigerante 10 se extrae a continuación hacia el interior del compresor 21 y se comprime a modo de gas refrigerante a alta presión. Parte de este gas refrigerante es enviado a través del segundo mecanismo de conmutación 27 y el tubo 7 de comunicación de gas refrigerante, desde la unidad de exterior 2 a las unidades de interior 4a, 4b, de forma similar a la operación de calentamiento del aire. Este gas refrigerante a alta presión enviado a las unidades de interior 4a, 4b se condensa en forma de refrigerante líquido a alta presión enfriándolo mediante intercambio de calor con aire de interior suministrado por los ventiladores de interior 43a, 43b en los intercambiadores de calor 42a, 42b de interior que funcionan como radiadores del refrigerante. Este refrigerante líquido a alta presión es despresurizado por las válvulas de expansión 41a, 41b de interior. El refrigerante despresurizado por las válvulas de expansión 41a, 41b de interior es enviado a través del tubo 7 de comunicación de gas refrigerante, desde las unidades de interior 4a, 4b a la unidad de exterior 2.

El resto del gas refrigerante a alta presión descargado del compresor 21 es enviado a través del primer mecanismo de conmutación 22 al intercambiador de calor 28 de acumulación de calor. El gas refrigerante a alta presión enviado al intercambiador de calor 28 de acumulación de calor se condensa en forma de refrigerante líquido a alta presión enfriándolo mediante intercambio de calor con el medio acumulador de calor en el intercambiador de calor 28 de acumulación de calor que funciona como un radiador de calor del refrigerante. Este refrigerante líquido a alta presión es despresurizado por la válvula de expansión 29 de acumulación de calor. El medio acumulador de calor del intercambiador de calor 28 de acumulación de calor en la presente memoria cambia las fases (se fusiona) y almacena calor debido a que es calentado mediante intercambio de calor con el refrigerante.

El refrigerante despresurizado por la válvula de expansión 29 de acumulación de calor converge con el refrigerante enviado desde las unidades de interior 4a, 4b a la unidad de exterior 2, y el refrigerante que convergido es enviado a la válvula de expansión 24 de exterior y despresurizado por la válvula de expansión 24 de exterior en forma de refrigerante en estado bifásico gas-líquido a baja presión. Este refrigerante en estado bifásico gas-líquido a baja presión es enviado al intercambiador de calor 23 de exterior. El refrigerante bifásico gas-líquido a baja presión enviado al intercambiador de calor 23 de exterior se evapora en forma de gas refrigerante a baja presión calentándolo mediante intercambio de calor con aire del exterior suministrado por el ventilador 25 de exterior en el intercambiador de calor 23 de exterior que funciona como evaporador del refrigerante. Este gas refrigerante a baja presión es extraído a través del primer mecanismo de conmutación 22 para devolverlo al interior del compresor 21. De este modo, en la operación de acumulación de calor durante la operación de calentamiento del aire, el intercambiador de calor 28 de acumulación de calor está diseñado para funcionar como un radiador de calor del refrigerante en paralelo con los intercambiadores de calor 42a, 42b de interior. Específicamente, el circuito refrigerante 10 está configurado para poder enviar gas refrigerante a alta presión descargado del compresor 21 en paralelo a los intercambiadores de calor 42a, 42b de interior y el intercambiador de calor 28 de acumulación de calor en la operación de acumulación de calor durante la operación de calentamiento del aire.

<Operación de desescarche (operación de desescarche que acompaña a la operación de la utilización de la acumulación de calor)>

Durante la operación de calentamiento del aire, se realiza la operación de desescarche para realizar el desescarche del intercambiador de calor de exterior causando que el intercambiador de calor 23 de exterior funcione como radiador de calor del refrigerante. Durante la operación de desescarche, se realiza la operación de la utilización de la acumulación de calor para irradiar calor desde el medio acumulador de calor, causando que el intercambiador de calor 28 de acumulación de calor funcione como evaporador del refrigerante. Específicamente, se realiza la operación de la utilización de la acumulación de calor (operación de la utilización de la acumulación de calor durante la operación de desescarche, y la operación de desescarche que acompaña a la operación de la utilización de la acumulación de calor), en donde el intercambiador de calor 23 de exterior se hace funcionar como un radiador de calor del refrigerante y el intercambiador de calor 28 de acumulación de calor se hace funcionar como evaporador del refrigerante. Más aún, la operación de calentamiento del aire también se realiza de forma simultánea en la presente patente causando que los intercambiadores de calor 42a, 42b de interior, funcionen como radiadores de calor del refrigerante. Específicamente, la operación de la utilización de la acumulación de calor durante la operación de calentamiento del aire se realizan de forma simultánea durante la operación de desescarche (o la operación de calentamiento del aire se realiza simultáneamente durante la operación de desescarche que acompaña a la operación de utilización del calor). Esta operación de la utilización de la acumulación de calor durante la operación de desescarche (o la operación de desescarche que acompaña a la operación de la utilización de la acumulación de calor) se realiza abriendo la válvula de expansión 29 de acumulación de calor cuando el primer mecanismo de conmutación 22 ha sido conmutado al estado conmutado de irradiación de calor de exterior y el segundo mecanismo de conmutación 27 ha sido conmutado al estado conmutado de irradiación de calor de interior (véase la FIG. 7). Durante la operación de desescarche, el ventilador 25 de exterior se detiene.

El gas refrigerante a baja presión en el circuito refrigerante 10 se extrae a continuación hacia el interior del compresor 21 y se comprime a modo de gas refrigerante a alta presión. Parte de este gas refrigerante a alta presión

es enviado a través del segundo mecanismo de conmutación 27 y el tubo 7 de comunicación de gas refrigerante, desde la unidad de exterior 2 hasta las unidades de interior 4a, 4b, de forma similar a la operación de calentamiento del aire. El gas refrigerante a alta presión enviado a las unidades de interior 4a, 4b se condensa en refrigerante líquido a alta presión enfriándolo mediante intercambio de calor con aire del interior suministrado por los ventiladores 43a, 43b de interior en los intercambiadores de calor 42a, 42b de interior que funcionan como radiadores de calor del refrigerante. Este refrigerante líquido es despresurizado por las válvulas de expansión 41a, 41b de interior. El refrigerante despresurizado por las válvulas de expansión 41a, 41b de interior es enviado a través del tubo 7 de comunicación de gas refrigerante, desde las unidades de interior 4a, 4b hasta la unidad de exterior 2.

El resto del gas refrigerante a alta presión descargado del compresor 21 es enviado a través del primer mecanismo de conmutación 22 al intercambiador de calor 23 de exterior. El gas refrigerante a alta presión enviado al intercambiador de calor 23 de exterior es enfriado por intercambio de calor con la escarcha y/o el hielo que se adhiere al intercambiador de calor 23 de exterior, en el intercambiador de calor 23 de exterior que funciona como radiador de calor del refrigerante. El refrigerante a alta presión es despresurizado por la válvula de expansión 24 de exterior. La escarcha y/o el hielo que se adhiere al intercambiador de calor 23 de exterior en la presente patente se fusiona calentándolo por intercambio de calor con el refrigerante, y el intercambiador de calor 23 de exterior es descongelado.

El refrigerante a alta presión despresurizado por la válvula de expansión 24 de exterior converge con el refrigerante enviado desde las unidades de interior 4a, 4b a la unidad de exterior 2, y este refrigerante convergido es enviado a la válvula de expansión 29 de acumulación de calor y despresurizado por la válvula de expansión 29 de acumulación de calor en forma de refrigerante bifásico gas-líquido a baja presión. Este refrigerante bifásico gas-líquido a baja presión es enviado al intercambiador de calor 28 de acumulación de calor. El refrigerante bifásico gas-líquido a baja presión enviado al intercambiador de calor 28 de acumulación de calor es evaporado en forma de gas refrigerante a baja presión calentándolo por intercambio de calor con el medio acumulador de calor en el intercambiador de calor 28 de acumulación de calor que funciona como evaporador del refrigerante. Este gas refrigerante a baja presión es extraído a través del primer mecanismo de conmutación 22 de regreso hacia el interior del compresor 21. El medio acumulador de calor o el intercambiador de calor 28 de acumulación de calor en la presente patente cambia las fases (se solidifica) debido a que es enfriado por intercambio de calor con el refrigerante, y el medio acumulador de calor es utilizado para el acumulación de calor. Por tanto, cuando la operación de calentamiento del aire se realiza de forma simultánea durante la operación de desescarche que acompaña a la operación de la utilización de la acumulación de calor (o la operación de la utilización de la acumulación de calor durante la operación de desescarche), se encuentran diseñados para funcionar como radiadores de calor del refrigerante en paralelo con el intercambiador de calor 23 de exterior. Específicamente, el circuito refrigerante 10 está configurado para poder enviar el gas refrigerante a alta presión descargado del compresor 21 en paralelo con el intercambiador de calor 23 de exterior y los intercambiadores de calor 42a, 42b de interior, cuando la operación de calentamiento del aire se realiza simultáneamente durante la operación de desescarche que acompaña a la operación de la utilización de la acumulación de calor (o la operación de la utilización de la acumulación de calor durante la operación de desescarche).

<Controles de la operación de enfriamiento del aire, operación de calentamiento del aire, y operación de acumulación de calor>

-Operación de enfriamiento del aire-

En la operación de enfriamiento del aire descrita anteriormente, la sección de control 8 determina y controla los grados de apertura de las válvulas de expansión 41a, 41b de interior de manera que los grados de sobrecalentamiento SHra, SHrb del refrigerante en las salidas de los intercambiadores de calor 42a, 42b de interior alcanzan grados objetivo de sobrecalentamiento SHras, SHrbs (se hace referencia a este control más adelante como "control de grado de sobrecalentamiento por las válvulas de expansión de interior"). Los grados de sobrecalentamiento SHra, SHrb en la presente patente se calculan a partir de la presión de admisión Ps detectada por el sensor 31 de presión de admisión, y las temperaturas Trga, Trgb del refrigerante en los lados del gas de los intercambiadores de calor 42a, 42b de interior detectadas por los sensores 46a, 46b de temperatura del lado del gas. Más específicamente, en primer lugar, se convierte la presión de admisión Ps a la temperatura de saturación del refrigerante para obtener la temperatura de evaporación Te que es una condición de cantidad equivalente a la presión de evaporación Pe en el circuito refrigerante 10 (es decir, la presión de evaporación Pe y la temperatura de evaporación Te son términos diferentes pero hacen referencia esencialmente a la misma condición de cantidad). El término "presión de evaporación Pe" significa una presión que representa el refrigerante a baja presión que fluye desde las salidas de las válvulas de expansión 41a, 41b de interior a través de los intercambiadores de calor 42a, 42b de interior al lado de admisión del compresor 21 durante la operación de enfriamiento del aire. Los grados de sobrecalentamiento SHra, SHrb se obtienen entonces restando la temperatura de evaporación Te de las temperaturas Trga, Trgb del refrigerante en los lados del gas de los intercambiadores de calor 42a, 42b de interior.

En la operación de enfriamiento del aire, los controles de los diferentes dispositivos de las unidades de interior 4a, 4b, que incluyen las válvulas de expansión 41a, 41b de interior son realizados por las secciones de control 48a, 48b

del lado de interior de la sección de control 8. Los controles de los diferentes dispositivos de la unidad de exterior 2, que incluyen la válvula de expansión 24, son realizados por la sección de control 38 del lado de exterior de la sección de control 8.

-Operación de calentamiento del aire-

5 En la operación de calentamiento del aire descrita anteriormente, la sección de control 8 determina y controla los grados de abertura de las válvulas de expansión 41a, 41b de interior de manera que los grados de subenfriamiento SCra, SCrb del refrigerante en las salidas de los intercambiadores de calor 42a, 42b de interior alcanzan grados objetivo de subenfriamiento SCras, SCrbs (se hace referencia a este control más adelante como "control del grado de subenfriamiento por las válvulas de expansión de interior). Los grados de subenfriamiento SCra, SCrb en la presente patente se calculan a partir de la presión de descarga Pd detectada por el sensor 32 de presión de descarga, y la temperatura Trla, Trlb del refrigerante en los lados del líquido de los intercambiadores de calor 42a, 42b de interior detectada por los sensores 45a, 45b de temperatura del lado del líquido. Más específicamente, en primer lugar, la presión de descarga Pd se convierte a la temperatura de saturación del refrigerante para obtener la temperatura de condensación Tc que es una condición de cantidad equivalente a la presión de condensación Pc en el circuito refrigerante 10 (es decir, la presión de condensación Pc y la temperatura de condensación Tc son términos diferentes pero significan esencialmente la misma condición de cantidad). El término "presión de condensación Pc" significa una presión que representa el refrigerante a alta presión que fluye desde el lado de descarga del compresor 21, a través de los intercambiadores de calor 42a, 42b de interior hacia las válvulas de expansión 41a, 41b de interior durante la operación de calentamiento del aire. Los grados de subenfriamiento SCra, SCrb se obtienen entonces restando las temperaturas Trla, Trlb del refrigerante en los lados del líquido de los intercambiadores de calor 42a, 42b de interior de la temperatura de condensación Tc.

En la operación de calentamiento del aire, los controles de los diferentes dispositivos de las unidades de interior 4a, 4b, incluyendo las válvulas de expansión 41a, 41b de interior son realizados por las secciones de control 48a, 48b del lado de interior de la sección de control 8. Los controles de los diferentes dispositivos de la unidad de exterior 2, incluyendo la válvula de expansión 24 de exterior, son realizados por la sección de control 38 del lado de exterior de la sección de control 8.

