

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 614 924**

51 Int. Cl.:

F24F 11/02 (2006.01)

F24F 11/00 (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/JP2012/076934**

87 Fecha y número de publicación internacional: **24.04.2014 WO2014061130**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.10.2012 E 12886875 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.11.2016 EP 2873929**

54 Título: **Acondicionador de aire**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
02.06.2017

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
MATSUOKA, SHINYA

74 Agente/Representante:

PONS ARIÑO, Ángel

ES 2 614 924 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

Acondicionador de aire

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere a un aparato de aire acondicionado y, en particular, a un aparato de aire acondicionado equipado con un circuito de refrigerante configurado como resultado de la pluralidad de unidades interiores que están conectadas a una unidad exterior.

10

Antecedentes de la técnica

Convencionalmente, ha habido un aparato de aire acondicionado equipado con un circuito de refrigerante configurado como resultado de una pluralidad de unidades interiores que están conectadas a una unidad exterior. Como este aparato de aire acondicionado, hay un aparato de aire acondicionado que tiene una parte de control de la capacidad que controla la capacidad de acondicionamiento de aire de la unidad exterior (específicamente, la capacidad de funcionamiento del compresor), de tal manera que la temperatura de evaporación o la temperatura de condensación de refrigerante en el circuito de refrigerante se convierte en una temperatura de evaporación objetivo o una temperatura de condensación objetivo. Además, como un ejemplo de un aparato de aire acondicionado que tiene una parte de control de la capacidad, está el aparato de aire acondicionado que se describe en el documento de patente 1 (JP-A 2002-147823), que está configurado de una manera tal como para cambiar la temperatura de evaporación objetivo o la temperatura de condensación objetivo. Aquí, la temperatura de evaporación objetivo o la temperatura de condensación objetivo se cambia de acuerdo con las características de carga de aire acondicionado de un edificio.

15

20

25

Sumario de la Invención

Al cambiar la temperatura de evaporación objetivo o la temperatura de condensación objetivo como se describe anteriormente, un exceso de la capacidad de acondicionamiento de aire de la unidad exterior se puede suprimir, se puede reducir la frecuencia con la que las unidades interiores y el compresor se alternan entre su operación y detención, y se puede mejorar la conservación de energía.

30

Sin embargo, por otro lado, por ejemplo, en un caso en que es necesaria una gran capacidad de acondicionamiento de aire en la unidad exterior, como resultado de que el número de unidades interiores en funcionamiento aumenta, la cantidad de tiempo que toma hasta que la temperatura ambiental de los espacios de aire acondicionado alcanza temperaturas de ajuste que son valores objetivo de las temperaturas ambientales tiende a ser más largo en correspondencia con la mayor la capacidad de acondicionamiento de aire de la unidad exterior que tiende suprimirse fácilmente, y no existe la preocupación de que no se obtendrá una suficiente capacidad de seguimiento de control.

35

De esta manera, lo que se quiere es suprimir un exceso de la capacidad de acondicionamiento de aire de la unidad exterior y mejorar la conservación de energía cambiando la temperatura de evaporación objetivo o la temperatura de condensación objetivo en el aparato de aire acondicionado y para que sea posible obtener una suficiente capacidad de seguimiento de control, incluso en un caso donde una gran capacidad de acondicionamiento de aire se hace necesaria en la unidad exterior, como resultado de que el número de unidades interiores en funcionamiento aumenta.

40

45

Es un objeto de la presente invención mejorar la conservación de energía cambiando la temperatura de evaporación objetivo o la temperatura de condensación objetivo en un aparato de aire acondicionado equipado con un circuito de refrigerante configurado como resultado de que la pluralidad de unidades interiores están conectadas a una unidad exterior y para que sea posible la obtención de suficiente capacidad de seguimiento de control, incluso en un caso donde el número de unidades de interior en operación aumenta.

50

Un aparato de aire acondicionado perteneciente a un primer aspecto es un aparato de aire acondicionado equipado con un circuito de refrigerante configurado como resultado de la pluralidad de unidades interiores que está conectado a una unidad exterior, teniendo el aparato de aire acondicionado una parte de control de la capacidad y una parte de cambio de la temperatura del refrigerante objetivo. La parte de control de la capacidad es una parte que controla la capacidad de acondicionamiento de aire de la unidad exterior, de tal manera que la temperatura de evaporación o la temperatura de condensación de refrigerante en el circuito de refrigerante se convierte en una temperatura de evaporación objetivo o una temperatura de condensación objetivo. La parte de cambio de la temperatura del refrigerante realiza un lento control de cambio que cambia la temperatura de evaporación objetivo o la temperatura de condensación objetivo, de acuerdo con las diferencias de temperatura entre la temperatura ambiental de los espacios de aire acondicionado objetivo de las unidades interiores y las temperaturas determinadas que son valores objetivo de las temperaturas ambientales y, en un caso donde las diferencias de temperatura han superado una diferencia de temperatura umbral y el número de las unidades interiores en funcionamiento ha aumentado, realiza el cambio rápido de control que cambia la temperatura de evaporación objetivo o la temperatura de condensación objetivo a una temperatura de evaporación de seguimiento rápido o a una temperatura de

55

60

65

condensación de seguimiento rápido. Aquí, "temperatura de evaporación" significa una cantidad de estado que es equivalente a la presión de evaporación en el circuito refrigerante, y "temperatura de condensación" significa una cantidad de estado que es equivalente a la presión de condensación en el circuito de refrigerante. Es decir, "presión de evaporación" y "temperatura de evaporación", "presión de evaporación objetivo" y "temperatura de evaporación objetivo", "presión de condensación" y "temperatura de condensación", y "presión de condensación objetivo" y "temperatura de condensación objetivo" significa sustancialmente las mismas cantidades de estado, aunque las propias palabras sean diferentes. Además, "un caso en el que el número de unidades interiores en funcionamiento ha aumentado" incluye no sólo un caso en el que se haya iniciado la operación de una unidad interior actualmente detenida, sino también un caso en el que una unidad interior en un estado apagado del termostato ha cambiado a un estado encendido del termostato.

Aquí, primero, el control de cambio lento se realiza mediante la parte de cambio de la temperatura del refrigerante objetivo, por lo que en casos distintos de un caso en el que las diferencias de temperatura entre las temperaturas ambientales y las temperaturas de ajuste exceden la diferencia de temperatura umbral y el número de cubierta unidades en funcionamiento aumenta, se cambia lentamente la temperatura de evaporación objetivo o la temperatura de condensación objetivo. Por esta razón, básicamente, se puede suprimir un exceso de la capacidad de acondicionamiento de aire de la unidad exterior. Por otra parte, aquí, en un caso en el que las diferencias de temperatura entre las temperaturas ambientales y las temperaturas de ajuste exceden la diferencia de temperatura umbral y el número de unidades de interior en operación aumenta, es decir, un caso en el que una gran capacidad de acondicionamiento de aire se hace necesaria en la unidad exterior como resultado del número de unidades interiores en funcionamiento cada vez mayor, la temperatura de evaporación objetivo o la temperatura de condensación objetivo se cambia de manera forzada a la temperatura de evaporación de seguimiento rápido o la temperatura de condensación de seguimiento rápido realizando el control de cambio rápido.

Debido a esto, aquí, cambiando la temperatura de evaporación objetivo o la temperatura de condensación objetivo, la conservación de energía se puede mejorar, y se puede obtener suficiente capacidad de seguimiento de control incluso en un caso donde el número de unidades de interior en funcionamiento aumenta.

Un aparato de aire acondicionado perteneciente a un segundo aspecto es el aparato de aire acondicionado perteneciente al primer aspecto, en el que el aparato de aire acondicionado utiliza, como condición para el cambio de la temperatura de evaporación objetivo o la temperatura de condensación objetivo, un valor máximo de las diferencias de temperatura entre las temperaturas ambientales y las temperaturas de ajuste entre las unidades interiores en funcionamiento.

Aquí, la temperatura de evaporación objetivo o la temperatura de condensación objetivo se cambia de acuerdo con la unidad interior en la que se requiere la mayor capacidad de acondicionamiento de aire.

Debido a esto, aquí, en el control de cambio lento y el control de cambio rápido, la temperatura de evaporación objetivo o la temperatura de condensación objetivo se pueden cambiar rápidamente y mejorar la capacidad de seguimiento de control.

Un aparato de aire acondicionado perteneciente a un tercer aspecto es el aparato de aire acondicionado perteneciente al primer o segundo aspecto, en el que la parte de cambio de temperatura del refrigerante objetivo determina si el control de cambio lento es necesario o no, cada vez que pasa una primera cantidad de tiempo de espera y determina si el control de cambio rápido es necesario o no, cada vez que pasa una segunda cantidad de tiempo de espera más corta que la primera cantidad de tiempo de espera.

A continuación, el control de cambio rápido puede realizarse con mayor frecuencia en comparación con el control de cambio lento. Por esta razón, el hecho de que el control de cambio rápido se ha convertido en necesario se puede detectar con prontitud.

Debido a esto, aquí, se puede mejorar la capacidad de seguimiento de control del control de cambio rápido.