-Operación de acumulación de calor-

En la operación de acumulación de calor anterior, la sección de control 8 finaliza la operación de acumulación de calor y realiza la transición a la operación de calentamiento del aire cuando el acumulación de calor en el medio acumulador de calor del intercambiador de calor 28 de acumulación de calor ha terminado. Cuando un tiempo de intervalo predeterminado  $\Delta t_{bet}$  ha transcurrido después del comienzo de la operación de acumulación de calor, se realiza una transición a la operación de desescarche. Específicamente, el tiempo de intervalo entre las operaciones de desescarche. Básicamente, durante el tiempo de intervalo  $\Delta t_{bet}$ , se realizan la operación de acumulación de calor durante la operación de calentamiento del aire y la operación de calentamiento del aire a continuación del final de la operación de acumulación de calor, y la operación de desescarche se realiza con cada periodo de tiempo transcurrido del tiempo del intervalo  $\Delta t_{bet}$ .

Según se ha descrito anteriormente, el aparato de aire acondicionado 1 está diseñado de manera que la operación pueda conmutar entre el enfriamiento del aire y el calentamiento del aire. El calor puede ser almacenado en el medio acumulador de calor mientras que la operación de calentamiento del aire se continúa realizando la operación de acumulación de calor durante la operación de calentamiento del aire, y el acumulación de calor del medio acumulador de calor puede ser utilizado para realizar la operación de desescarche realizando la operación de la utilización de la acumulación de calor durante la operación de desescarche.

(3) Control durante la operación de desescarche

Durante la operación de desescarche que acompaña a la operación de utilización descrita anteriormente, la capacidad de desescarche del intercambiador de calor 23 de exterior difiere dependiendo de las condiciones climáticas (temperatura de exterior, humedad, tasa de nevada) y otros factores en la región en la que se instala el aparato de aire acondicionado 1. Una solución que está siendo considerada para tratar con las diferencias en la capacidad de desescarche dependiendo de las condiciones climáticas locales y otros factores, es decidir las especificaciones del intercambiador de calor de la acumulación de calor, incluyendo la capacidad del medio acumulador de calor y similares, asumiendo que las condiciones climáticas y otros factores son los requeridos por la mayoría de las capacidades de desescarche durante la operación de desescarche que acompaña a la operación de la utilización de la acumulación de calor, tal como en regiones frías. Sin embargo, cuando las especificaciones del intercambiador de calor 28 de acumulación de calor se deciden de esta manera, se requiere un medio acumulador de calor de gran capacidad, y el tamaño, peso, y/o coste del intercambiador de calor 28 de acumulación de calor resultan enormemente afectados. Cuando el aparato de aire acondicionado 1 se instala en una región fría, las especificaciones del aparato de aire acondicionado 1 que incluye el intercambiador de calor 28 de acumulación de calor son adecuadas, pero cuando el aparato de aire acondicionado 1 se instala en una región cálida, las

especificaciones del aparato de aire acondicionado 1 incluyendo el intercambiador de calor 28 de acumulación de calor son excesivas. Por supuesto, si existe una amplia variedad de aparatos de aire acondicionado 1 disponibles con una pluralidad de especificaciones que incluyen un intercambiador de calor 28 de acumulación de calor para diferentes regiones, el aparato de aire acondicionado puede ser adaptado para una amplia variedad de regiones, pero aumentar la variedad de aparatos disponibles tiene grandes desventajas tales como una productividad reducida y un coste incrementado.

Cuando la operación de calentamiento del aire se realiza simultáneamente durante la operación de desescarche que acompaña a la operación de la utilización de la acumulación de calor, parte de la capacidad de desescarche del intercambiador de calor 23 de exterior se utiliza como capacidades de calentamiento del aire de los intercambiadores de calor 42a, 42b de interior. En este momento, existe un riesgo de que la capacidad de desescarche del intercambiador de calor 23 de exterior sea insuficiente cuando las capacidades de calentamiento del aire de los intercambiadores de calor 42a, 42b de interior se mantengan, independientemente de la necesidad de aumentar la capacidad de desescarche del intercambiador de calor 23 de exterior.

En vista de esto, en la operación de desescarche que acompaña a la operación de la utilización de la acumulación de calor, la capacidad de desescarche del intercambiador de calor 23 de exterior se modifica en base a la temperatura de exterior  $T_a$  del espacio externo en el que se encuentra ubicado el intercambiador de calor 23 de exterior, y/o la temperatura de salida  $T_{ol2}$  de salida del intercambio de calor de exterior que es la temperatura del refrigerante en la salida del intercambiador de calor 23 de exterior al final de la operación previa de desescarche. En particular, cuando se requiere una modificación para aumentar la capacidad de desescarche del intercambiador de calor 23 de exterior en la operación de desescarche que acompaña a la operación de la utilización de la acumulación de calor, las capacidades de calentamiento del aire de los intercambiadores de calor 42a, 42b de interior se reducen mientras que se realiza la operación de calentamiento del aire.

Específicamente, la capacidad de desescarche del intercambiador de calor 23 de exterior se modifica de acuerdo con los patrones de la tabla de la operación de desescarche para modificar la capacidad de desescarche del intercambiador de calor 23 de exterior que se muestra en la FIG. 8, y los pasos ST1 a ST3 que se muestran en el diagrama de flujo de los patrones de la operación de desescarche para modificar la capacidad de desescarche del intercambiador de calor 23 de exterior en la FIG. 9.

Cuando se inicia la operación de desescarche que acompaña a la operación de la utilización de la acumulación de calor, se realiza primero una determinación de si una condición de transición de un patrón 1 se satisface o no. En el caso en el que la operación de desescarche previa fuera una operación de desescarche de un patrón 2 (se describe de aquí en adelante), se realiza una determinación de si una condición de reinicio correspondiente al patrón 1 se satisface o no. Cuando se satisface la condición de transición correspondiente al patrón 1 o cuando se satisface la condición de reinicio correspondiente al patrón 1, se realiza una operación de desescarche correspondiente al patrón 1 del paso ST1. La condición de transición correspondiente al patrón 1 es una condición para determinar si se puede o no realizar la operación de desescarche correspondiente al patrón 1, en base a la temperatura de exterior  $T_a$  que representa la situación al inicio de la operación de desescarche. Cuando la temperatura de exterior  $T_a$  en la presente patente es más elevada que una temperatura umbral obtenida en base a una primera temperatura de exterior  $T_{adef1}$  predeterminada (por ejemplo, un valor que es el resultado de añadir una temperatura  $\Delta T_{adef}$  predeterminada a la primera temperatura  $T_{adef1}$  de exterior), se concluye que no existe un riesgo de que la desescarche del intercambiador de calor 23 de exterior sea insuficiente incluso si la operación de desescarche es realizada mientras las capacidades de calentamiento del aire de los intercambiadores de calor 42a, 42b de interior están siendo aseguradas, y que se satisface la condición de transición correspondiente al patrón 1. La condición de reinicio correspondiente al patrón 1 es una condición para determinar si la operación de desescarche correspondiente al patrón 1, puede ser reiniciada o no después de una operación de desescarche correspondiente al patrón 2, en base a la temperatura  $T_a$  de exterior que representa la situación al inicio de la operación de desescarche, y a la temperatura  $T_{ol2}$  de salida del intercambio de calor de exterior que representa la situación al final de la operación de desescarche previa. Cuando cualquiera de las temperaturas  $T_{ol2}$  de la salida del intercambio de calor de exterior al final de las tres operaciones de desescarche previas es igual a o mayor que una temperatura  $T_{def1}$  de determinación de una primera operación de desescarche predeterminada (la misma que una temperatura  $T_{def}$  de finalización de la operación de desescarche que indica el final de la operación de desescarche en el presente paso) y la temperatura  $T_a$  de exterior es mayor que una segunda temperatura  $T_{adef2}$  de exterior (una temperatura inferior a la primera temperatura  $T_{adef1}$  de exterior en la presente patente), se concluye que no existe un riesgo de que la desescarche del intercambiador de calor 23 de exterior sea insuficiente, incluso si se realiza la operación de desescarche mientras que las capacidades de calentamiento del aire del intercambiador de calor 42a, 42b de interior están siendo aseguradas, y que la condición de reinicio correspondiente al patrón 1 queda satisfecha. La operación de desescarche correspondiente al patrón 1 es una operación para realizar el desescarche del intercambiador de calor 23 de exterior, a la vez que se aseguran las capacidades de calentamiento del aire de los intercambiadores de calor 42a, 42b de interior, y se realiza en la presente patente, suministrando gas refrigerante a alta presión a los intercambiadores de calor 42a, 42b de interior que funcionan como radiadores de calor del refrigerante con las válvulas de expansión 41a, 41b de interior abiertas en un grado de abertura predeterminado, y operando los ventiladores 43a, 43b de interior a una velocidad rotacional mínima, tal como se muestra en la FIG. 8.

En la operación de desescarche correspondiente al patrón 1 descrita anteriormente, la sección de control 38 del lado de exterior está diseñada para decidir no sólo las especificaciones de control de los dispositivos que constituyen la unidad de exterior 2 (el compresor 21, los mecanismos de conmutación 22, 27, la válvula de expansión 24 de exterior, el ventilador 25 de exterior, y/o la válvula de expansión 29 de acumulación de calor), sino también las especificaciones de control de los dispositivos que constituyen las unidades de interior 4a, 4b (las válvulas de expansión 41a, 41b de interior y/o los ventiladores 43a, 43b de interior).

Sin embargo, cuando la operación de desescarche previa fuera la operación de desescarche correspondiente al patrón 1, existe un riesgo de que la desescarche del intercambiador de calor 23 de exterior sea insuficiente cuando dicha operación de desescarche se realiza mientras las capacidades de calentamiento del aire de los intercambiadores de calor 42a, 42b de interior, están siendo aseguradas. En vista de esto, cuando la operación de desescarche previa sea una operación de desescarche correspondiente al patrón 1, se realiza una determinación de si se satisface o no una condición de transición al patrón 2. Cuando se satisface la condición de transición al patrón 2, se realiza la operación de desescarche correspondiente al patrón 2 del paso ST2. La condición de transición al patrón 2 es una condición para determinar si debe o no realizarse una transición desde la operación de desescarche correspondiente al patrón 1 a la operación de desescarche correspondiente al patrón 2, en base a la temperatura  $T_a$  de exterior que representa la situación al inicio de la operación de desescarche, y la temperatura  $T_{ol2}$  de salida del intercambio de calor de exterior que representa la situación al final de la operación de desescarche previa. Cuando la temperatura  $T_{ol2}$  de salida del intercambio de calor de exterior al final de la operación de desescarche previa en este punto es inferior que la primera temperatura  $T_{def1}$  de determinación de la operación de desescarche (la misma que la temperatura  $T_{defe}$  de finalización de la operación de desescarche que indica el final de la operación de desescarche en este punto) y o bien, la temperatura  $T_a$  de exterior es igual a o menor que una primera temperatura  $T_{adef1}$  de exterior predeterminada, o bien, la temperatura  $T_a$  de exterior es igual a o menor que la segunda temperatura  $T_{adef2}$  de exterior predeterminada, se concluye que existe un riesgo de que la desescarche del intercambiador de calor 23 de exterior sea insuficiente cuando la operación de desescarche es realizada mientras las capacidades de calentamiento del aire de los intercambiadores de calor 42a, 42b de interior están siendo aseguradas, y que, se satisface la condición de transición al patrón 2. La operación de desescarche correspondiente al patrón 2 se realiza descongelando el intercambiador de calor 23 de exterior mientras se reducen las capacidades de calentamiento del aire de los intercambiadores de calor 42a, 42b de interior suministrando gas refrigerante a alta presión a los intercambiadores de calor 42a, 42b de interior que funcionan como radiadores de calor del refrigerante con grados de apertura reducidos en las válvulas de expansión 41a, 41b de interior (por ejemplo, grados de apertura del 15% o menos con respecto a la apertura total), y operando los ventiladores 43a, 42b de interior a una velocidad rotacional mínima, tal como se muestra en la FIG. 8. En la operación de desescarche correspondiente al patrón 2 descrita anteriormente, la sección de control 38 del lado de exterior está diseñada para decidir no sólo las especificaciones de control de los dispositivos que constituyen la unidad de exterior 2 (el compresor 21, los mecanismos de conmutación 22, 27, la válvula de expansión 24 de exterior, el ventilador 25 de exterior, y/o la válvula de expansión 29 de acumulación de calor), sino también las especificaciones de control de los dispositivos que constituyen las unidades de interior 4a, 4b (las válvulas de expansión 41a, 41b de interior y/o los ventiladores de interior 43a, 43b).