Un aparato de aire acondicionado perteneciente a un cuarto aspecto es el aparato de aire acondicionado perteneciente a cualquiera de los aspectos primero a tercero, en el que el control de cambio rápido tiene un control de cambio potente y un control de cambio rápido. El control de cambio potente es el control por el que se cambia la temperatura de evaporación de seguimiento rápido o la temperatura de condensación de seguimiento rápido a una temperatura de evaporación más baja o a una temperatura de condensación más alta superior a una temperatura de evaporación de máxima capacidad o una temperatura de condensación de máxima capacidad correspondiente a un caso donde la capacidad de acondicionamiento de aire de la unidad exterior está al 100 % de capacidad. El control de cambio rápido es el control por el que se cambia la temperatura de evaporación de seguimiento rápido o la temperatura de condensación de seguimiento rápido a la temperatura de evaporación de máxima capacidad o la temperatura de condensación de máxima capacidad.

A continuación, el control de cambio rápido tiene dos controles - el control de cambio potente y el control de cambio rápido - en el que el grado de capacidad de seguimiento de control es también diferente. Además, en el control de

cambio potente, la temperatura de evaporación de seguimiento rápido o la temperatura de condensación de seguimiento rápido se cambia a la temperatura de evaporación más baja o la temperatura de condensación más alta superior a la temperatura de evaporación de máxima capacidad o la temperatura de condensación de máxima capacidad, por lo que el control de seguimiento se mejora adicionalmente en comparación con el control de cambio rápido.

Debido a esto, aquí, en el control que cambio rápido, el seguimiento del grado de control se puede cambiar.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es un diagrama de configuración esquemática de un aparato de aire acondicionado de acuerdo con una realización de la presente invención;

La figura 2 es un diagrama de bloques de control del aparato de aire acondicionado;

La figura 3 es un dibujo que muestra varios modos relativos a una temperatura de evaporación objetivo y a una temperatura de condensación objetivo, que son ajustables;

La figura 4 es un diagrama de flujo que muestra el control para la corrección de la temperatura de evaporación objetivo en un modo de cambio lento y un modo de cambio rápido (un modo rápido y un modo potente);

La figura 5 es un diagrama de flujo que muestra el control para la corrección de la temperatura de condensación objetivo en el modo de cambio lento y el modo de cambio rápido (el modo rápido y el modo potente);

La figura 6 es un dibujo que muestra los cambios temporales, desde el inicio de una operación de enfriamiento, en la temperatura de evaporación objetivo, las temperaturas ambientales, y la eficiencia en un modo de fijación de la temperatura del refrigerante objetivo y un modo de cambio de temperatura del refrigerante objetivo (el modo de cambio lento, el modo rápido y el modo potente);

La figura 7 es un dibujo que muestra los cambios temporales en la temperatura de evaporación objetivo y las temperaturas ambientales en el modo de cambio lento, el modo rápido, y el modo potente en un caso donde el número de unidades interiores en funcionamiento ha aumentado durante la operación de enfriamiento;

La figura 8 es un dibujo que muestra los cambios temporales, desde el inicio de una operación de calentamiento, en la temperatura de condensación objetivo, las temperaturas ambientales, y la eficiencia en el modo de fijación de la temperatura del refrigerante objetivo y el modo de cambio de temperatura del refrigerante objetivo (el modo de cambio lento, el modo rápido y el modo potente);

La figura 9 es un dibujo que muestra los cambios temporales en la temperatura de condensación objetivo y las temperaturas ambientales en el modo de cambio lento, el modo rápido, y el modo potente en un caso donde el número de unidades interiores en funcionamiento ha aumentado durante la operación de calentamiento;

La figura 10 es un diagrama de flujo que muestra el control para la corrección de la temperatura de evaporación objetivo en el modo de cambio lento y el modo de cambio rápido (el modo rápido y el modo potente) en una modificación del ejemplo 1; y

La figura 11 es un diagrama de flujo que muestra el control para la corrección de la temperatura de condensación objetivo en el modo de cambio lento y el modo de cambio rápido (el modo rápido y el modo potente) en una modificación del ejemplo 1.

Descripción de una realización

Una realización de un aparato de aire acondicionado perteneciente a la presente invención se describirá a continuación sobre la base de los dibujos. Las configuraciones específicas de la realización del aparato de aire acondicionado perteneciente a la presente invención no se limitan a la siguiente realización y a sus modificaciones de ejemplo y se pueden cambiar sin apartarse del espíritu de la invención.

(1) Configuración básica del aparato de aire acondicionado

La figura 1 es un diagrama de configuración esquemática de un aparato de aire acondicionado 1 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 un edificio o similar mediante la realización de una operación de ciclo de refrigeración por compresión de vapor. El aparato de aire acondicionado 1 está configurado principalmente como resultado de una unidad exterior 2 y una pluralidad (aquí, dos) unidades interiores 4a y 4b que están conectadas entre sí. Aquí, la unidad exterior 2 y la pluralidad de unidades interiores 4a y 4b están conectadas entre sí a través de un tubo de conexión de refrigerante líquido 6 y un tubo de conexión de gas refrigerante 7. Es decir, un circuito de refrigerante de compresión de vapor 10 del aparato de aire acondicionado 1 está configurado como un resultado de la unidad exterior 2 y la pluralidad de unidades interiores 4a y 4b están conectadas entre sí a través de los tubos de conexión de refrigerante 6 y 7.

<Unidades interiores>

Las unidades interiores 4a y 4b están instaladas en el interior. Las unidades interiores 4a y 4b están conectadas a la unidad exterior 2 a través de los tubos de conexión de refrigerante 6 y 7 y configuran parte del circuito de refrigerante 10.

A continuación, se describirá la configuración de las unidades interiores 4a y 4b. La unidad interior 4b tiene la misma configuración que la unidad interior 4a, por lo que aquí se describirá solo la configuración de la unidad interior 4a; con respecto a la configuración de la unidad interior 4b, la letra "b" se añadirá en lugar de la letra "a" que indica cada parte de la unidad interior 4a, y se omitirá la descripción de cada parte de la unidad interior 4b.

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

La válvula de expansión interior 41a es una válvula que reduce la presión del refrigerante que fluye a través del circuito de refrigerante del lado interior 10a para ajustar de este modo la velocidad de flujo del refrigerante. La válvula de expansión interior 41a es una válvula de expansión accionada eléctricamente conectada al lado de líquido del intercambiador de calor interior 42a.

El intercambiador de calor interior 42a comprende una aleta de tipo de aleta transversal y un intercambiador de calor de tubo, por ejemplo. En las proximidades del intercambiador de calor interior 42a, se ha dispuesto un ventilador interior 43a para suministrar aire ambiente al intercambiador de calor interior 42a. El intercambio de calor tiene lugar entre el refrigerante y el aire ambiente en el intercambiador de calor interior 42a como resultado del ventilador interior 43a que entrega el aire ambiente al intercambiador de calor interior 42a. El ventilador interior 43a es accionado para girar mediante un motor 44a del ventilador interior. Debido a esto, el intercambiador de calor interior 42a funciona como un radiador del refrigerante y un evaporador del refrigerante.

Además, varios sensores están dispuestos en la unidad interior 4a. En el lado de líquido del intercambiador de calor interior 42a está dispuesto un sensor de temperatura 45a del lado del líquido que detecta una temperatura T_{lra} del refrigerante en un estado líquido o un estado de dos fases gas-líquido. En el lado de gas del intercambiador de calor interior 42a está dispuesto un sensor de temperatura 46a del lado del gas que detecta una temperatura T_{rga} del refrigerante en un estado de gas. En el lado de entrada de aire ambiente de la unidad interior 4a está dispuesto un sensor de temperatura ambiental 47a que detecta la temperatura del aire ambiente (es decir, una temperatura ambiental T_{ra}) en el espacio de aire acondicionado de objetivo de la unidad interior 4a. Además, la unidad interior 4a tiene una unidad de control 48a del lado interior que controla las acciones de cada parte de configuración de la unidad interior 4a. Además, la unidad de control 48a del lado interior tiene un microordenador, que está dispuesto para controlar la unidad interior 4a, y una memoria y similares, y la unidad de control del lado interior 48a puede intercambiar señales de control y así sucesivamente con un controlador remoto 49a para que funcionen individualmente la unidad interior 4a y pueda intercambiar señales de control y así sucesivamente con la unidad exterior 2. El controlador remoto 49a es un dispositivo de un usuario para hacer varios ajustes relacionados con las operaciones de acondicionamiento de aire y emitir comandos de operación/parada.

<Unidad exterior>

La unidad exterior 2 está instalado en el exterior. La unidad exterior 2 está conectada a las unidades interiores 4a y 4b a través de los tubos de conexión de refrigerante 6 y 7 y configura parte del circuito de refrigerante 10.

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

La unidad exterior 2 tiene principalmente un circuito refrigerante del lado exterior 10c que configura una parte del circuito refrigerante 10. El circuito refrigerante del lado exterior 10c tiene principalmente un compresor 21, un mecanismo de conmutación 22, un intercambiador de calor exterior 23, y una válvula de expansión exterior 24.