Sin embargo, cuando la operación de desescarche previa fuera la operación de desescarche correspondiente al patrón 2, tan solo reduciendo las capacidades de calentamiento del aire de los intercambiadores de calor 42a, 42b de interior, reduciendo los grados de apertura de las válvulas de expansión 41a, 41b de interior algunas veces no es suficiente para resolver una desescarche insuficiente del intercambiador de calor 23 de exterior. En vista de esto, cuando la operación de desescarche previa fuera la operación de desescarche correspondiente al patrón 2, se realiza una determinación de si se satisface o no una condición de transición al patrón 3. Cuando se satisface la condición de transición al patrón 3, se realiza una operación de desescarche correspondiente al patrón 3 del paso ST3. La condición de transición al patrón 3 es una condición para determinar si se puede realizar o no una transición de la operación de desescarche correspondiente al patrón 2 a la operación de desescarche correspondiente al patrón 3, en base a la temperatura  $T_{ol2}$  de salida del intercambio de calor de exterior que representa la situación al final de la operación de desescarche previa. Cuando la temperatura  $T_{ol2}$  de salida del intercambio de calor de exterior al final de la operación de desescarche previa en este punto es inferior que una segunda temperatura  $T_{def2}$  predeterminada de determinación de la operación de desescarche (la misma que la temperatura  $T_{defe}$  de finalización de la operación de desescarche que indica el final de la operación de desescarche en este punto), se concluye que existe un riesgo de que la desescarche del intercambiador de calor 23 de exterior sea insuficiente cuando la operación de desescarche es realizada simplemente reduciendo las capacidades de calentamiento del aire de los intercambiadores de calor 42a, 42b de interior, y que se satisface la condición de transición al patrón 3. La operación de desescarche correspondiente al patrón 3 cesa el suministro de la capacidad de calentamiento del aire a los intercambiadores de calor 42a, 42b de interior y descongela el intercambiador de calor 23 de exterior tal como se muestra en la FIG. 8, y esta operación se realiza en este punto cerrando completamente las válvulas de expansión 41a, 41b de interior y deteniendo los ventiladores 43a, 43b de interior.

Cuando la operación de desescarche previa fuera la operación de desescarche correspondiente al patrón 3, la insuficiente desescarche del intercambiador de calor 23 de exterior se resuelve algunas veces cesando el suministro de la capacidad de calentamiento del aire a los intercambiadores de calor 42a, 42b de interior y descongelando el



intercambiador de calor 23 de exterior. En vista de esto, cuando la operación de desescarche previa fuera la operación de desescarche correspondiente al patrón 3, se realiza una determinación de si se satisface o no una condición de reinicio correspondiente al patrón 2. Cuando se satisface la condición de reinicio correspondiente al patrón 2, se realiza la operación de desescarche correspondiente al patrón 2 del paso ST2. La condición de reinicio correspondiente al patrón 2 es una condición para determinar si puede reiniciarse o no la operación de desescarche correspondiente al patrón 2 a partir de la operación de desescarche correspondiente al patrón 3, en base a la temperatura Tol2 de salida del intercambio de calor de exterior que representa la situación al final de la operación de desescarche previa. Cuando cualquiera de las temperaturas Tol2 de salida del intercambio de calor al final de las tres operaciones de desescarche previas es igual a o mayor que la segunda temperatura Tdef2 predeterminada de determinación de la operación de desescarche (la misma que la temperatura Tdefe de finalización de la operación de desescarche que indica el final de la operación de desescarche en este punto), se concluye que no existe riesgo de que la desescarche del intercambiador de calor 23 de exterior sea insuficiente incluso si el intercambiador de calor 23 de exterior se descongela mientras la capacidad de calentamiento del aire se suministra a los intercambiadores de calor 42a, 42b de interior, y que se satisface la condición de reinicio correspondiente al patrón 2. En la operación de desescarche correspondiente al patrón 3 descrita anteriormente, la sección de control 38 del lado de exterior está diseñada para decidir no solo las especificaciones de control de los dispositivos que constituyen la unidad de exterior 2 (el compresor 21, los mecanismos de conmutación 22, 27, la válvula de expansión 24 de exterior, el ventilador 25 de exterior, y/o la válvula de expansión 29 de acumulación de calor), sino también las especificaciones de control de los dispositivos que constituyen las unidades de interior 4a, 4b (las válvulas de expansión 41a, 41b y/o los ventiladores 43a, 43b de interior).

Por tanto, en la operación de desescarche que acompaña a la operación de la utilización de la acumulación de calor, la capacidad requerida de desescarche del intercambiador de calor 23 de exterior, que cambia dependiendo de las condiciones climáticas y otros factores en la región en la que se instala el aparato de aire acondicionado 1, se modifica en base a la temperatura Ta de exterior y/o la temperatura Tol2 de salida del intercambio de calor de exterior al final de la operación de desescarche previa. Por lo tanto, en la operación de desescarche que acompaña a la operación de la utilización de la acumulación de calor, la capacidad de desescarche del intercambiador de calor 23 de exterior puede ajustarse a una capacidad apropiada para las condiciones climáticas y otros factores en la región en la que se instala el aparato de aire acondicionado 1. El aparato de aire acondicionado puede de este modo ser adaptado para una amplia gama de regiones, mediante el intercambiador de calor 28 de acumulación de calor que tiene un medio acumulador de calor de una capacidad específica. Es también posible asegurar la capacidad de desescarche del intercambiador de calor 23 de exterior mientras se continúa con la operación de calentamiento del aire hasta el grado más completo posible en la operación de desescarche que acompaña a la operación de la utilización de la acumulación de calor en este punto.

En la operación de desescarche que acompaña a la operación de la utilización de la acumulación de calor descrita anteriormente (la operación de desescarche de los patrones 1 a 3), la sección de control 38 del lado de exterior está diseñada para decidir no solo las especificaciones de control de los dispositivos que constituyen la unidad de exterior 2 (el compresor 21, los mecanismos de conmutación 22, 27, la válvula de expansión 24 de exterior, el ventilador 25 de exterior, y/o la válvula de expansión 29 de acumulación de calor), sino también las especificaciones de control de los dispositivos que constituyen las unidades de interior 4a, 4b (las válvulas de expansión 41a, 41b y/o los ventiladores 43a, 43b de interior), y este punto difiere entre casos en los que se realiza únicamente la operación de enfriamiento del aire y/o casos en los que se realiza únicamente la operación de calentamiento del aire. Por lo tanto, la sección de control 38 del lado de exterior es capaz de realizar los controles de todos los dispositivos del aparato de aire acondicionado 1 al completo, en la operación de desescarche que acompaña a la operación de la utilización de la acumulación de calor, y los controles de los dispositivos se realizan de forma apropiada.

#### 45 (4) Modificación 1

En la operación de desescarche que acompaña a la operación de la utilización de la acumulación de calor de la realización anterior, cuando la temperatura Ta de exterior es baja y/o cuando la temperatura Tol2 de salida del intercambio de calor de exterior al final de la operación de desescarche previa es baja, resulta preferible que la operación de desescarche sea realizada de manera frecuente para asegurar que dicha operación de desescarche se realice de forma satisfactoria.

En vista de esto, el tiempo de intervalo  $\Delta t_{bet}$  entre las operaciones de desescarche se modifica en base a la temperatura Ta de exterior y/o la temperatura Tol2 de salida del intercambio de calor de exterior al final de la operación de desescarche previa, tal como se muestra en la FIG. 10. Por ejemplo, cuando la temperatura Ta de exterior es baja y/o cuando la temperatura Tol2 de salida del intercambio de calor de exterior al final de la operación de desescarche es baja (cuando se realiza la operación de desescarche correspondiente al patrón 2), se realiza una modificación hacia un tiempo de intervalo  $\Delta t_{bet}$  inferior entre las operaciones de desescarche.

La operación de desescarche puede por lo tanto ser modificada con tanta frecuencia como sea necesario, y la operación de desescarche que acompaña a la operación de la utilización de la acumulación de calor puede ser realizada de forma satisfactoria.

## (5) Modificación 2

5 Cuando la operación de calentamiento del aire se realiza de forma simultánea durante la operación de desescarche que acompaña a la operación de la utilización de la acumulación de calor de la realización anterior y la Modificación 1, existen casos en los que la temperatura Ta de exterior es demasiado baja, o la temperatura Tol2 de salida del intercambio de calor de exterior al final de la operación de desescarche previa es demasiado baja, para que se cumpla el requerimiento de capacidad de desescarche del intercambiador de calor 23 de exterior simplemente reduciendo las capacidades de calentamiento del aire de los intercambiadores de calor 42a, 42b de interior (incluyendo el suministro de capacidad de calentamiento del aire). De forma específica, existen casos en los que no es posible cumplir con el requerimiento de capacidad de desescarche del intercambiador de calor 23 de exterior simplemente con las operaciones de desescarche de los patrones 1 al 3 de la realización anterior.

15 En vista de esto, cuando se requiere una modificación para incrementar adicionalmente la capacidad de desescarche del intercambiador de calor 23 de exterior en la operación de desescarche que acompaña a la operación de la utilización de la acumulación de calor (cuando la operación de desescarche correspondiente al patrón 3 no puede cumplir con el requerimiento de la capacidad de desescarche del intercambiador de calor 23 de exterior), se realiza una operación de recuperación de calor del tubo de comunicación y/o una operación de recuperación de calor del intercambio de calor, sin realizar simultáneamente la operación de calentamiento del aire.

20 Específicamente, la capacidad e desescarche del intercambiador de calor 23 de exterior es modificada de acuerdo con la tabla de los patrones de la operación de desescarche para modificar la capacidad del intercambiador de calor 23 de exterior que se muestra en la FIG. 11, y los pasos ST1 a ST6 que se muestran en el diagrama de flujo de los patrones de la operación de desescarche para modificar la capacidad de desescarche del intercambiador de calor 23 de exterior en la FIG. 12.

25 Cuando se inicia la operación de desescarche que acompaña a la operación de la utilización de la acumulación de calor, se realiza la operación de desescarche mientras que las capacidades de calentamiento del aire de los intercambiadores de calor 42a, 42b de interior se reducen (incluyendo cesar el suministro de la capacidad de calentamiento del aire), de forma similar a los patrones 1 a 3 (pasos ST1 a ST3) de la realización anterior.

30 Sin embargo, cuando la operación de desescarche previa fuera la operación de desescarche correspondiente al patrón 3, algunas veces una desescarche insuficiente del intercambiador de calor 23 de exterior no se resuelve simplemente cesando el suministro de la capacidad de calentamiento del aire a los intercambiadores de calor 42a, 42b de interior cerrando completamente las válvulas de expansión 41a, 41b de interior. En vista de esto, cuando la operación de desescarche previa fuera la operación de desescarche correspondiente al patrón 3, se realiza una determinación de si se satisface o no una condición de transición al patrón 4. Cuando se satisface la condición de transición al patrón 4, se realiza una operación de desescarche correspondiente al patrón 4 del paso ST4. La condición de transición al patrón 4 es una condición para determinar si debe realizarse o no una transición de la operación de desescarche correspondiente al patrón 3 a la operación de desescarche correspondiente al patrón 4, en base a la temperatura Tol2 de salida del intercambio de calor de exterior que representa la situación al final de la operación de desescarche previa. Cuando la temperatura Tol2 de salida del intercambio de calor de exterior al final de la operación de desescarche previa en este punto es inferior que una tercera temperatura Tdef3 predeterminada de determinación de la operación de desescarche (la misma que la temperatura Tdefe de finalización de la operación de desescarche que indica el final de la operación de desescarche en este punto), y se ha habilitado el ajuste para realizar la operación de desescarche correspondiente al patrón 4, se concluye que existe un riesgo de que la desescarche del intercambiador de calor 23 de exterior sea insuficiente simplemente con cesar el suministro de la capacidad de calentamiento del aire a los intercambiadores de calor 42a, 42b de interior, y que se satisface la condición de transición al patrón 4. El ajuste de si se realiza o no la operación de desescarche correspondiente al patrón 4 (incluyendo el ajuste de si se realiza o no la operación de desescarche correspondiente al patrón 5 o 6) en este punto se realiza mediante una sección de ajuste 81 de la operación de recuperación de calor provista en la sección de control 8, tal como se muestra en la FIG. 13. La sección de ajuste 81 de la operación de recuperación de calor provista en la sección de control 8, y está diseñada para poder ajustar si realizar o no las operaciones de desescarche de los patrones 4 al 6, de acuerdo con las comunicaciones desde dispositivos externos para realizar ajustes de control y similares del aparato de aire acondicionado 1. La sección de ajuste 81 de la operación de recuperación de calor no está limitada a la que se ha descrito anteriormente, y es preferiblemente una sección que puede ajustar si realizar o no las operaciones de desescarche de los patrones 4 a 6 en forma de, por ejemplo, un conmutador DIP o similar provisto en la sección de control 38 del lado de exterior. En la operación de desescarche correspondiente al patrón 4, se detiene el suministro de la capacidad de calentamiento del aire a los intercambiadores de calor 42a, 42b de interior cerrando completamente las válvulas de expansión 41a, 41b de interior tal como se muestra en las FIGS. 11 y 14, y en este estado, el intercambiador de calor 23 de exterior es descongelado mientras que una operación de recuperación de calor del tubo de comunicación se realiza para recuperar el calor contenido en el tubo de refrigerante que conecta los intercambiadores de calor 42a, 42b de interior y el compresor 21 (principalmente el tubo 7 de comunicación de gas refrigerante). Esta operación se realiza conmutando el segundo mecanismo de conmutación 27, que había sido conmutado al estado conmutado de irradiación de calor de interior para causar que los intercambiadores de calor 42a, 42b de interior funcionen como

radiadores de calor del refrigerante, al estado conmutado de evaporación de interior para hacer que los intercambiadores de calor 42a, 42b de interior funcionen como evaporadores del refrigerante, por lo que se reduce la presión en el tubo de refrigerante que conecta los intercambiadores de calor 42a, 42b de interior y el compresor 21 (principalmente el tubo 7 de comunicación de gas refrigerante), y el gas refrigerante a alta temperatura retenido en este tubo de refrigerante es extraído hacia el interior del compresor 21 junto con refrigerante a baja presión del intercambiador de calor 28 de acumulación de calor (véase la FIG. 14). En la operación de desescarche correspondiente al patrón 4 descrita anteriormente, la sección de control 38 del lado de exterior está diseñada para decidir no solo las especificaciones de control de los dispositivos que constituyen la unidad de exterior 2 (el compresor 21, los mecanismos de conmutación 22, 27, la válvula de expansión 24 de exterior, el ventilador 25 de exterior y/o la válvula de expansión 29 de acumulación de calor), sino también las especificaciones de control de los dispositivos que constituyen las unidades de interior 4a, 4b (las válvulas de expansión 41a, 41b de interior y/o los ventiladores 43a, 43b de interior).

Cuando la operación de desescarche previa fuera la operación de desescarche correspondiente al patrón 4, una desescarche insuficiente del intercambiador de calor 23 de exterior se resuelve a veces descongelando el intercambiador de calor 23 de exterior mientras se realiza la operación de recuperación de calor del tubo de comunicación. En vista de esto, cuando la operación de desescarche previa fuera la operación de desescarche correspondiente al patrón 4, se realiza una determinación de si se satisface o no una condición de reinicio correspondiente al patrón 3. Cuando se satisface la condición de reinicio correspondiente al patrón 3, se realiza la operación de desescarche correspondiente al patrón 3 del paso ST3. La condición de reinicio correspondiente al patrón 3 es una condición para determinar si se puede reiniciar o no la operación de desescarche correspondiente al patrón 4, en base a la temperatura Tol2 de salida del intercambio de calor de exterior, que representa la situación al final de la operación de desescarche previa. Cuando la condición de transición al patrón 4 ha dejado de satisfacerse en este punto, se concluye que no hay riesgo de que la desescarche del intercambiador de calor 23 de exterior sea insuficiente incluso, si el intercambiador de calor 23 de exterior es descongelado simplemente cesando el suministro de la capacidad de calentamiento del aire a los intercambiadores de calor 42a, 42b de interior, y que se satisface la condición de reinicio correspondiente al patrón 3.

Sin embargo, cuando la operación de desescarche previa fuera la operación de desescarche correspondiente al patrón 4, una desescarche insuficiente del intercambiador de calor 23 de exterior a veces no se resuelve simplemente descongelando el intercambiador de calor 23 de exterior mientras se realiza la operación de recuperación de calor del tubo de comunicación. En vista de esto, cuando la operación de desescarche previa fuera la operación de desescarche correspondiente al patrón 4, se realiza una determinación de si se satisface o no la condición de transición al patrón 5 y 6. Cuando se satisface la condición de transición al patrón 5 y 6, se realiza la operación de desescarche correspondiente al patrón 5 del paso ST5 o correspondiente al patrón 6 del paso ST6. La condición de transición al patrón 5 y 6 es una condición para determinar si se debe o no realizar una transición desde la operación de desescarche correspondiente al patrón 4 a la operación de desescarche correspondiente al patrón 5 o 6, en base a la temperatura Tol2 de salida del intercambio de calor de exterior que representa la situación al final de la operación de desescarche previa. Cuando la temperatura Tol2 de salida del intercambio de calor de exterior al final de la operación de desescarche previa en este punto es inferior que una cuarta temperatura Tdef4 predeterminada de determinación de la operación de desescarche (la misma que una temperatura Tdefe de finalización de la operación de desescarche que indica el final de la operación de desescarche en este punto) y se ha implementado un ajuste para realizar la operación de desescarche correspondiente al patrón 5 o el patrón 6, se concluye que existe un riesgo de que la desescarche del intercambiador de calor 23 de exterior sea insuficiente realizando simplemente la desescarche del intercambiador de calor 23 de exterior mientras se realiza la operación de recuperación de calor del tubo de comunicación, y que se satisface la condición de transición al patrón 5 y 6. El ajuste de si se realiza o no la operación de desescarche correspondiente al patrón 5 o 6 se realiza mediante la sección 81 de ajuste de la operación de recuperación de calor provista en la sección 8 de control, de forma similar al caso descrito anteriormente. En la operación de desescarche correspondiente al patrón 5 o 6, el intercambiador de calor 23 de exterior se descongela mientras la operación de recuperación de calor del tubo de comunicación se realiza tal como se muestra en las FIGS. 11 y 15, y en este estado, el intercambiador de calor 23 de exterior, es descongelado mientras que se realiza una operación de recuperación de calor del intercambiador de calor de interior para recuperar el calor adquirido por el refrigerante, causando que los intercambiadores de calor 42a, 42b de interior funcionen como evaporadores del refrigerante. Esta operación se realiza abriendo las válvulas de expansión 41a, 41b de interior que han sido cerradas completamente en la operación de recuperación de calor del tubo de comunicación, para causar que los intercambiadores de calor 42a, 42b de interior funcionen como evaporadores del refrigerante (véase la FIG. 15). Cuando la operación de desescarche correspondiente al patrón 5 ha sido ajustada por la sección 81 de ajuste de la operación de recuperación de calor, se realiza una primera operación de recuperación de calor del intercambiador de calor de interior para recuperar calor sin operar los ventiladores 43a, 43b de interior, y cuando se ha ajustado la operación de desescarche correspondiente al patrón 6, se realiza una segunda operación de recuperación de calor del intercambiador de calor de interior en la que los ventiladores 43a, 43b de interior están en funcionamiento (véase la FIG. 11).

5 Cuando la operación de desescarche previa fuera la operación de desescarche correspondiente al patrón 5 o correspondiente al patrón 6, una desescarche insuficiente del intercambiador de calor 23 de exterior se resuelve a veces descongelando el intercambiador de calor 23 de exterior mientras se realiza la primera operación de recuperación de calor del intercambiador de calor de interior o la segunda operación de recuperación de calor del intercambiador de calor de interior. En vista de esto, cuando la operación de desescarche previa fuera la operación de desescarche correspondiente al patrón 5 o el patrón 6, se realiza una determinación de si se satisface o no la condición de reinicio correspondiente al patrón 4. Cuando se satisface la condición de reinicio correspondiente al patrón 4, se realiza la operación de desescarche correspondiente al patrón 4 del paso ST4. La condición de reinicio correspondiente al patrón 4 en este punto es una condición para determinar si se puede reiniciar o no la operación de desescarche correspondiente al patrón 4 a partir de la operación de desescarche correspondiente al patrón 5 o el patrón 6, en base a la temperatura Tol2 de salida del intercambio de calor de exterior que representa la situación al final de la operación de desescarche previa. Cuando ha dejado de satisfacerse la condición de transición al patrón 5 y 6 en este punto, se concluye que no existe ningún riesgo de que la desescarche del intercambiador de calor 23 de exterior sea insuficiente incluso si el intercambiador de calor 23 de exterior se descongela simplemente descongelando el intercambiador de calor 23 de exterior mientras se realiza la operación de recuperación de calor del tubo de comunicación, y que se satisface la condición de reinicio correspondiente al patrón 4. En las operaciones de desescarche correspondiente al patrón 5 y 6 descritas anteriormente, la sección 38 de control del lado de exterior está diseñada para decidir no sólo las especificaciones de control de los dispositivos que constituyen la unidad de exterior 2 (el compresor 21, los mecanismos de conmutación 22, 27, la válvula de expansión 24 de exterior, el ventilador 25 de exterior, y/o la válvula de expansión 29 de acumulación de calor), sino también las especificaciones de control de los dispositivos que constituyen las unidades de interior 4a, 4b (las válvulas de expansión 41a, 41b de interior y/o los ventiladores de interior 43a, 43b).

25 Por tanto, en la operación de desescarche que acompaña a la operación de la utilización de la acumulación de calor en este punto, cuando no es posible cumplir con el requerimiento de capacidad de desescarche del intercambiador de calor 23 de exterior, simplemente reduciendo las capacidades de calentamiento del aire de los intercambiadores de calor 42a, 42b de interior, la capacidad de desescarche del intercambiador de calor 23 de exterior puede ser asegurada realizando una operación de recuperación de calor tal como las de los patrones 4 a 6 sin realizar la operación de calentamiento del aire. La configuración está diseñada de manera que la operación de desescarche correspondiente al patrón 4 (operación de recuperación de calor del tubo de comunicación) se realiza previamente a la operación de desescarche correspondiente al patrón 5 o el patrón 6 (operación de recuperación del intercambiador de calor de interior), pero la operación de desescarche correspondiente al patrón 4 puede ser omitida. Por ejemplo, cuando se satisface la condición de transición al patrón 4, puede realizarse una transición de la operación de desescarche correspondiente al patrón 3 a la operación de desescarche correspondiente al patrón 5 o el patrón 6, y cuando se satisface la condición de reinicio correspondiente al patrón 4, la operación de desescarche correspondiente al patrón 3 puede reiniciarse desde la operación de desescarche correspondiente al patrón 5 o el patrón 6. En términos del mantenimiento de la estancia interior en condiciones tan confortables como sea posible, es preferible que la operación de desescarche correspondiente al patrón 4 sea realizada previamente a la operación de desescarche correspondiente al patrón 5 o el patrón 6.

40 Las operaciones de recuperación de calor del intercambiador de calor de interior en este punto incluyen la primera operación de recuperación de calor de interior para recuperar calor de los intercambiadores de calor 42a, 42b de interior mientras se minimiza el efecto sobre el espacio con aire acondicionado sin operar los ventiladores 43a, 43b de interior, y la segunda operación de recuperación de calor del intercambiador de calor de interior en la que los ventiladores 43a, 43b están en funcionamiento, por lo que el efecto sobre el espacio con aire acondicionado es mayor pero se recupera más calor que en la primera operación de recuperación de calor del intercambiador de calor del interior. Por lo tanto, la primera operación de recuperación de calor del intercambiador de calor de interior puede ser realizada cuando únicamente se requiera un pequeño grado de capacidad de desescarche del intercambiador de calor 23 de exterior, y la segunda operación de recuperación de calor del intercambiador de calor de interior puede ser realizada cuando se requiera un alto grado de capacidad de desescarche del intercambiador de calor 23 de exterior. Pueden por tanto utilizarse en este punto dos operaciones de recuperación de calor del intercambiador de calor de interior con diferentes grados de recuperación de calor según sea necesario para asegurar la capacidad de desescarche del intercambiador de calor 23 de exterior.

55 La sección 81 de ajuste de la operación de recuperación de calor provista en la sección 8 de control, también está diseñada para poder ajustar en este punto si la operación de recuperación de calor será realizada de forma simultánea o inhibida en la operación de desescarche que acompaña a la operación de la utilización de la acumulación de calor. Por ejemplo, pueden realizarse ajustes de tal manera que en las regiones frías se realice una operación de recuperación de calor en la operación de desescarche que acompaña a la operación de la utilización de la acumulación de calor, y en las regiones cálidas no se realice una operación de recuperación de calor en la operación de desescarche que acompaña a la operación de la utilización de la acumulación de calor. Es por lo tanto posible en este punto, ajustar si se realiza o no una operación de recuperación de calor de acuerdo con las condiciones climáticas y otros factores en la región en la que se instala el aparato de aire acondicionado 1.

5 También es posible en este punto diseñar la sección 81 de ajuste de la operación de recuperación de calor para ajustar cuál de las tres operaciones de recuperación de calor (operación de recuperación de calor del tubo de comunicación, primera operación de recuperación de calor del intercambiador de calor de interior, y la segunda de operación de recuperación de calor del intercambiador de calor de interior) será realizada en casos en que la operación de recuperación de calor se realiza de forma simultánea durante la operación de desescarche que acompaña a la operación de la utilización de la acumulación de calor.

Es posible por o tanto en este punto ajustar cuál de las operaciones de recuperación de calor será realizada de acuerdo con las condiciones climáticas y otros factores en la región en la que se instala el aparato de aire acondicionado 1.

10 En casos en los que una operación de recuperación de calor tal como las de los patrones 4 a 6 se realizan de forma simultánea en la operación de desescarche que acompaña a la operación de la utilización de la acumulación de calor, es preferible que la operación de desescarche sea realizada con frecuencia, y que se almacene suficiente calor en el medio acumulador de calor en la operación de acumulación de calor realizada antes de la operación de desescarche.

15 En vista de esto, en casos en los que se realiza una operación de recuperación de calor de forma simultánea durante la operación de desescarche que acompaña a la operación de la utilización de la acumulación de calor, la operación de desescarche está diseñada para ser realizada cada vez que finaliza la operación de acumulación de calor, tal como se muestra en la FIG. 11. Por lo tanto, se almacena calor de forma fiable en el medio acumulador de calor en la operación de acumulación de calor antes de la operación de desescarche, y el tiempo de intervalo  $\Delta t_{bet}$  entre las operaciones de desescarche puede acortarse omitiendo la operación de calentamiento del aire después de la operación de acumulación de calor.

20 Es por lo tanto posible en este punto incrementar la frecuencia de la operación de desescarche, para utilizar suficientemente el calor almacenado del medio acumulador de calor y para realizar de forma satisfactoria la operación de desescarche que acompaña a la operación de la utilización de la acumulación de calor en casos en los que una operación de recuperación de calor, se realiza de forma simultánea durante la operación de desescarche que acompaña a la operación de la utilización de la acumulación de calor.