El compresor 21 es un compresor cerrado que tiene una carcasa en cuyo interior están alojados un elemento de compresión no ilustrado y un motor del compresor 20 que acciona el elemento de compresión para girar. El motor del compresor 20 se alimenta con energía eléctrica a través de un dispositivo inversor no ilustrado, y su capacidad de funcionamiento se puede cambiar cambiando la frecuencia (es decir, la velocidad de rotación) del dispositivo inversor.

El mecanismo de conmutación 22 es una válvula de conmutación de cuatro vías para la conmutación de la dirección del flujo del refrigerante. Durante una operación de enfriamiento, que es una de las operaciones de acondicionamiento de aire, el mecanismo de conmutación 22 puede interconectar el lado de descarga del compresor 21 y el lado de gas del intercambiador de calor exterior 23 y también interconectar el lado de succión del compresor 21 y el tubo de conexión de gas refrigerante 7 para hacer que el intercambiador de calor exterior 23 funcione como un radiador del refrigerante que ha sido comprimido en el compresor 21 y hacer que el intercambiador de calor interior 42a y 42b funcione como evaporadores de refrigerante que ha irradiado calor en el intercambiador de calor exterior 23 (un estado de conmutación de radiación; ver las líneas continuas del mecanismo de conmutación 22 en la figura 1), y durante una operación de calentamiento, que es una de las operaciones de acondicionamiento de aire, el mecanismo de conmutación 22 puede interconectar el lado de descarga del compresor 21 y el tubo de conexión de gas refrigerante 7 y también interconectar el lado de succión del compresor 21 y el lado de gas del

intercambiador de calor exterior 23 para hacer que los intercambiadores de calor interiores 42a y 42b funcionen como radiadores de refrigerante que ha sido comprimido en el compresor 21 y hacer que el intercambiador de calor exterior 23 funcione como un evaporador de refrigerante que ha irradiado calor en los intercambiadores de calor interiores 42a y 42b (un estado de conmutación de evaporación; ver las líneas de trazos del mecanismo de conmutación 22 en la figura 1). El mecanismo de conmutación 22 no tiene que ser una válvula de conmutación de cuatro vías y también puede ser un mecanismo configurado mediante la combinación de una válvula de tres vías y una válvula electromagnética y similares, para cumplir las mismas funciones.

El intercambiador de calor exterior 23 comprende una aleta de tipo de aleta transversal y un intercambiador de calor de tubo, por ejemplo. En las proximidades del intercambiador de calor exterior 23, se ha dispuesto un ventilador exterior 25 para suministrar aire exterior al intercambiador de calor exterior 23. El intercambio de calor tiene lugar entre el refrigerante y el aire exterior en el intercambiador de calor exterior 23 como resultado del ventilador exterior 25 que entrega el aire exterior al intercambiador de calor exterior 23. El ventilador exterior 25 es accionado para girar mediante un motor de ventilador exterior 26. Debido a esto, el intercambiador de calor exterior 23 funciona como un radiador del refrigerante y un evaporador del refrigerante.

La válvula de expansión exterior 24 es una válvula que reduce la presión del refrigerante que fluye a través del circuito de refrigerante 10c del lado exterior. La válvula de expansión exterior 24 es una válvula de expansión accionada eléctricamente conectada al lado de líquido del intercambiador de calor exterior 23.

Además, varios sensores están dispuestos en la unidad exterior 2. En la unidad exterior 2 está dispuesto un sensor de presión de succión 31 que detecta una presión de succión P_s del compresor 21, un sensor de presión de descarga 32 que detecta una presión de descarga P_d del compresor 21, un sensor de temperatura de succión 33 que detecta una temperatura de succión T_s del compresor 21, y un sensor de temperatura de descarga 34 que detecta una temperatura de descarga T_d del compresor 21. En el intercambiador de calor exterior 23 está dispuesto un sensor de temperatura de intercambio de calor exterior 35 que detecta una temperatura T_{ol1} del refrigerante en un estado de dos fases gas-líquido. En el lado de líquido del intercambiador de calor exterior 23 está dispuesto un sensor de temperatura 36 del lado del líquido que detecta una temperatura T_{ol2} del refrigerante en un estado líquido o un estado de dos fases gas-líquido. En el lado de entrada de aire exterior de la unidad exterior 2 está dispuesto un sensor de temperatura exterior 37 que detecta la temperatura del aire exterior (es decir, una temperatura exterior T_a) en el espacio exterior donde está dispuesta la unidad exterior 2. Además, la unidad exterior 2 tiene una unidad de control del lado exterior 38 que controla las acciones de cada parte de configuración de la unidad exterior 2. Además, la unidad de control del lado exterior 38 tiene un microordenador, que está dispuesto para controlar la unidad exterior 2, una memoria, y un dispositivo inversor y similares, que controla el motor del compresor 20, y la unidad de control del lado exterior 38 puede intercambiar señales de control y así sucesivamente con las unidades de control del lado interior 48a y 48b de las unidades interiores 4a y 4b.

<Tubos de conexión de refrigerante>

Los tubos de conexión de refrigerante 6 y 7 son tubos de refrigerante instalados en posición cuando se instala el aparato de aire acondicionado 1, y se usan tubos que tienen diferentes longitudes y diámetros de tubo en función de las condiciones de instalación de la unidad exterior 2 y las unidades interiores 4a y 4b.

<Unidad de control>

Como se muestra en la figura 1, los controladores remotos 49a y 49b para que funcionen individualmente las unidades interiores 4a y 4b, las unidades de control del lado interior 48a y 48b de las unidades interiores 4a y 4b, y la unidad de control del lado exterior 38 de la unidad exterior 2 configuran una unidad de control 8 que controla las operaciones de todo el aparato de aire acondicionado 1. Como se muestra en la figura 2, la unidad de control 8 está conectada de una manera tal que puede recibir señales de detección de los varios sensores 31 a 37, 45a, 45b, 46a, 46b, 47a, y 47b y así sucesivamente. Además, la unidad de control 8 está configurada de tal manera que puede realizar las operaciones de acondicionamiento de aire (la operación de enfriamiento y la operación de calentamiento) mediante el control de los diversos dispositivos y válvulas 20, 22, 24, 26, 41a, 41b, 44a, y 44b sobre la base de estas señales de detección, y así sucesivamente. Por otra parte, aquí, la unidad de control 8 tiene sobre todo una parte de control de la capacidad 81, una parte de control interior 82, una parte de ajuste del modo de temperatura del refrigerante objetivo 83, y una parte de cambio de la temperatura del refrigerante objetivo 84. La parte de control de la capacidad 81 es una parte que controla la capacidad de acondicionamiento de aire de la unidad exterior 2, de tal manera que una temperatura de evaporación T_e o una temperatura de condensación T_c del refrigerante en el circuito de refrigerante 10 se convierte en una temperatura de evaporación objetivo T_{es} o una temperatura de condensación objetivo T_{cs} . La parte de control interior 82 es una parte que controla los dispositivos y las válvulas 41a, 41b, 44a, y 44b de las unidades interiores 4a y 4b, de tal manera que las temperaturas ambientales T_{ra} y T_{rb} de los espacios de aire acondicionado objetivo mediante las unidades interiores 4a y 4b se convierten en temperaturas determinadas T_{ras} y T_{rbs} que son valores objetivo de las temperaturas ambientales T_{ra} y T_{rb} . La parte de ajuste del modo de temperatura del refrigerante objetivo 83 es una parte para los modos de ajuste relacionados con la temperatura de evaporación objetivo T_{es} y la temperatura de condensación objetivo T_{cs} , tal como configurar si se debe cambiar o corregir la temperatura de evaporación objetivo T_{es} o la temperatura de

condensación objetivo Tcs. La parte de cambio de la temperatura del refrigerante objetivo 84 es una parte para el cambio o la fijación de la temperatura de evaporación objetivo Tes y la temperatura de condensación objetivo Tc de acuerdo con el modo que se ha establecido por la parte de ajuste del modo de temperatura del refrigerante objetivo 83. Aquí, la figura 2 es un diagrama de bloques de control del aparato de aire acondicionado 1.

Como se ha descrito anteriormente, el aparato de aire acondicionado 1 tiene el circuito de refrigerante 10 que está configurado como un resultado de la pluralidad (aquí, dos) unidades interiores 4a y 4b que están conectadas a la unidad exterior 2. Además, en el aparato de aire acondicionado 1, las siguientes operaciones de acondicionamiento de aire y control se realizan mediante la unidad de control 8.

(2) Acciones básicas del aparato de aire acondicionado

A continuación, las acciones básicas de las operaciones de acondicionamiento de aire (la operación de enfriamiento y la operación de calentamiento) del aparato de aire acondicionado 1 se describirán usando la figura 1.

<Operación de enfriamiento>

Cuando un comando de operación de enfriamiento se da desde los controladores remotos 49a y 49b, el mecanismo de conmutación 22 se conmuta a un estado operativo de radiación (el estado indicado por las líneas continuas del mecanismo de conmutación 22 en la figura 1), y el compresor 21, el ventilador exterior 25, y los ventiladores interiores 43a y 43b arrancan.