25 En las operaciones de desescarche de los patrones 4 a 6 añadidos en la presente modificación, la sección de control 38 del lado de exterior, está diseñada para decidir no sólo las especificaciones de control de los dispositivos que constituyen la unidad de exterior 2, sino también las especificaciones de control de los dispositivos que constituyen las unidades de interior 4a, 4b, de forma similar a los patrones 1 a 3 a las operaciones de desescarche de los patrones 1 a 3. Por lo tanto, la sección de control 38 del lado de exterior es capaz de realizar los controles de todos los dispositivos de la totalidad del aparato de aire acondicionado 1 en la operación de desescarche que acompaña a la operación de la utilización de la acumulación de calor, y los controles de los dispositivos se realizan de forma apropiada.

### 35 (6) Modificación 3

La realización anterior y las modificaciones 1 y 2 están diseñadas de manera que en la operación de desescarche que acompaña a la operación de la utilización de la acumulación de calor, la capacidad de desescarche del intercambiador de calor 23 de exterior se modifica en base a la temperatura  $T_a$  de exterior como un indicador que representa la situación al inicio de la operación de desescarche, y/o la temperatura  $T_{ol2}$  de salida del intercambio de calor de exterior como un indicador que representa la situación al final de la operación de desescarche previa, tal como se muestra en las FIGS. 9 y/o 12.

35 Sin embargo, el indicador que representa la situación al final de la operación de desescarche previa no se limita a esta opción. Por ejemplo, el tiempo  $t_{def}$  requerido para la operación de desescarche previa puede ser utilizado en casos en los que la operación de desescarche esté diseñada para ser finalizada cuando la temperatura  $T_{ol2}$  de salida del intercambio de calor de exterior sea igual a o mayor que la temperatura  $T_{defe}$  predeterminada de finalización de la operación de desescarche.

40 De forma específica, en el proceso de modificación de los patrones de la operación de desescarche, en las FIGS. 9 y/o 12, la condición de que "la temperatura  $T_{ol2}$  de salida del intercambio de calor de exterior al final de la operación de desescarche previa, sea inferior que las temperaturas  $T_{def1}$ ,  $T_{def2}$ ,  $T_{def3}$ ,  $T_{def4}$  de determinación de la operación de desescarche" se modifica preferiblemente en la condición de que "el tiempo  $t_{def}$  requerido para la operación de desescarche previa sea mayor que un tiempo predeterminado". La condición de que "cualquiera de las temperaturas  $T_{ol2}$  de salida del intercambio de calor de exterior al final de las tres operaciones de desescarche previas, sea igual a o mayor que las temperaturas  $T_{def1}$ ,  $T_{def2}$  de determinación de la operación de desescarche" también se modifica preferiblemente en la condición de que "cualquiera de los tiempos  $t_{def}$  requeridos para las tres operaciones de desescarche previas, sea igual a o menor que un tiempo predeterminado".

5 Por tanto, la operación de desescarche que acompaña a la operación de la utilización de la acumulación de calor en este punto está diseñada de manera que la capacidad de desescarche del intercambiador de calor 23 de exterior, que debe ser modificada de acuerdo a las condiciones climáticas y otros factores en la región en la que se instala el aparato de aire acondicionado 1, se modifica en base a la temperatura  $T_a$  de exterior y/o al tiempo de  $t_{def}$  requerido para la operación de desescarche previa. Por lo tanto, en la operación de desescarche que acompaña a la operación de la utilización de la acumulación de calor, la capacidad de desescarche del intercambiador de calor 23 de exterior, puede ajustarse a una capacidad apropiada para las condiciones climáticas y otros factores en la región en la que el aparato de aire acondicionado 1 se instale, de forma similar a la realización anterior y a las modificaciones 1 y 2. El intercambiador de calor 28 de acumulación de calor, que tiene un medio acumulador de calor de una capacidad específica, hace posible, de ese modo, adaptarlo a una amplia gama de regiones. También es posible en la operación de desescarche que acompaña a la operación de la utilización de la acumulación de calor en este punto, asegurar la capacidad de desescarche del intercambiador de calor 23 de exterior, a la vez que se continúa con la operación de calentamiento del aire en el grado más completo posible.

15 Cuando se requiere un periodo de tiempo  $t_{def}$  grande, para la operación de desescarche previa, es preferible que la operación de desescarche se realice con frecuencia, para que la operación de desescarche sea realizada de forma satisfactoria. Cuando una operación de recuperación de calor se realiza simultáneamente en la operación de desescarche que acompaña a la operación de la utilización de la acumulación de calor, es preferible que la operación de desescarche se realice frecuentemente, y también que se almacene suficiente calor en el medio acumulador de calor en la operación de acumulación de calor realizada antes de la operación de desescarche.

20 En vista de esto, el tiempo de intervalo  $\Delta t_{bet}$  entre las operaciones de desescarche en este punto se modifica en base a la temperatura  $T_a$  de exterior y/o al tiempo requerido para la operación de desescarche previa, de forma similar a las anteriores modificaciones 1 y 2. Por ejemplo, cuando se requiera un periodo de tiempo largo para la operación de desescarche previa (cuando la operación de desescarche correspondiente al patrón 2 se realiza en este punto), se realiza una modificación para acortar el tiempo de intervalo  $\Delta t_{bet}$  entre las operaciones de desescarche, tal como se muestra en las FIGS. 10 y 11. Cuando una operación de recuperación de calor se realiza de forma simultánea en la operación de desescarche que acompaña a la operación de la utilización de la acumulación de calor (cuando una operación de desescarche de cualquier patrón 4 a 6 se realiza en este punto), la operación de desescarche se realiza cada vez que finaliza la operación de acumulación de calor, de forma similar a la modificación 2 (ver la FIG. 11).

30 La frecuencia de la operación de desescarche puede de ese modo modificarse en este punto según sea necesario, y la operación de desescarche que acompaña a la operación de la utilización de la acumulación de calor puede ser realizada de forma satisfactoria. Puede almacenarse calor de forma fiable en el medio acumulador de calor durante la operación de acumulación de calor antes de la operación de desescarche, y el tiempo de intervalo  $\Delta t_{bet}$  entre las operaciones de desescarche puede acortarse omitiendo la operación de calentamiento del aire después de la operación de acumulación de calor.

#### Aplicabilidad industrial

40 La presente invención puede ser ampliamente aplicada a aparatos de aire acondicionado que comprendan un circuito refrigerante que tenga un intercambiador de calor de la acumulación de calor para realizar el intercambio de calor entre un refrigerante y un medio acumulador de calor, en donde, una operación de acumulación de calor para almacenar calor en un medio acumulador de calor, puede ser realizada causando que el intercambiador de calor de a acumulación de calor, funcione como un radiador de calor del refrigerante, y una operación de calentamiento del aire y una operación de la utilización de la acumulación de calor para irradiar calor desde el medio acumulador de calor, pueden realizarse de forma simultánea causando que el intercambiador de calor de la acumulación de calor funcione como un evaporador del refrigerante durante una operación de desescarche.

45 Lista de signos de referencia

1 Aparato de aire acondicionado

10 Circuito refrigerante

21 Compresor

23 Intercambiador de calor de exterior

50 28 Intercambiador de calor de la acumulación de calor

29 Válvula de expansión de acumulación de calor

41a, 41b Válvulas de expansión de interior

42a, 42b Intercambiadores de calor de interior

43a, 43b Ventiladores de interior

81 Sección de ajuste de operación de recuperación de calor

5 Lista de citas

Bibliografía de patentes

[Bibliografía de patentes 1] Solicitud de patente japonesa abierta a inspección pública número 2005-337657.

**REIVINDICACIONES**

1. Método realizado por un aparato de aire acondicionado (1) que incluye un circuito refrigerante (10) que tiene un compresor (21), un intercambiador de calor (23) de exterior, intercambiadores de calor (42a, 42b) de interior, y un intercambiador de calor (28) de acumulación de calor para realizar intercambio de calor entre un refrigerante y un medio acumulador de calor, donde el aparato de aire acondicionado es capaz de realizar una operación de acumulación de calor para almacenar calor en el medio acumulador de calor causando que el intercambiador de calor de la acumulación de calor funcione como radiador de calor del refrigerante, y realizar de forma simultánea una operación de la utilización de la acumulación de calor para irradiar calor del medio acumulador de calor causando que el intercambiador de calor de la acumulación de calor funcione como un evaporador del refrigerante y una operación de calentamiento del aire para causar que los intercambiadores de calor de interior funcionen como radiadores de calor del refrigerante durante una operación de desescarche para realizar el desescarche del intercambiador de calor, causando que el intercambiador de calor funcione como un radiador del refrigerante, donde el método comprende;

15 durante la operación de desescarche que acompaña a la operación de la utilización de la acumulación de calor, modificar la capacidad de desescarche del intercambiador de calor de exterior en base a la temperatura del espacio externo en el que se instala el intercambiador de calor de exterior, y/o o bien una temperatura de salida del intercambio de calor de exterior, que es la temperatura del refrigerante en una salida del intercambiador de calor al final de la operación de desescarche previa, o bien el tiempo requerido para la operación de desescarche previa, caracterizado por que

20 durante la operación de desescarche que acompaña a la operación de utilización de calor, cuando se requiere una modificación para incrementar la capacidad de desescarche del intercambiador de calor (23) de exterior en base a la temperatura de exterior y/o la temperatura de salida del intercambio de calor de exterior al final de la operación de desescarche previa o el tiempo requerido para la operación de desescarche previa, se reducen las capacidades de calentamiento del aire de los intercambiadores de calor (42a, 42b) de interior mientras se realiza simultáneamente la operación de calentamiento del aire.

2. Método según la reivindicación 1, en donde en casos en los que la operación de calentamiento del aire se realiza simultáneamente durante la operación de desescarche que acompaña a la operación de la utilización de la acumulación de calor, se modifica un tiempo de intervalo ente las operaciones de desescarche en base a la temperatura de exterior y/o o bien la temperatura de salida del intercambio de calor de exterior al final de la operación de desescarche previa o el tiempo requerido para la operación de desescarche previa.

3. Método según la reivindicación 1 o 2, en donde durante la operación de desescarche que acompaña a la operación de la utilización de la acumulación de calor, cesa el suministro del refrigerante a los intercambiadores de calor (42a, 42b) de interior y se descongela el intercambiador de calor (23) de exterior cuando se requiere una modificación para incrementar adicionalmente la capacidad de desescarche del intercambiador de calor (23) de exterior en base a la temperatura de exterior y/o o bien la temperatura de salida del intercambio de calor de exterior al final de la operación de desescarche previa o el tiempo requerido para la operación de desescarche previa.

4. Método según la reivindicación 3, en donde durante la operación de desescarche que acompaña a la operación de la utilización de la acumulación de calor, en casos en los que se requiere una modificación para incrementar adicionalmente la capacidad de desescarche del intercambiador de calor (23) de exterior en base a la temperatura de exterior y/o o bien la temperatura de salida del intercambio de calor de exterior al final de la operación de desescarche previa o el tiempo requerido para la operación de desescarche previa, se realiza una operación de recuperación de calor del tubo de comunicación para recuperar calor en un tubo de refrigerante que conecta los intercambiadores de calor (42a, 42b) de interior y el compresor (21), y/o una operación de recuperación de calor del intercambiador de calor de interior para recuperar el calor obtenido por el refrigerante debido a que los intercambiadores de calor de interior se hacen funcionar como evaporadores del refrigerante.

5. Método según la reivindicación 4, en donde el aparato de aire acondicionado (1) está provisto de ventiladores (43a, 43b) de interior para suministrar aire a los intercambiadores de calor (42a, 42b) de interior, y la operación de recuperación de calor del intercambiador de calor de interior incluye una primera operación de recuperación de calor del intercambiador de interior en la que los ventiladores de interior no están en funcionamiento, y una segunda operación de recuperación de calor del intercambiador de calor de interior en la que los ventiladores de interior se encuentran en funcionamiento.

6. Método según la reivindicación 4 o 5, en donde se realiza la operación de desescarche cada vez que finaliza la operación de acumulación de calor cuando la operación de recuperación de calor del tubo de comunicación y/o se



realiza la operación de recuperación de calor del intercambiador de calor de interior durante la operación de desescarche que acompaña a la operación de la utilización de la acumulación de calor.

5 7. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 4 a 6, que ajusta, mediante una sección (81) de ajuste de la operación de recuperación de calor provista en el aparato de aire acondicionado (1), si permitir o inhibir la operación de recuperación de calor del tubo de comunicación y/o la operación de recuperación de calor del intercambiador de calor de interior en la operación de desescarche que acompaña a la operación de la utilización de la acumulación de calor.

10 8. Método según la reivindicación 7, que ajusta, mediante la sección (81) de ajuste de la operación de recuperación de calor, cada una de las operaciones de recuperación de calor del tubo de comunicación, la primera operación de recuperación de calor del intercambiador de calor de interior, y la segunda operación de recuperación de calor del intercambiador de calor de interior en la operación de desescarche que acompaña a la operación de la utilización de la acumulación de calor.

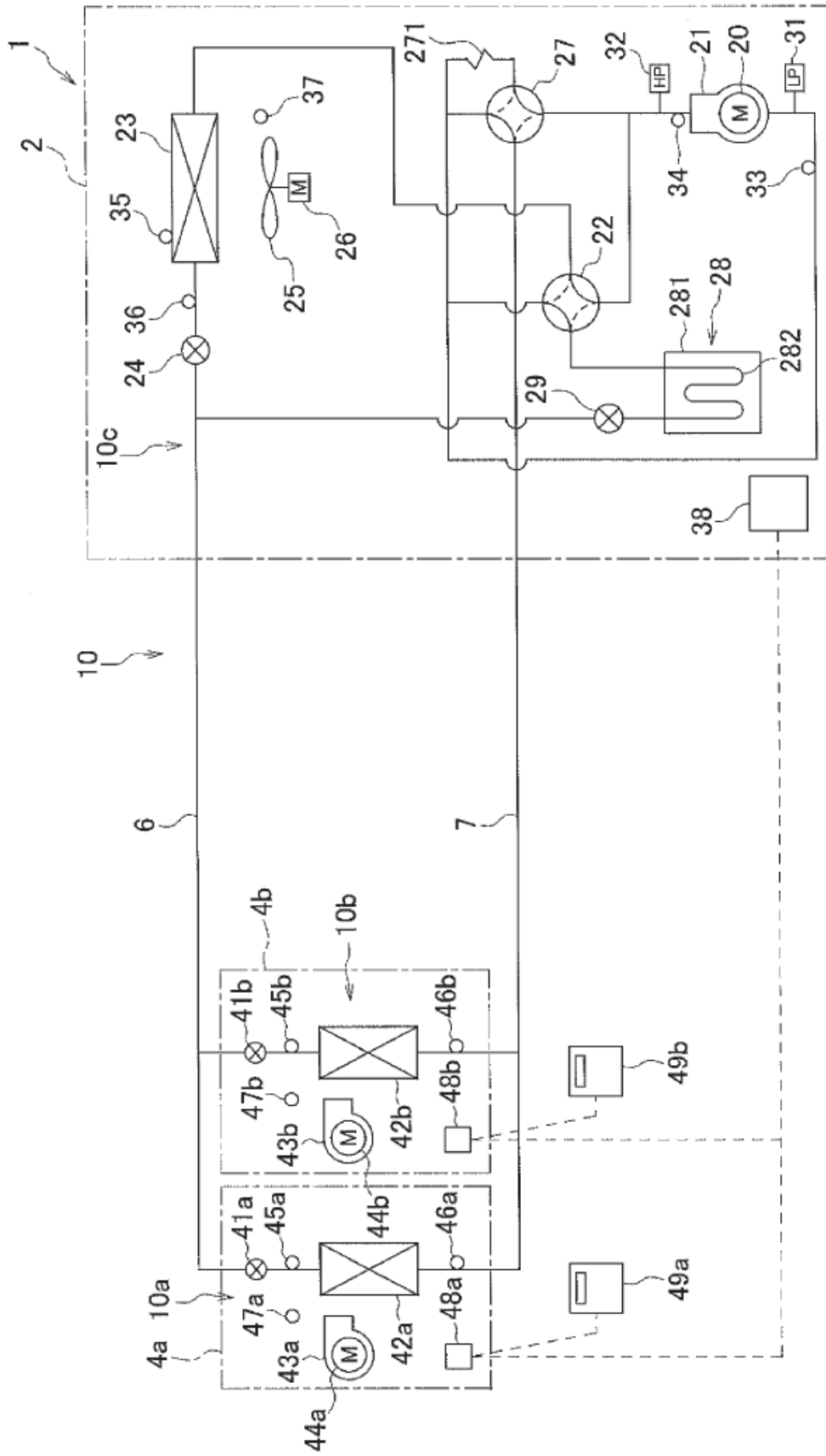


FIG. 1

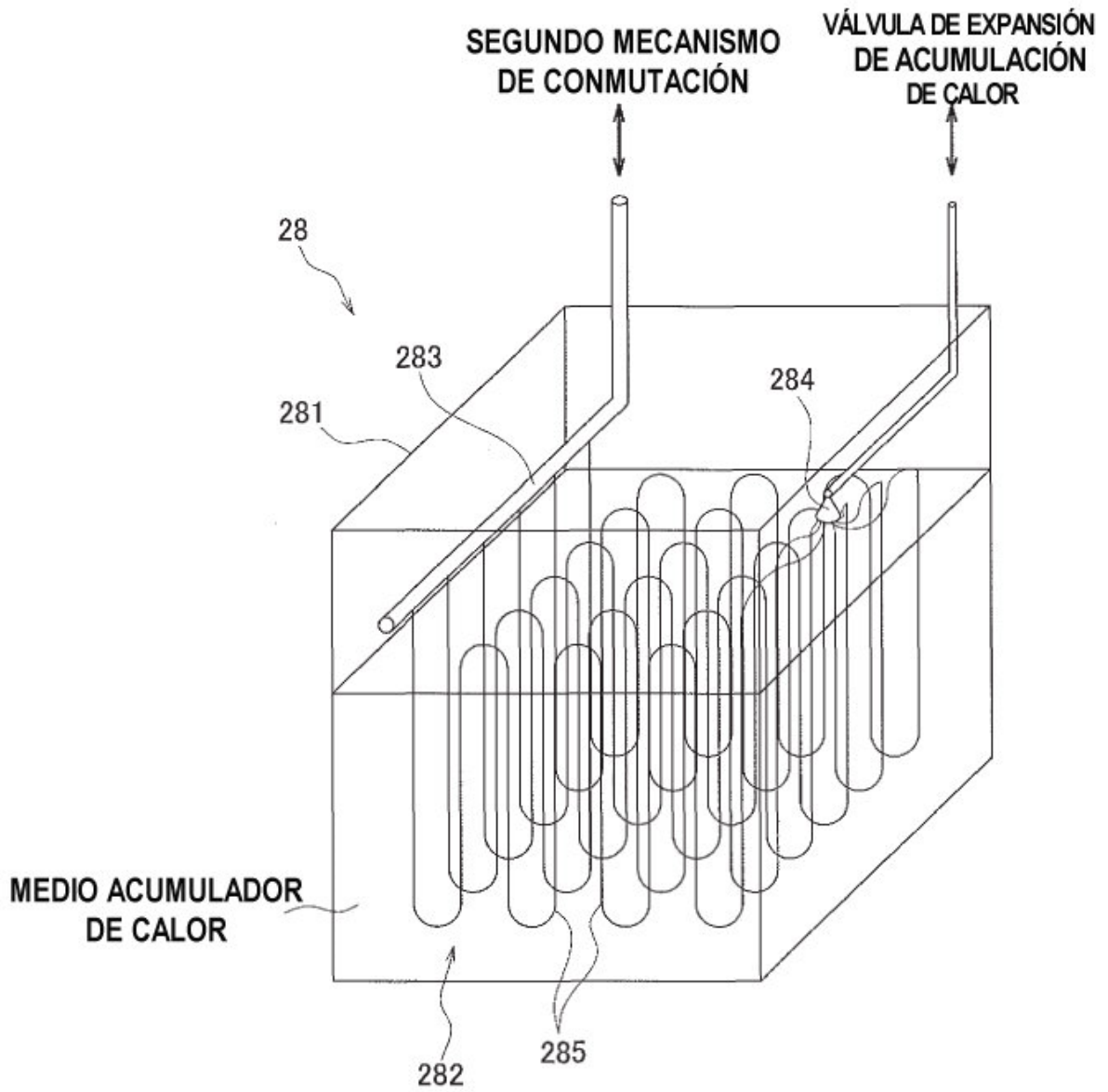


FIG. 2

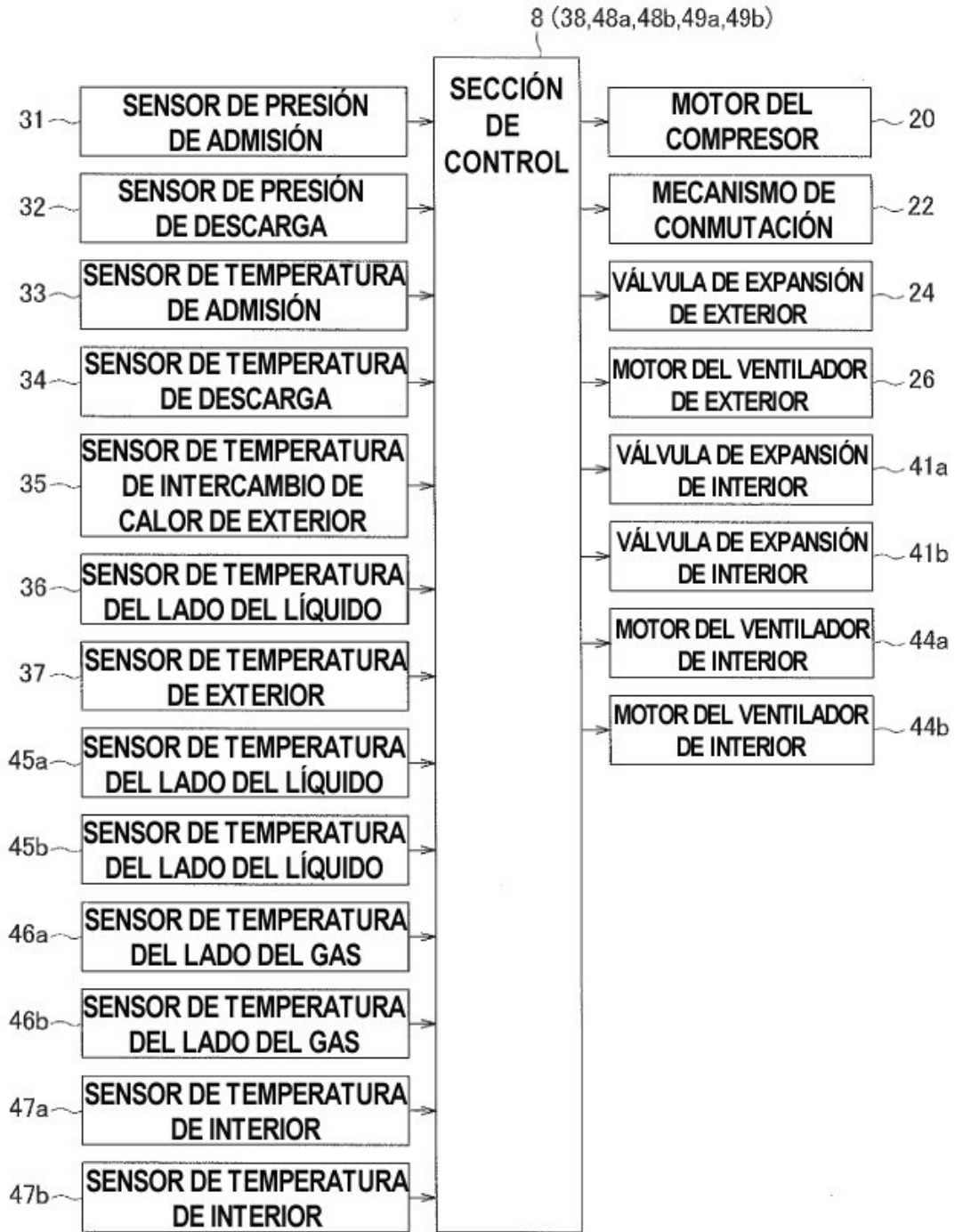


FIG. 3



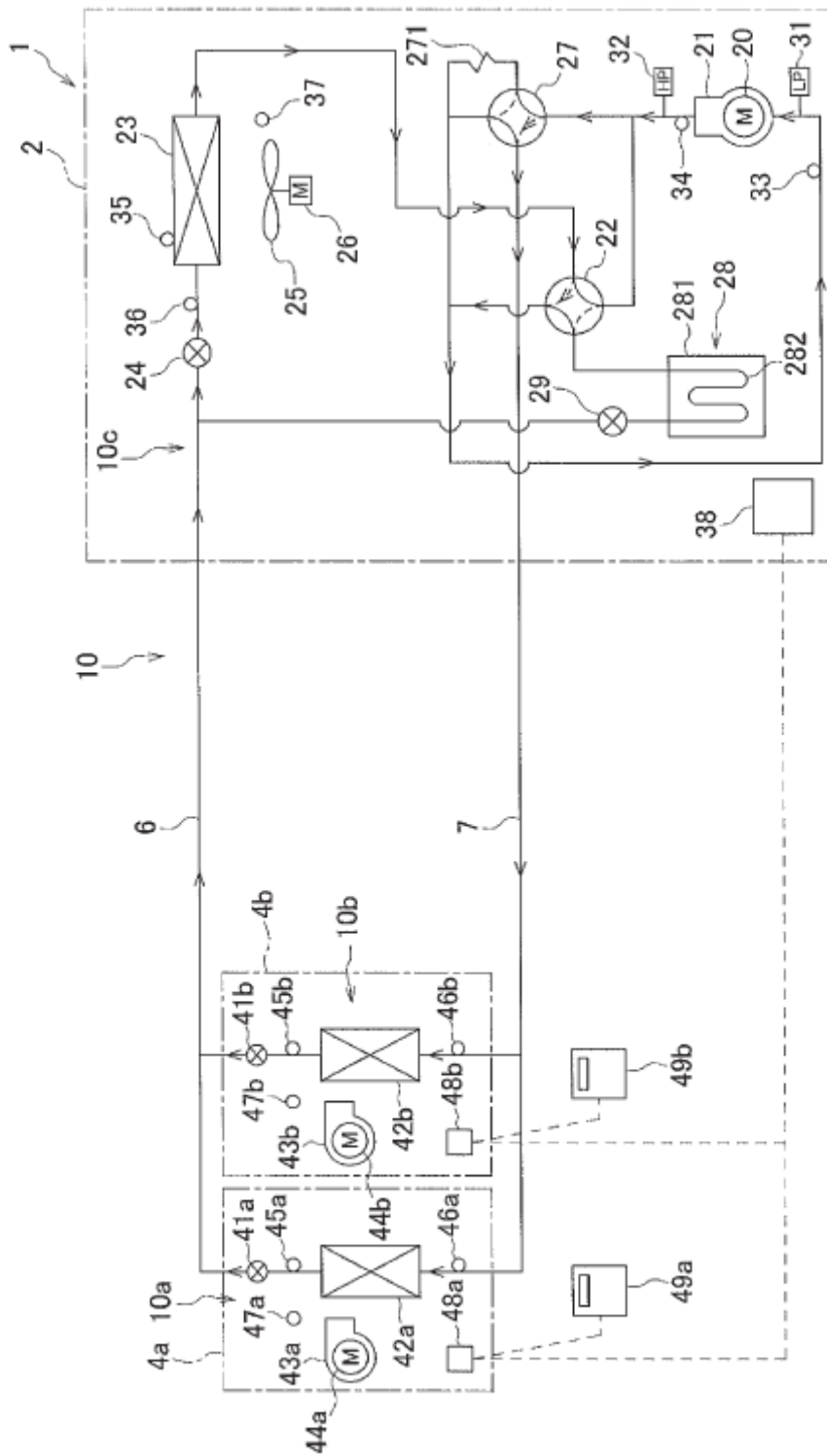


FIG. 5

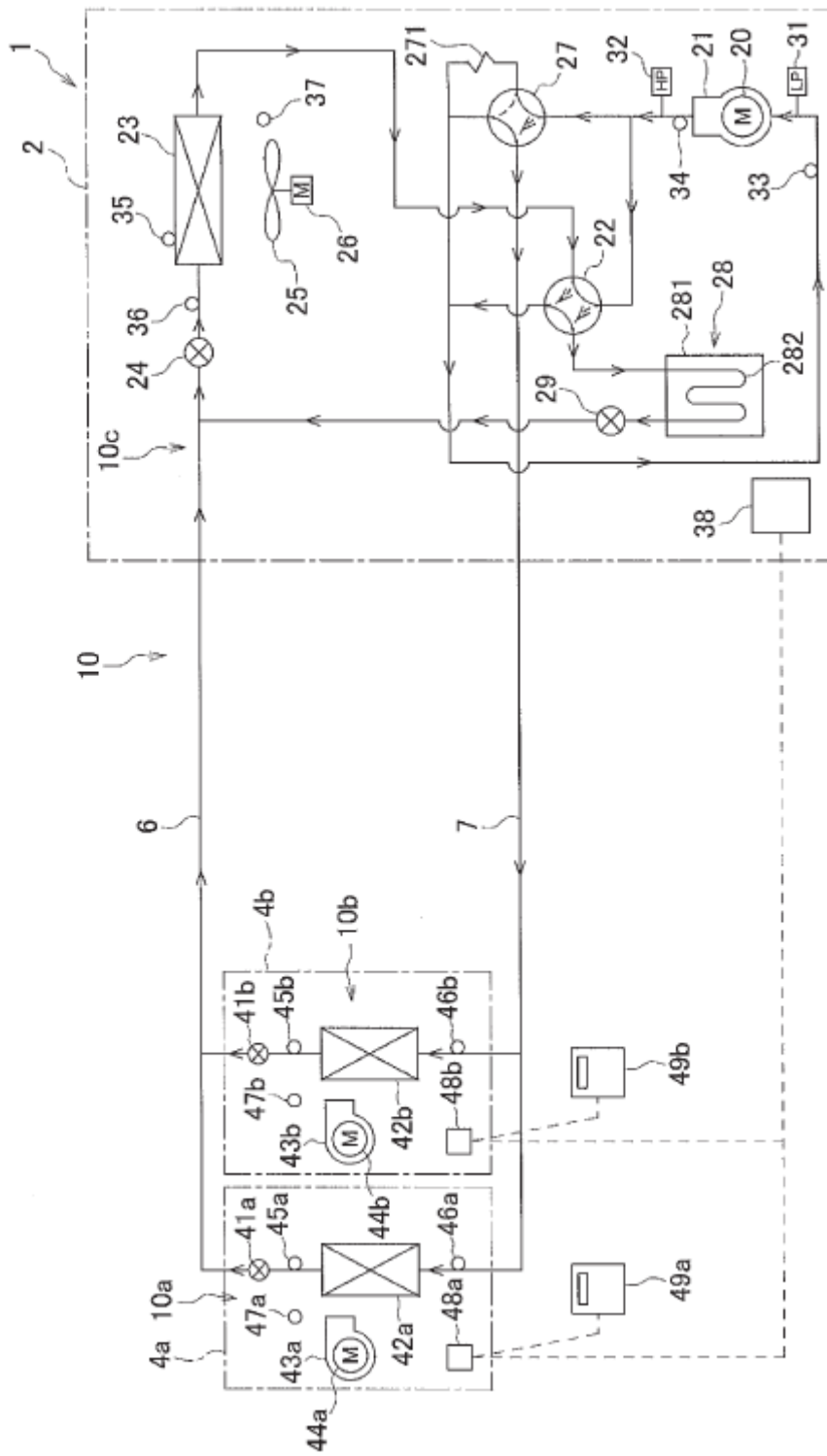


FIG. 6





	VÁLVULAS DE EXPANSIÓN (CAPACIDAD DE CALENTAMIENTO DEL AIRE SUMINISTRADA)	ESTADO DE LOS INTERCAMBIADORES DE CALOR DE INTERIOR	VENTILADORES DE INTERIOR
<b>PATRÓN 1</b>	ABIERTAS (SÍ)	CONDENSADORES	VELOCIDAD ROTACIONAL MÍNIMA
<b>PATRÓN 2</b>	LIGERAMENTE ABIERTAS (SÍ)	CONDENSADORES	VELOCIDAD ROTACIONAL MÍNIMA
<b>PATRÓN 3</b>	COMPLETAMENTE CERRADAS (NO)	CONDENSADORES	DETENIDOS