A continuación, el gas refrigerante de baja presión en el circuito refrigerante 10 es aspirado en el compresor 21, se comprime, y se convierte en refrigerante gaseoso a alta presión. El gas refrigerante a alta presión se envía a través del mecanismo de conmutación 22 al intercambiador de calor exterior 23. El gas refrigerante de alta presión que se ha enviado al intercambiador de calor exterior 23 se condensa y se convierte en refrigerante líquido a alta presión como resultado de intercambio de calor con el aire exterior suministrado por el ventilador exterior 25 y se enfría en el intercambiador de calor exterior 23 que funciona como un radiador del refrigerante. El refrigerante líquido de alta presión se envía a través de la válvula de expansión exterior 24 y el tubo de conexión de líquido refrigerante 6 desde la unidad exterior 2 a las unidades interiores 4a y 4b.

El refrigerante líquido a alta presión que se ha enviado a las unidades interiores 4a y 4b tiene su presión reducida por las válvulas de expansión interiores 41a y 41b y se convierte en refrigerante a baja presión en un estado de dos fases gas-líquido. El refrigerante a baja presión en el estado de dos fases gas-líquido se envía a los intercambiadores de calor interiores 42a y 42b. El refrigerante a baja presión en el estado de dos fases gas-líquido que se ha enviado a los intercambiadores de calor interiores 42a y 42b se evapora y se convierte en refrigerante gaseoso a baja presión como resultado del intercambio de calor con el aire ambiente suministrado por los ventiladores interiores 43a y 43b y que se calienta en los intercambiadores de calor interiores 42a y 42b que funcionan como evaporadores del refrigerante. El gas refrigerante a baja presión se envía a través del tubo de conexión de gas refrigerante 7 de las unidades interiores 4a y 4b a la unidad exterior 2.

El gas refrigerante a baja presión que se ha enviado a la unidad exterior 2 es aspirado a través del mecanismo de conmutación 22 de nuevo en el compresor 21.

<Operación de calentamiento>

Cuando un comando de operación de calentamiento se da desde los controladores remotos 49a y 49b, el mecanismo de conmutación 22 se conmuta a un estado operativo de evaporación (el estado indicado por las líneas de trazos del mecanismo de conmutación 22 en la figura 1), y el compresor 21, el ventilador exterior 25, y los ventiladores interiores 43a y 43b arrancan.

A continuación, el gas refrigerante de baja presión en el circuito refrigerante 10 es aspirado en el compresor 21, se comprime, y se convierte en refrigerante gaseoso a alta presión. El refrigerante de gas de alta presión se envía a través del mecanismo de conmutación 22 y el tubo de conexión de gas refrigerante 7 desde la unidad exterior 2 a las unidades interiores 4a y 4b.

El refrigerante de gas de alta presión que se ha enviado a las unidades interiores 4a y 4b se envía a los intercambiadores de calor interiores 42a y 42b. El gas refrigerante a alta presión que se ha enviado a los intercambiadores de calor interiores 42a y 42b se condensa y se convierte en refrigerante líquido a alta presión como resultado del intercambio de calor con el aire ambiente suministrado por los ventiladores interiores 43a y 43b y que se enfría en los intercambiadores de calor interiores 42a y 42b que funcionan como radiadores del refrigerante. El refrigerante líquido a alta presión tiene su presión reducida por las válvulas de expansión interiores 41a y 41b. El refrigerante, cuya presión se ha reducido por las válvulas de expansión interiores 41a y 41b se envía a través del tubo de conexión de líquido refrigerante 6 desde las unidades interiores 4a y 4b a la unidad exterior 2.

El refrigerante que se ha enviado a la unidad exterior 2 se envía a la válvula de expansión exterior 24, tiene su presión reducida por la válvula de expansión exterior 24, y se convierte en refrigerante a baja presión en un estado de dos fases gas-líquido. El refrigerante de baja presión en el estado de dos fases gas-líquido se envía al intercambiador de calor exterior 23. El refrigerante a baja presión en el estado de dos fases gas-líquido que se ha enviado al intercambiador de calor exterior 23 se evapora y se convierte en refrigerante gaseoso a baja presión como resultado del intercambio de calor con el aire exterior suministrado por el ventilador exterior 25 y que se calienta en el intercambiador de calor exterior 23, que funciona como un evaporador del refrigerante. El refrigerante de gas de baja presión es aspirado a través del mecanismo de conmutación 22 de nuevo al compresor 21.

10 <Control básico>

En las operaciones de acondicionamiento de aire (la operación de enfriamiento y la operación de calentamiento) descritas anteriormente, la capacidad de acondicionamiento de aire de la unidad exterior 2 se controla de tal manera que la temperatura de evaporación T_e o la temperatura de condensación T_c del refrigerante en el circuito refrigerante 10 se convierte en la temperatura de evaporación objetivo T_{es} o la temperatura de condensación objetivo T_{cs} . Además, los dispositivos y las válvulas 41a, 41b, 44a, y 44b de las unidades interiores 4a y 4b son controlados de tal manera que las temperaturas ambientales T_{ra} y T_{rb} asociadas con las unidades interiores 4a y 4b se convierten en las temperaturas de ajuste T_{ras} y T_{rbs} de las temperaturas ambientales asociadas con las unidades interiores 4a y 4b. El ajuste de las temperaturas de ajuste T_{ras} y T_{rbs} de las temperaturas ambientales asociadas con las unidades interiores 4a y 4b se realiza mediante los controladores remotos 49a y 49b. Además, el control de la unidad exterior 2 se realiza por la parte de control de la capacidad 81, que está configurado por la unidad de control del lado exterior 38 de la unidad de control 8, y el control de las unidades interiores 4a y 4b se realiza por la parte de control interior 82, que está configurada por las unidades de control del lado interior 48a y 48b de la unidad de control 8.

25 -Operación durante la refrigeración-

En un caso en el que la operación de aire acondicionado es la operación de refrigeración, la parte de control interior 82 de la unidad de control 8 controla los grados de apertura de las válvulas de expansión interiores 41a y 41b, de tal manera que los grados de sobrecalentamiento SHRA y SHRB del refrigerante en las salidas de los intercambiadores de calor interiores 42a y 42b se convierten en grados objetivo de sobrecalentamiento SHras y SHrbs (en adelante, este control se denominará "grado de control de sobrecalentamiento mediante válvulas de expansión interiores"). Aquí, los grados de sobrecalentamiento SHra y SHrb se calculan a partir de la presión de succión P detectada por el sensor de presión de succión 31 y las temperaturas T_{rga} y T_{rgb} del refrigerante en los lados de gas de los intercambiadores de calor interiores 42a y 42b detectados por los sensores de temperatura del lado de gas 46a y 46b. Más específicamente, primero, la presión de succión P_s se convierte en la temperatura de saturación del refrigerante para obtener la temperatura de evaporación T_e , que es una cantidad de estado que es equivalente a la presión de evaporación P_e en el circuito refrigerante 10. Aquí, "presión de evaporación P_e " significa una presión que representa el refrigerante de baja presión que fluye desde las salidas de las válvulas de expansión interiores 41a y 41b a través de los intercambiadores de calor interiores 42a y 42b al lado de succión del compresor 21 durante la operación de refrigeración. Además, los grados de sobrecalentamiento SHra y SHrb se obtienen restando la temperatura de evaporación T_e de las temperaturas T_{rga} y T_{rgb} del refrigerante en los lados de gas de los intercambiadores de calor interiores 42a y 42b.

Además, en un caso en el que la operación de aire acondicionado es la operación de refrigeración, la parte de control de la capacidad 81 de la unidad de control 8 controla la capacidad de funcionamiento del compresor 21, de tal manera que la temperatura de evaporación T_e correspondiente a la presión de evaporación P_e en el circuito de refrigerante 10 se acerca más a la temperatura de evaporación objetivo T_{es} (en lo sucesivo, este control se denominará "control de la temperatura de evaporación por el compresor"). Aquí, el control de la capacidad operativa del compresor 21 se realiza cambiando la frecuencia del motor 20 del compresor. Además, aquí, la temperatura de evaporación T_e se utiliza como la cantidad de estado que está controlada, pero la cantidad de estado que está controlada también puede ser la presión de evaporación P_e . En este caso, basta con utilizar una presión de evaporación objetivo P_{es} correspondiente a la temperatura de evaporación objetivo T_{es} . Es decir, "presión de evaporación P_e " y "temperatura de evaporación T_e ", y "presión de evaporación objetivo P_{es} " y "temperatura de evaporación objetivo T_{es} ", significan sustancialmente las mismas cantidades de estado a pesar de que las propias palabras son diferentes.

De este modo, en la operación de refrigeración, el grado de control de sobrecalentamiento por las válvulas de expansión interiores 41a y 41b y el control de temperatura de evaporación mediante el compresor 21 se realizan como el control básico. Además, en el aparato de aire acondicionado 1, se garantiza mediante este control básico de la operación de refrigeración que las temperaturas ambientales T_{ra} y T_{rb} asociadas con las unidades interiores 4a y 4b se convierten en las temperaturas de ajuste T_{ras} y T_{rbs} de las temperaturas ambientales asociadas con las unidades interiores 4a y 4b.

-Operación durante el calentamiento-

En un caso en el que la operación de aire acondicionado es la operación de calentamiento, la parte de control interior 82 de la unidad de control 8 controla los grados de apertura de las válvulas de expansión interiores 41a y 41b, de tal manera que los grados de subenfriamiento SCra y SCrb del refrigerante en las salidas de los intercambiadores de calor interiores 42a y 42b se convierten en grados objetivo de subenfriamiento SCras y SCrbs (en adelante, este control se denominará "grado de control de subenfriamiento mediante válvulas de expansión interiores"). Aquí, los grados de subenfriamiento SCra y SCrb se calculan a partir de la presión de descarga Pd detectada por el sensor de presión de descarga 32 y las temperaturas Trla y Trlb del refrigerante en los lados de líquido de los intercambiadores de calor interiores 42a y 42b detectados por los sensores de temperatura del lado de líquido 45a y 45b. Más específicamente, primero, la presión de descarga Pd se convierte en la temperatura de saturación del refrigerante para obtener la temperatura de condensación Tc, que es una cantidad de estado que es equivalente a la presión de condensación Pc en el circuito refrigerante 10. Aquí, "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 interiores 42a y 42b a las válvulas de expansión interiores 41a y 41b durante la operación de calentamiento. Además, los grados de subenfriamiento SCra y SCrb se obtienen restando las temperaturas Trla y Trlb del refrigerante en los lados de líquido de los intercambiadores de calor interiores 42a y 42b a partir de la temperatura de condensación Tc.

Además, en un caso en el que la operación de aire acondicionado es la operación de calentamiento, la parte de control de la capacidad 81 de la unidad de control 8 controla la capacidad de funcionamiento del compresor 21, de tal manera que la temperatura de condensación Tc correspondiente a la presión de condensación Pc en el circuito de refrigerante 10 se acerca más a la temperatura de condensación objetivo Tcs (en lo sucesivo, este control se denominará "control de la temperatura de condensación por el compresor"). Aquí, el control de la capacidad operativa del compresor 21 se realiza cambiando la frecuencia del motor 20 del compresor. Además, aquí, la temperatura de condensación Tc se utiliza como la cantidad de estado que está controlada, pero la cantidad de estado que está controlada también puede ser la presión de condensación Pc. En este caso, basta con utilizar una presión de condensación objetivo Pcs correspondiente a la temperatura de condensación objetivo Tcs. Es decir, "presión de condensación Pc" y "temperatura de condensación Tc", y "presión de condensación objetivo Pcs" y "temperatura de condensación objetivo Tcs", significan sustancialmente las mismas cantidades de estado a pesar de que las propias palabras son diferentes.

De este modo, en la operación de calentamiento, el grado de control de subenfriamiento por las válvulas de expansión interiores 41a y 41b y el control de temperatura de condensación mediante el compresor 21 se realizan como el control básico. Además, en el aparato de aire acondicionado 1, se garantiza mediante este control básico de la operación de calentamiento que las temperaturas ambientales Tra y Trb asociadas con las unidades interiores 4a y 4b se convierten en las temperaturas de ajuste Tras y Trbs de las temperaturas ambientales asociadas con las unidades interiores 4a y 4b.

-Control de termostato-

Cuando las temperaturas ambientales Tra y Trb asociadas con las unidades interiores 4a y 4b alcanzan las temperaturas de ajuste Tras y Trbs de las temperaturas ambientales asociadas a las unidades interiores 4a y 4b debido al control básico de las operaciones de aire acondicionado (la operación de enfriamiento y la operación de calentamiento) descritas anteriormente, se realiza el siguiente control de termostato.

El control de termostato significa establecer un rango de temperatura del termostato con respecto a las temperaturas de ajuste en Tras y Trbs de las unidades interiores 4a y 4b y activar el termostato interior apagado, el termostato interior encendido, el termostato exterior apagado, y el termostato exterior encendido. Aquí, "termostato interior apagado" significa en suspensión, en un caso donde la temperatura ambiental asociada con una unidad interior que realiza una operación de aire acondicionado se ha convertido en la temperatura de ajuste, la operación de acondicionamiento de aire de la unidad interior correspondiente. Es decir, la válvula de expansión interior de la unidad interior correspondiente está cerrada para asegurar que el refrigerante no fluye al intercambiador de calor interior. "Termostato interior encendido" significa reanudación, en un caso donde la temperatura ambiental asociada con una unidad interior en un estado de termostato interior apagado se ha desviado del intervalo de temperatura del termostato, la operación de acondicionamiento de aire de la unidad interior correspondiente. Es decir, se abre la válvula de expansión interior de la unidad interior correspondiente (es decir, se realiza el grado de control de sobrecalentamiento o el grado de control de subenfriamiento mediante la válvula de expansión interior) para asegurar que el refrigerante fluye al intercambiador de calor interior. "Termostato exterior apagado" significa detener el compresor 21 en un caso en el que todas las unidades interiores que realizan una operación de aire acondicionado conmutan a un estado de termostato interior apagado. Debido a esto, el flujo de refrigerante en el circuito refrigerante 10 se detiene, y el aparato de aire acondicionado 1 pasa a un estado en el que todas las operaciones de acondicionamiento de aire se detienen sustancialmente a pesar de que se le está dando una orden de operación de aire acondicionado. "Termostato exterior encendido" significa reiniciar el compresor 21 en un caso en el que, en el estado del termostato exterior apagado, al menos una unidad interior ha cambiado a un estado del termostato interior encendido. Debido a esto, el refrigerante fluye en el circuito de refrigerante 10, y el aparato de

aire acondicionado 1 pasa a un estado en el que se reanudan las operaciones de acondicionamiento de aire. Aquí, "termostato interior apagado" y "termostato interior encendido" se realizan mediante la parte de control interior 82 de la unidad de control 8, y "termostato exterior apagado" y "termostato exterior encendido" se realizan mediante la parte de control de la capacidad 81 de la unidad de control 8.

- 5 (3) Ajuste del modo de temperatura del refrigerante objetivo y acciones en cada modo
- 10 Cuando el aparato de aire acondicionado 1 realiza las operaciones de acondicionamiento de aire (la operación de refrigeración y la operación de calentamiento) acompañadas por el control del termostato descrito anteriormente, las temperaturas ambientales Tra y Trb asociadas con las unidades interiores 4a y 4b se controlan de tal manera como para convertirse en las temperaturas de ajuste Tras y Trbs de las temperaturas ambientales asociadas con las unidades interiores 4a y 4b.
- 15 Aquí, es concebible configurar el aparato de aire acondicionado para cambiar la temperatura de evaporación objetivo Tes y la temperatura de condensación objetivo Tcs de acuerdo con las características de la carga de aire acondicionado del edificio, como en el documento de patente 1. Es decir, es concebible que el aparato de aire acondicionado baje, durante la operación de refrigeración, la temperatura de evaporación objetivo Tes, siendo mayor la diferencia de temperatura entre las temperaturas de ajuste Tras y Trbs y la temperatura exterior Ta y elevar, durante la operación de calentamiento, la temperatura de condensación objetivo Tcs cuanto mayor sea la diferencia de temperatura entre las temperaturas de ajuste Tras y Trbs y la temperatura exterior Ta. Además, cuando el aparato de aire acondicionado cambia la temperatura de evaporación objetivo Tes o la temperatura de condensación objetivo Tcs de esta manera, en un caso en el que el requisito de capacidad de aire acondicionado de las unidades interiores 4a y 4b es pequeño, la temperatura de evaporación objetivo Tes se hace más alta y la temperatura de condensación objetivo Tcs se hace más baja, por lo que se suprime un exceso de la capacidad de acondicionamiento de aire de la unidad exterior 2. Debido a esto, la frecuencia con la que las unidades interiores 4a y 4b y el compresor 21 se alternan entre ser operadas y ser detenidas, es decir, termostato interior encendido/termostato interior apagado, termostato exterior encendido/termostato exterior apagado, que puede reducirse de manera que la conservación de la energía se pueda mejorar.
- 20
- 25
- 30 Sin embargo, por otro lado, la cantidad de tiempo que toma hasta que las temperaturas ambientales Tra y Trb de los espacios de aire acondicionado para llegar a las temperaturas de ajuste Tras y Trbs tiende a ser más largo en correspondencia con la mayor capacidad de acondicionamiento de aire de la unidad exterior 2 tiende a ser suprimida fácilmente, y existe la preocupación de que la comodidad se verá comprometido.
- 35 De este modo, un simple cambio de la temperatura de evaporación objetivo Tes o la temperatura de condensación objetivo Tcs de acuerdo con las características de carga del aire acondicionado del edificio no satisfará necesariamente a todos los usuarios, ya que, aunque los usuarios prefieren conservar la energía se verán satisfechos, los usuarios que prefieren la comodidad no serán satisfechos fácilmente.
- 40 Por lo tanto, aquí, para hacer posible la prioridad que debe darse a la conservación de la energía o la prioridad que debe darse a la comodidad de acuerdo a la preferencia del usuario, como se muestra en la figura 2, la unidad de control 8 está dispuesta con la parte de ajuste del modo de temperatura de refrigerante objetivo 83 para los modos de ajuste relacionados con la temperatura de evaporación objetivo Tes o la temperatura de condensación objetivo Tcs, tal como la definición de si se debe cambiarse o corregirse la temperatura de evaporación objetivo Tes y la temperatura de condensación objetivo Tcs. Aquí, la parte de ajuste del modo de temperatura de refrigerante objetivo 83 es una memoria dispuesta en la unidad de control del lado exterior 38 de la unidad de control 8 y puede ajustar el modo de la temperatura de refrigerante objetivo a diversos modos relativos a la temperatura de evaporación objetivo Tes o a la temperatura de condensación objetivo Tcs mediante comunicación desde un dispositivo externo para realizar varios ajustes de control del aparato de aire acondicionado 1. La parte de ajuste del modo de la temperatura del refrigerante objetivo 83 no se limita a la parte descrita anteriormente, y es suficiente que la parte de ajuste del modo de temperatura del refrigerante objetivo 83 sea una parte que pueda establecer el modo de la temperatura de refrigerante objetivo a diversos modos relativos a la temperatura de evaporación objetivo Tes y la temperatura de condensación objetivo Tcs, tales como, por ejemplo, un interruptor DIP dispuesto en la unidad de control del lado exterior 38.
- 45
- 50
- 55 A continuación, se describirán los diversos modos relativos a la temperatura de evaporación objetivo Tes y a la temperatura de condensación objetivo Tcs que son configurables mediante la parte del ajuste del modo de temperatura del refrigerante objetivos 83 y las acciones en cada modo usando la figura 3 a la figura 9. Aquí, la figura 3 es un dibujo que muestra los varios modos relativos a la temperatura de evaporación objetivo Tes y a la temperatura de condensación objetivo Tcs, que son ajustables. La figura 4 es un diagrama de flujo que muestra el control para la corrección de la temperatura de evaporación objetivo Tes en un modo de cambio lento y un modo de cambio rápido (un modo rápido y un modo potente). La figura 5 es un diagrama de flujo que muestra el control para la corrección de la temperatura de condensación objetivo Tcs en el modo de cambio lento y el modo de cambio rápido (el modo rápido y el modo potente). La figura 6 es un dibujo que muestra los cambios temporales, desde el inicio de una operación de enfriamiento, en la temperatura de evaporación objetivo Tes, las temperaturas ambientales Tr, y la eficiencia en un modo de fijación de la temperatura del refrigerante objetivo y un modo de
- 60
- 65