**FIG. 8**

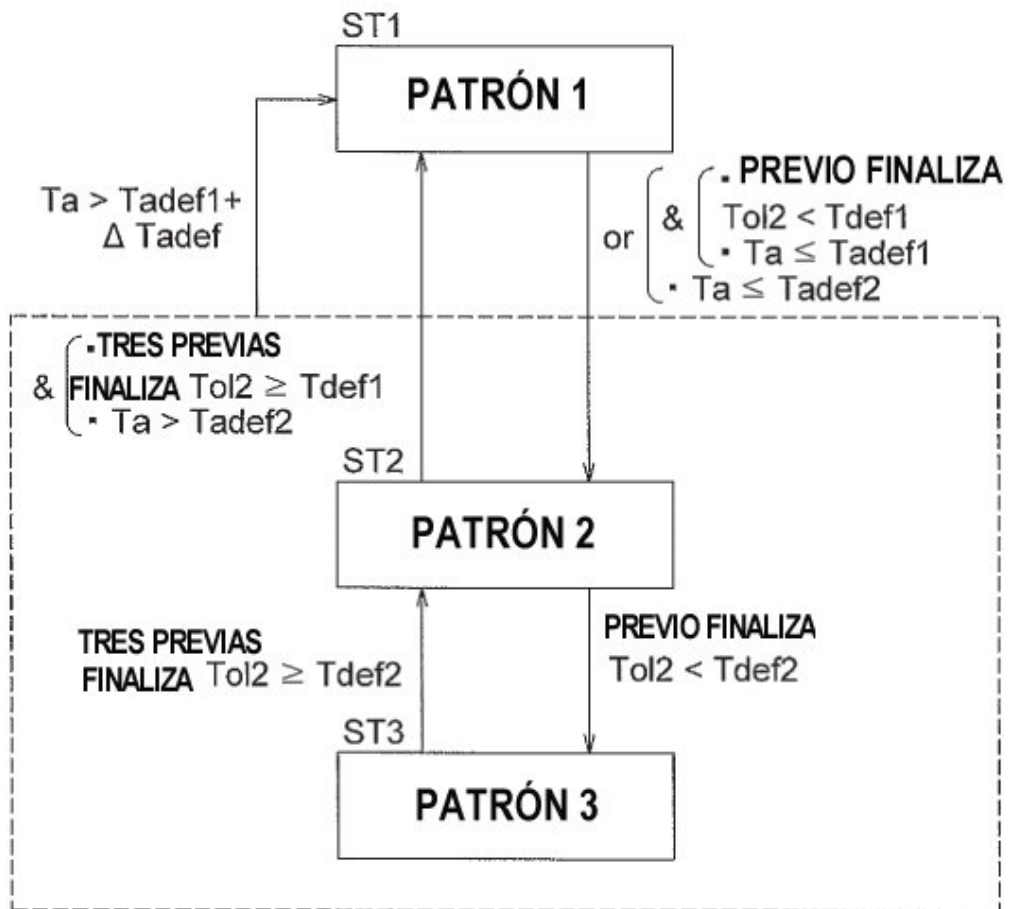


FIG. 9

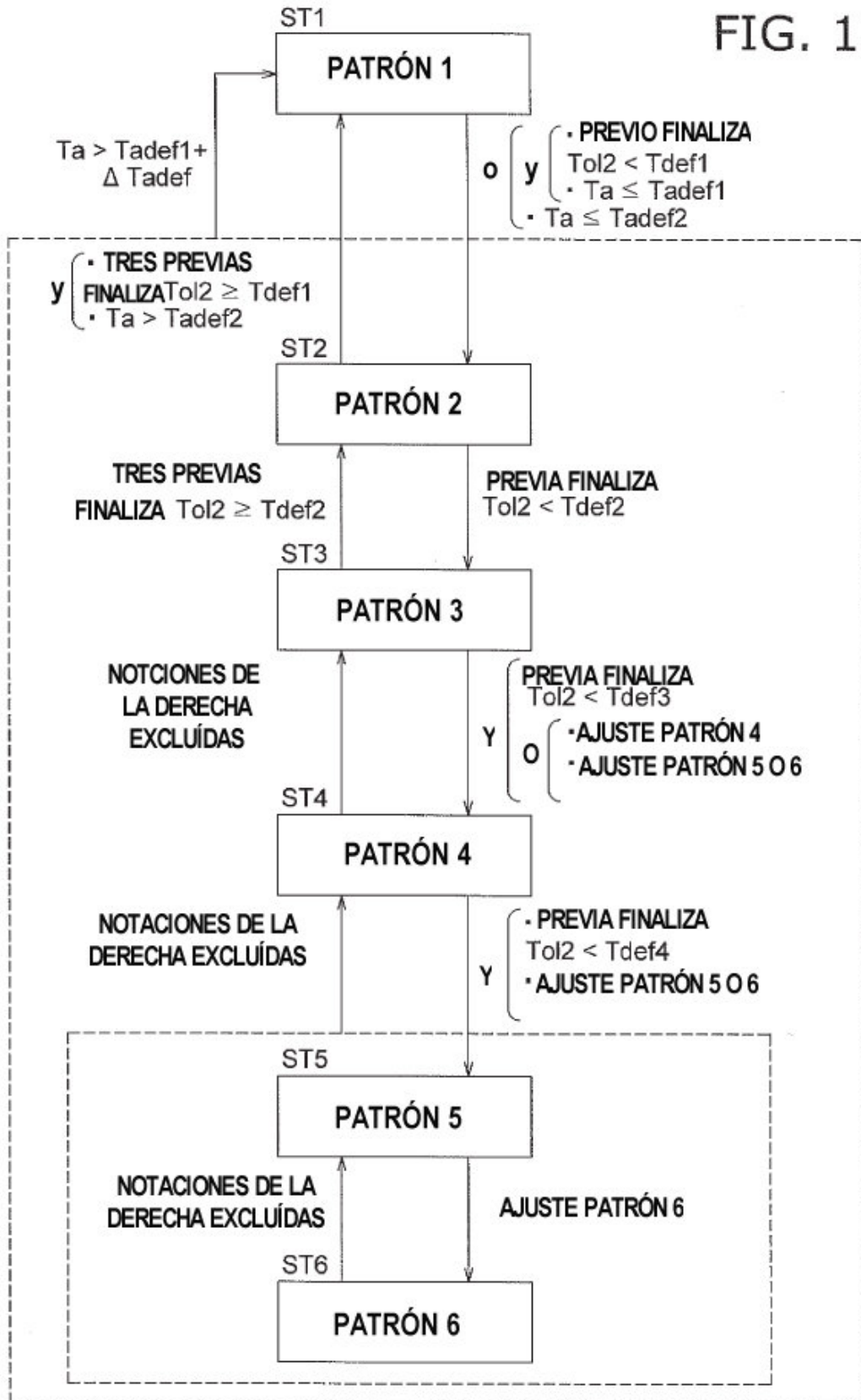
	VÁLVULAS DE EXPANSIÓN DE INTERIOR (CAPACIDAD DE CALENTAMIENTO DEL AIRE SUMINISTRADA)	ESTADO DE LOS INTERCAMBIADORES DE CALOR DE INTERIOR	VENTILADORES DE INTERIOR	TIEMPO DE INTERVALO DE LA OPERACIÓN DE DESESCARCHE
<b>PATRÓN 1</b>	ABIERTA (SÍ)	CONDENSADORES	VELOCIDAD ROTACIONAL MÍNIMA	NORMAL
<b>PATRÓN 2</b>	LIGERAMENTE ABIERTA (SÍ)	CONDENSADORES	VELOCIDAD ROTACIONAL MÍNIMA	ACORTADO
<b>PATRÓN 3</b>	COMPLETAMENTE CERRADA (NO)	CONDENSADORES	DETENIDOS	CON CADA FINALIZACIÓN DE LA OPERACIÓN DE ACUMULACIÓN DE CALOR