cambio de temperatura del refrigerante objetivo (el modo de cambio lento, el modo rápido y el modo potente). La figura 7 es un dibujo que muestra los cambios temporales en la temperatura de evaporación objetivo T_{es} y las temperaturas ambientales T_r en el modo de cambio lento, el modo rápido, y el modo potente en un caso donde el número de unidades interiores en funcionamiento ha aumentado durante la operación de enfriamiento. La figura 8 es un dibujo que muestra los cambios temporales, desde el inicio de la operación de calentamiento, en la temperatura de condensación objetivo T_{cs} , las temperaturas ambientales T_r , y la eficiencia en el modo de fijación de la temperatura del refrigerante objetivo y el modo de cambio de temperatura del refrigerante objetivo (el modo de cambio lento, el modo rápido y el modo potente). La figura 9 es un dibujo que muestra los cambios temporales en la temperatura de condensación objetivo T_{cs} y las temperaturas ambientales T_r en el modo de cambio lento, el modo rápido, y el modo potente en un caso donde el número de unidades interiores en funcionamiento ha aumentado durante la operación de calentamiento.

<Modo de fijación de la temperatura de refrigerante objetivo>

En primer lugar, como un modo relativo a la temperatura de evaporación objetivo T_{es} y a la temperatura de condensación objetivo T_{cs} que es ajustable mediante la parte de ajuste del modo de temperatura de refrigerante objetivo 83, como se muestra en la figura 3, hay un modo de fijación de la temperatura del refrigerante objetivo que fija la temperatura de evaporación objetivo T_{es} o la temperatura de condensación objetivo T_{cs} . Cuando el modo está ajustado en el modo de fijación de temperatura del refrigerante objetivo, la temperatura de evaporación objetivo T_{es} en la operación de refrigeración se fija en un valor predeterminado y la temperatura de condensación objetivo T_{cs} en la operación de calentamiento se fija en un valor predeterminado.

Aquí, como se muestra en la figura 2, la unidad de control 8 está dispuesta con la parte de cambio de la temperatura del refrigerante objetivo 84 que sirve como una parte para el cambio o la fijación de la temperatura de evaporación objetivo T_{es} y la temperatura de condensación objetivo T_c de acuerdo con el modo que se ha establecido por la parte de ajuste del modo de temperatura del refrigerante objetivo 83. Por esta razón, cuando el modo está ajustado en el modo de fijación de temperatura del refrigerante objetivo mediante la parte de ajuste del modo de temperatura del refrigerante objetivo 83, la parte de cambio de la temperatura del refrigerante objetivo 84 fija la temperatura de evaporación objetivo T_{es} en la operación de refrigeración al valor predeterminado y fija la temperatura de condensación objetivo T_{cs} en la operación de calentamiento al valor predeterminado.

Aquí, la temperatura de evaporación objetivo T_{es} se fija a una temperatura de evaporación de máxima capacidad T_{em} (por ejemplo, 6 °C) que corresponde a un caso en el que la capacidad de acondicionamiento de aire (refrigeración) de la unidad exterior 2 está al 100 % de la capacidad. Además, la temperatura de condensación objetivo T_{cs} se fija a una temperatura de condensación de máxima capacidad T_{cm} (por ejemplo, 46 °C) que corresponde a un caso en el que la capacidad de acondicionamiento de aire (calentamiento) de la unidad exterior 2 está al 100 % de la capacidad.

En el modo de fijación de temperatura del refrigerante objetivo, la temperatura de evaporación objetivo T_{es} o la temperatura de condensación objetivo T_{cs} está constantemente fija a la temperatura de evaporación de máxima capacidad T_{em} o la temperatura de condensación de máxima capacidad T_{cm} .

Debido a esto, en un caso en que el modo está ajustado al modo de fijación de la temperatura del refrigerante objetivo, como se muestra en la figura 6 y la figura 8, las operaciones de acondicionamiento de aire se pueden realizar en un estado en el que se da prioridad a la comodidad constantemente. Sin embargo, se hace fácil la caída de la eficiencia, porque es fácil que la capacidad de acondicionamiento de aire de la unidad exterior 2 llegue a ser excesiva.

<Modo de cambio de la temperatura de refrigerante objetivo>

A continuación, como un modo relativo a la temperatura de evaporación objetivo T_{es} y a la temperatura de condensación objetivo T_{cs} que es ajustable mediante la parte de ajuste del modo de temperatura de refrigerante objetivo 83, como se muestra en la figura 3, hay un modo de cambio de la temperatura del refrigerante objetivo que cambia la temperatura de evaporación objetivo T_{es} o la temperatura de condensación objetivo T_{cs} . Cuando el modo está ajustado a la temperatura del refrigerante objetivo cambiar el modo, la temperatura de evaporación objetivo T_{es} se cambia como resultado de una temperatura de evaporación objetivo de referencia K_{Teb} que sirve como valor de referencia de la temperatura de evaporación objetivo T_{es} en la operación de refrigeración que se ajusta automáticamente o por parte del usuario y un valor de corrección de la temperatura de evaporación K_{Tec} que se añade a la temperatura de evaporación objetivo de referencia K_{Teb} . Es decir, la temperatura de evaporación objetivo T_{es} se puede expresar por la ecuación $T_{es} = K_{Teb} + K_{Tec}$. Además, en la operación de calentamiento, la temperatura de condensación objetivo T_{cs} se cambia como resultado de una temperatura de condensación objetivo de referencia K_{Tcb} que sirve como un valor de referencia de la temperatura de condensación objetivo T_{cs} que se ajusta automáticamente o por parte del usuario y un valor de corrección de la temperatura de condensación K_{Tcc} que se añade a la temperatura de condensación objetivo de referencia K_{Tcb} . Es decir, la temperatura de condensación objetivo T_{cs} se puede expresar por la ecuación $T_{cs} = K_{Tcb} + K_{Tcc}$.

Aquí, como se muestra en la figura 3, el modo de cambio de la temperatura de refrigerante objetivo tiene dos modos (un modo de cambio rápido y un modo de cambio lento) en los que el grado de capacidad de seguimiento de control es diferente. Además, el modo de cambio rápido y el modo de cambio lento se fijan mediante la parte de ajuste del modo de temperatura del refrigerante objetivo 83. Además, como se muestra en la figura 3, el modo de cambio rápido tiene dos modos (un modo potente y un modo rápido) en los que el grado de capacidad de seguimiento de control es aún más diferente. Además, el modo potente y el modo rápido se fijan mediante la parte de ajuste del modo de temperatura del refrigerante objetivo 83. Además, el modo de cambio de temperatura del refrigerante objetivo tiene dos modos (un modo automático y un modo de alta sensibilidad) en los que la forma de ajuste de la temperatura de evaporación objetivo de referencia KT_{eb} o la temperatura de condensación objetivo de referencia KT_{cb} es diferente. Adicionalmente, se establece el modo automático o el modo de alta sensibilidad, junto con el modo de cambio rápido y el modo de cambio lento, mediante la parte de ajuste del modo de temperatura del refrigerante objetivo 83. Además, como se muestra en la figura 3, el modo de cambio de la temperatura del refrigerante objetivo tiene un modo de economía en el que la temperatura de evaporación objetivo de referencia KT_{eb} o la temperatura de condensación objetivo de referencia KT_{cb} que se ha establecido en el modo de alta sensibilidad se establece como la temperatura de evaporación objetivo T_{es} o la temperatura de condensación objetivo T_{cs} sin hacer una corrección a esa temperatura de evaporación objetivo de referencia KT_{eb} o a esa temperatura de condensación objetivo de referencia KT_{cb} . Adicionalmente, se establece el modo de economía, junto con el modo automático o el modo de alta sensibilidad, mediante la parte de ajuste del modo de temperatura del refrigerante objetivo 83.

De este modo, aquí, el modo se puede establecer en cualquiera del modo de cambio de la temperatura del refrigerante objetivo y el modo de fijación de la temperatura del refrigerante objetivos mediante la parte de ajuste de la temperatura del refrigerante objetivo 83. Además, cuando el modo se ajusta al modo de cambio de la temperatura del refrigerante objetivo, se puede dar prioridad a la conservación de la energía como se describe a continuación, y cuando el modo está ajustado en el modo de fijación de la temperatura del refrigerante objetivo, se puede dar prioridad a la comodidad como se describe anteriormente. Debido a esto, aquí, se puede dar prioridad a la conservación de energía o se puede dar prioridad a la comodidad, de acuerdo con la preferencia del usuario.

-Modo automático-

En el modo automático, la temperatura de evaporación objetivo de referencia KT_{eb} o la temperatura de condensación objetivo de referencia KT_{cb} se ajusta de acuerdo con la temperatura exterior T_a del espacio exterior, donde la unidad exterior 2 está dispuesta. En concreto, cuando el modo está ajustado en el modo automático mediante la parte de ajuste del modo de temperatura del refrigerante objetivo 83, la temperatura de evaporación objetivo de referencia KT_{eb} o la temperatura de condensación objetivo de referencia KT_{cb} se establece sobre la base de una función de la temperatura exterior T_a . En la operación de refrigeración, más capacidad de acondicionamiento de aire (refrigeración) tiende a ser requerida cuanto más alta es la temperatura exterior T_a , por lo que la temperatura de evaporación objetivo de referencia KT_{eb} se establece sobre la base de una función en la que la temperatura de evaporación objetivo de referencia KT_{eb} se vuelve más baja cuando la temperatura exterior T_a se hace más alta. Además, en la operación de calentamiento, más capacidad de acondicionamiento de aire (calentamiento) tiende a ser requerida cuanto más baja es la temperatura exterior T_a , por lo que la temperatura de condensación objetivo de referencia KT_{cb} se establece sobre la base de una función en la que la temperatura de condensación objetivo de referencia KT_{cb} se vuelve más alta cuando la temperatura exterior T_a se hace más baja. Por esta razón, cuando el modo está ajustado en el modo automático mediante la parte de ajuste del modo de la temperatura del refrigerante objetivo 83, la parte de cambio de la temperatura del refrigerante objetivo 84 establece automáticamente la temperatura de evaporación objetivo de referencia KT_{eb} en la operación de enfriamiento a un valor de temperatura obtenido sobre la base de la función descrita anteriormente y la temperatura exterior T_a y establece automáticamente la temperatura de condensación objetivo de referencia KT_{cb} en la operación de calentamiento a un valor de temperatura obtenido sobre la base de la función descrita anteriormente y la temperatura exterior T_a .

Además, en el modo automático, durante la operación de enfriamiento y la operación de calentamiento, la parte de cambio de la temperatura del refrigerante objetivo 84 cambia la temperatura de evaporación objetivo T_{es} y la temperatura de condensación objetivo T_{cs} cambiando la temperatura de evaporación objetivo de referencia KT_{eb} y la temperatura de condensación objetivo de referencia KT_{cb} de acuerdo con la temperatura exterior T_a y al mismo tiempo haciendo además una corrección de acuerdo con el modo de cambio lento y el modo de cambio rápido que se describen a continuación.

(Modo de cambio lento)

Cuando el modo está ajustado en el modo automático y se establece en el modo de cambio lento mediante la parte de ajuste del modo de temperatura del refrigerante objetivo 83, durante la operación de enfriamiento, el valor de corrección de la temperatura de evaporación KT_{ec} cambia según se muestra en las etapas ST1 a ST4 de la figura 4. Además, la temperatura de evaporación objetivo T_{es} se cambia al hacer una corrección que suma el valor de corrección de la temperatura de evaporación KT_{ec} a la temperatura de evaporación objetivo de referencia KT_{eb} . El cambio del valor de corrección de la temperatura de evaporación KT_{ec} en el modo de cambio lento y el control que

corrige la temperatura de evaporación objetivo Tes mediante la adición del valor de corrección de la temperatura de evaporación K_{Tec} a la temperatura de evaporación objetivo de referencia K_{Teb} se realizan mediante la parte de cambio de la temperatura del refrigerante objetivo 84.

5 En concreto, en el momento cuando se inicia la operación de refrigeración, primero, en la etapa ST1, se realiza un ajuste del valor inicial del valor de corrección de la temperatura de evaporación K_{Tec}. Aquí, el valor de corrección de la temperatura de evaporación K_{Tec} = 0, y así, a causa de esto, la temperatura de evaporación objetivo Tes = la temperatura de evaporación objetivo de referencia K_{Teb}. Debido a esto, la operación de refrigeración se inicia usando la temperatura de evaporación objetivo de referencia K_{Teb} como la temperatura de evaporación objetivo Tes.

A continuación, después de realizar el procesamiento que mantiene el estado actual en la etapa ST2, la parte de cambio de la temperatura del refrigerante objetivo 84 se mueve al procesamiento de la etapa ST3 o la etapa ST4.

15 En la etapa ST3, si se asume que una primera cantidad de tiempo de espera t₁ (por ejemplo, 10 minutos) ha pasado desde el movimiento a la etapa ST2 y que no se ha cumplido una condición de movimiento de la etapa ST5 que se describe más adelante, la parte de cambio de la temperatura del refrigerante objetivo 84 realiza el control de cambio lento que cambia la temperatura de evaporación objetivo Tes de acuerdo con las diferencias de temperatura (Tr - Tr_s) entre las temperaturas ambientales Tr_a y Tr_b (en adelante, denominadas "temperaturas ambientales Tr" omitiendo las letras "a" y "b") de los espacios de aire acondicionado, dirigidos por las unidades interiores 4a y 4b y las temperaturas de ajuste Tr_{as} y Tr_{bs} (en adelante denominadas "las temperaturas de ajuste Tr_s" omitiendo las letras "a" y "b") que son valores objetivo de la temperaturas ambientales Tr. Aquí, en un caso en el que la parte de cambio de la temperatura del refrigerante objetivo 84 ha determinado que las diferencias de temperatura (Tr - Tr_s) cumplen la condición de que es necesario reducir la temperatura de evaporación objetivo Tes, la parte de cambio de la temperatura del refrigerante objetivo 84 reduce el valor de corrección de la temperatura de evaporación K_{Tec} restando un valor de corrección ΔT_{ec1} (por ejemplo, 0,5 °C) del valor de corrección de la temperatura de evaporación actual K_{Tec} y añade el valor de corrección de la temperatura de evaporación K_{Tec} a la temperatura de evaporación objetivo de referencia K_{Teb} para corregir así la temperatura de evaporación objetivo Tes, de tal de manera que la temperatura de evaporación objetivo Tes se vuelve más baja.

30 Aquí, como condición de las diferencias de temperatura (Tr - Tr_s), en un caso en el que, en comparación con (Tr - Tr_s)_{max}, que es un máximo de las diferencias de temperatura (Tr - Tr_s) entre las unidades interiores en un estado de termostato interior encendido, (Tr - Tr_s)_{max} una cantidad de tiempo t₂ (por ejemplo, 5 minutos) antes es igual a o menor que una diferencia de temperatura predeterminada ΔT_{re1} (por ejemplo, 0,2 °C), la parte de cambio de la temperatura del refrigerante objetivo 84 realiza un control de cambio lento que corrige la temperatura de evaporación objetivo Tes, de tal manera que la temperatura de evaporación objetivo Tes se vuelve más baja. Es decir, en un caso en el que un gran cambio no se puede ver en las temperaturas ambientales Tr, la parte de cambio de la temperatura del refrigerante objetivo 84 determina que las diferencias de temperatura (Tr - Tr_s) satisfacen la condición de que es necesario reducir la temperatura de evaporación objetivo Tes. Además, como condición de las diferencias de temperatura (Tr - Tr_s), también en un caso en el que (Tr - Tr_s)_{max}, que es un máximo de las diferencias de temperatura (Tr - Tr_s) entre las unidades interiores en un estado de termostato interior encendido, es mayor que una diferencia de temperatura predeterminada ΔT_{re2} (por ejemplo, 3 °C), la parte de cambio de la temperatura del refrigerante objetivo 84 realiza un control de cambio lento que corrige la temperatura de evaporación objetivo Tes, de tal manera que la temperatura de evaporación objetivo Tes se vuelve más baja. Es decir, en un caso donde las temperaturas ambientales Tr son mayores que las temperaturas de ajuste Tr_s, la parte de cambio de la temperatura del refrigerante objetivo 84 determina que las diferencias de temperatura (Tr - Tr_s) satisfacen la condición de que es necesario reducir la temperatura de evaporación objetivo Tes.