**FIG. 10**

	VÁLVULAS DE EXPANSIÓN DE INTERIOR (CAPACIDAD DE CALENTAMIENTO DEL AIRE SUMINISTRADA)	RECUPERACIÓN DE CALOR DE LOS INTERCAMBIADORES DE CALOR DE INTERIOR	ESTADO DE LOS INTERCAMBIADORES DE CALOR DE INTERIOR	VENTILADORES DE INTERIOR	TIEMPO DE INTERVALO DE LA OPERACIÓN DE DESESCARCHE
PATRÓN 1	ABIERTAS (SÍ)	NO	CONDENSADORES	VELOCIDAD ROTACIONAL MÍNIMA	NORMAL
PATRÓN 2	LIGERAMENTE ABIERTAS (SÍ)	NO	CONDENSADORES	VELOCIDAD ROTACIONAL MÍNIMA	ACORTADO
PATRÓN 3	COMPLETAMENTE CERRADAS (NO)	NO	CONDENSADORES	DETENIDOS	CON CADA FIN DE OPERACIÓN DE
PATRÓN 4	COMPLETAMENTE CERRADAS (NO)	NO	EVAPORADORES	DETENIDOS	CON CADA FIN DE OPERACIÓN DE ACUMULACIÓN DE CALOR
PATRÓN 5	ABIERTAS (NO)	SÍ	EVAPORADORES	DETENIDOS	CON CADA FIN DE OPERACIÓN DE ACUMULACIÓN DE CALOR
PATRÓN 6	ABIERTAS (NO)	SÍ	EVAPORADORES	VELOCIDAD ROTACIONAL MÍNIMA	CON CADA FIN DE OPERACIÓN DE ACUMULACIÓN DE CALOR

FIG. 11

FIG. 12



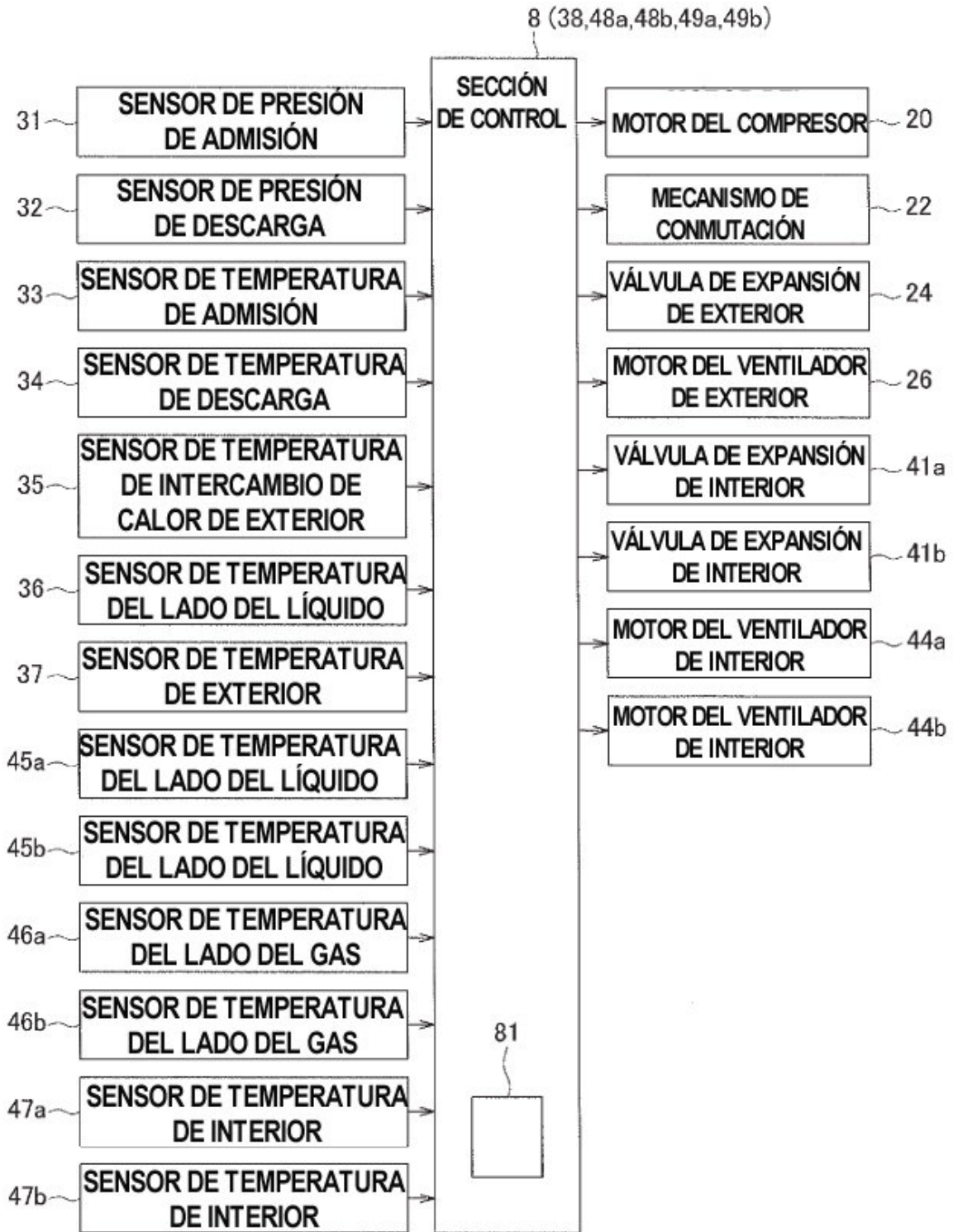


FIG. 13



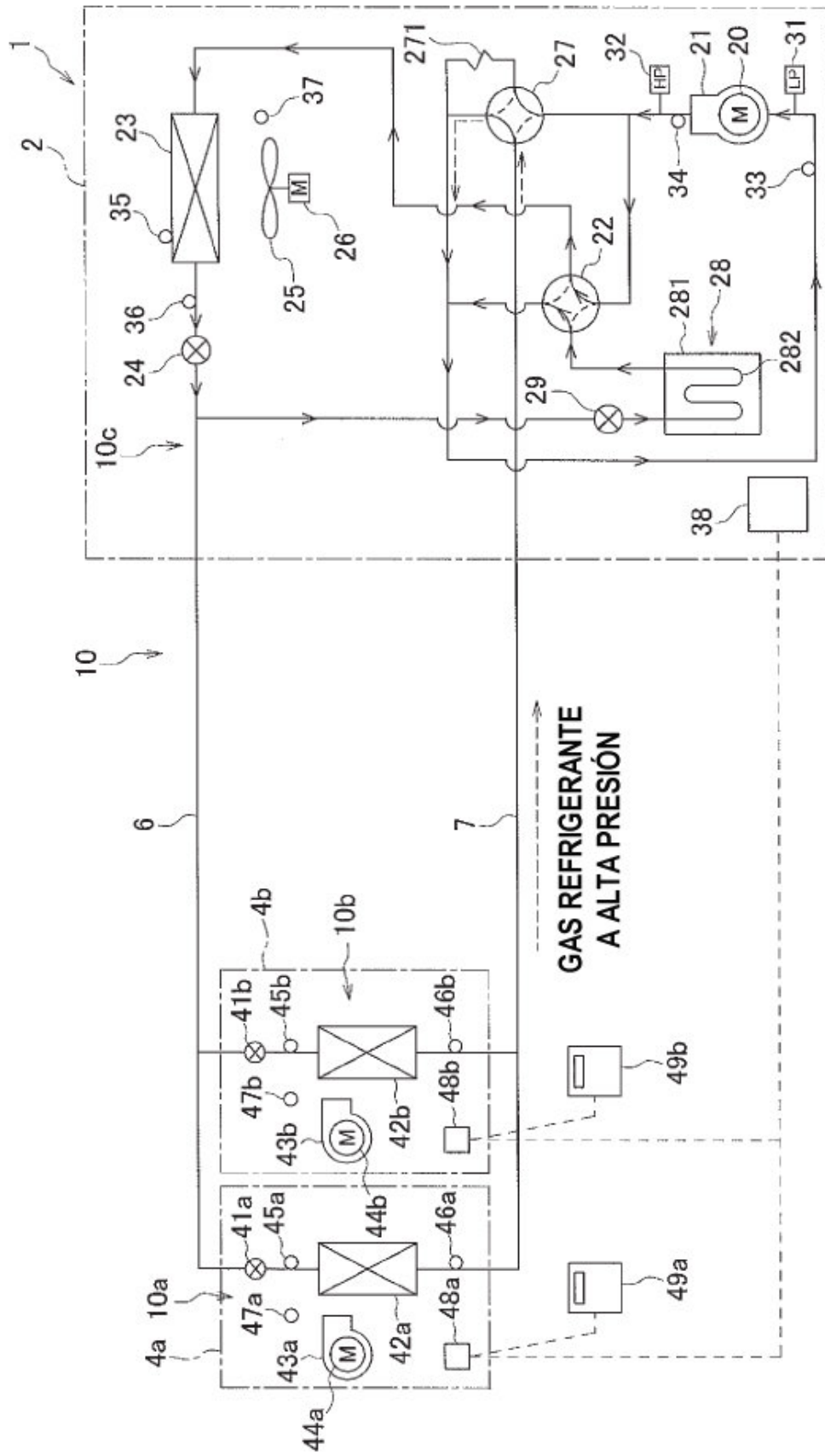


FIG. 14

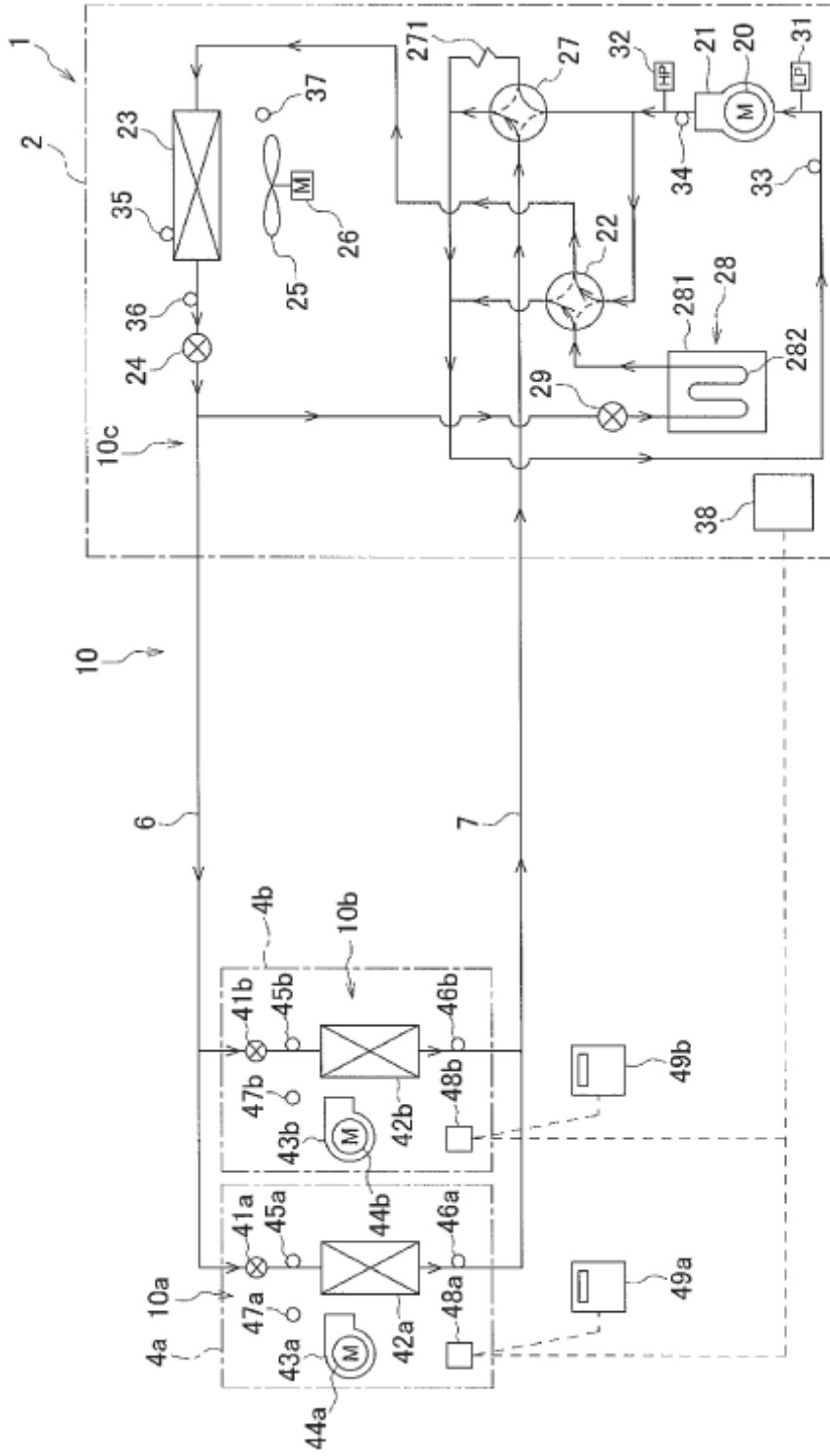


FIG. 15