50 En la etapa ST4, si se asume que la primera cantidad de tiempo de espera t₁ (por ejemplo, 10 minutos) ha pasado desde el movimiento a la etapa ST2, la parte de cambio de la temperatura del refrigerante objetivo 84 realiza el control de cambio lento que cambia la temperatura de evaporación objetivo Tes de acuerdo con las diferencias de temperatura (Tr - Tr_s) entre las temperaturas ambientales Tr de los espacios de aire acondicionado, dirigidos por las unidades interiores 4a y 4b y las temperaturas de ajuste Tr_s que son valores objetivo de la temperaturas ambientales Tr. Aquí, en un caso en el que la parte de cambio de la temperatura del refrigerante objetivo 84 ha determinado que las diferencias de temperatura (Tr - Tr_s) cumplen la condición de que es necesario aumentar la temperatura de evaporación objetivo Tes, la parte de cambio de la temperatura del refrigerante objetivo 84 aumenta el valor de corrección de la temperatura de evaporación K_{Tec} añadiendo un valor de corrección ΔT_{ec2} (por ejemplo, 1 °C) del valor de corrección de la temperatura de evaporación actual K_{Tec} y añade el valor de corrección de la temperatura de evaporación K_{Tec} a la temperatura de evaporación objetivo de referencia K_{Teb} para corregir así la temperatura de evaporación objetivo Tes, de tal de manera que la temperatura de evaporación objetivo Tes se vuelve más alta.

65 Aquí, como condición de las diferencias de temperatura (Tr - Tr_s), en un caso en el que, en comparación con (Tr - Tr_s)_{max}, que es un máximo de las diferencias de temperatura (Tr - Tr_s) entre las unidades interiores en un estado de termostato interior encendido, (Tr - Tr_s)_{max} la cantidad de tiempo t₂ (por ejemplo, 5 minutos) antes es mayor que una diferencia de temperatura predeterminada ΔT_{re3} (por ejemplo, 0,5 °C), la parte de cambio de la temperatura del refrigerante objetivo 84 realiza un control de cambio lento que corrige la temperatura de evaporación objetivo Tes, de

tal manera que la temperatura de evaporación objetivo Tes se vuelve más alta. Es decir, en un caso donde las temperaturas ambientales Tr tienden a ser más bajas, la parte de cambio de la temperatura del refrigerante objetivo 84 determina que las diferencias de temperatura (Tr - Trs) satisfacen la condición de que es necesario aumentar la temperatura de evaporación objetivo Tes. Además, como condición de las diferencias de temperatura (Tr - Trs), también en un caso en el que (Tr - Trs)_{max}, que es un máximo de las diferencias de temperatura (Tr - Trs) entre las unidades interiores en un estado de termostato interior encendido, es igual o menor que una diferencia de temperatura predeterminada ΔTre_4 (por ejemplo, 0,5 °C), la parte de cambio de la temperatura del refrigerante objetivo 84 realiza un control de cambio lento que corrige la temperatura de evaporación objetivo Tes, de tal manera que la temperatura de evaporación objetivo Tes se vuelve más alta. Es decir, en un caso donde las temperaturas ambientales Tr están en la proximidad o son menores que las temperaturas de ajuste Trs, la parte de cambio de la temperatura del refrigerante objetivo 84 determina que las diferencias de temperatura (Tr - Trs) satisfacen la condición de que es necesario aumentar la temperatura de evaporación objetivo Tes.

A continuación, después de realizar el procesamiento de la etapa ST3 o la etapa ST4, la parte de cambio de la temperatura del refrigerante objetivo 84 vuelve al procesamiento de la etapa ST2, y posteriormente se repite el procesamiento de las etapas ST2, ST3, y ST4.

Debido a este modo de cambio lento, es decir, el control de cambio lento resultante de las etapas ST2, ST3, y ST4 durante la operación de enfriamiento, la temperatura de evaporación objetivo Tes se cambia lentamente, como se muestra en la figura 6. Por esta razón, un exceso de la capacidad de acondicionamiento de aire (refrigeración) de la unidad exterior 2 se puede suprimir, la eficiencia se mejora más fácilmente, y la conservación de energía se puede mejorar.

Por otra parte, aquí, la temperatura de evaporación objetivo de referencia K_{Teb} se ajusta de acuerdo con la temperatura exterior T_a mediante el modo automático, de modo que la temperatura de evaporación objetivo Tes que se establece como consecuencia de una corrección correspondiente al modo de cambio lento que se hace a la temperatura de evaporación objetivo de referencia K_{Teb} puede mejorar aún más el grado de conservación de la energía.

Por otra parte, aquí, el valor máximo de las diferencias de temperatura entre las temperaturas ambientales Tr y las temperaturas de ajuste Trs entre las unidades interiores en operación (en un estado de termostato interior encendido) se utiliza como una condición para el cambio de la temperatura de evaporación objetivo Tes. Por esta razón, la temperatura de evaporación objetivo Tes se cambia de acuerdo con la unidad interior en la que se requiere la mayor capacidad de acondicionamiento de aire (refrigeración). Debido a esto, aquí, la temperatura de evaporación objetivo Tes se puede cambiar rápidamente y se puede mejorar la capacidad de seguimiento de control.

Además, cuando el modo está ajustado en el modo automático y se establece en el modo de cambio lento mediante la parte de ajuste del modo de temperatura del refrigerante objetivo 83, durante la operación de calentamiento, el valor de corrección de la temperatura de condensación K_{Tcc} cambia según se muestra en las etapas ST11 a ST14 de la figura 5. Además, la temperatura de condensación objetivo T_{cs} se cambia al hacer una corrección que se suma al valor de corrección de la temperatura de condensación K_{Tcc} a la temperatura de condensación objetivo de referencia K_{Tcb}. El cambio del valor de corrección de la temperatura de condensación K_{Tcc} y el control que corrige la temperatura de condensación objetivo T_c añadiendo el valor de corrección de la temperatura de condensación K_{Tcc} a la temperatura de condensación objetivo de referencia K_{Tcb} se realiza mediante la parte de cambio de la temperatura del refrigerante objetivo 84.

En concreto, en el momento cuando se inicia la operación de calentamiento, primero, en la etapa ST11, se realiza un ajuste del valor inicial del valor de corrección de la temperatura de condensación K_{Tcc}. Aquí, el valor de corrección de la temperatura de condensación K_{Tcc} = 0, y así, a causa de esto, la temperatura de condensación objetivo T_{cs} = la temperatura de condensación objetivo de referencia K_{Tcb}. Debido a esto, la operación de calentamiento se inicia usando la temperatura de condensación objetivo de referencia K_{Tcb} como la temperatura de condensación objetivo T_{cs}.

A continuación, después de realizar el procesamiento que mantiene el estado actual en la etapa ST12, la parte de cambio de la temperatura del refrigerante objetivo 84 se mueve al procesamiento de la etapa ST13 o la etapa ST14.

En la etapa ST13, si se asume que una primera cantidad de tiempo de espera t₁ (por ejemplo, 10 minutos) ha pasado desde el movimiento a la etapa ST15 y que no se satisface una condición de movimiento de la etapa ST2 descrita posteriormente, la parte de cambio de la temperatura del refrigerante objetivo 84 realiza el control de cambio lento que cambia la temperatura de condensación objetivo T_{cs} de acuerdo con las diferencias de temperatura (Trs - Tr) entre las temperaturas ambientales Tr de los espacios de aire acondicionado, dirigidos por las unidades interiores 4a y 4b y las temperaturas de ajuste Trs que son valores objetivo de la temperaturas ambientales Tr. Aquí, en un caso en el que la parte de cambio de la temperatura del refrigerante objetivo 84 ha determinado que las diferencias de temperatura (Trs - Tr) cumplen la condición de que es necesario aumentar la temperatura de condensación objetivo T_{cs}, la parte de cambio de la temperatura del refrigerante objetivo 84 aumenta el valor de corrección de la temperatura de condensación K_{Tcc} añadiendo un valor de corrección ΔT_{cc1} (por ejemplo, 1 °C) del

valor de corrección de la temperatura de condensación actual KT_{cc} y añade el valor de corrección de la temperatura de condensación KT_{cc} a la temperatura de condensación objetivo de referencia KT_{cb} para corregir así la temperatura de condensación objetivo T_{cs} , de tal de manera que la temperatura de condensación objetivo T_{cs} se vuelve más alta.

5 Aquí, como condición de las diferencias de temperatura ($Tr_s - Tr$), en un caso en el que, en comparación con $(Tr_s - Tr)_{max}$, que es un máximo de las diferencias de temperatura ($Tr_s - Tr$) entre las unidades interiores en un estado de termostato interior encendido, $(Tr_s - Tr)_{max}$ una cantidad de tiempo t_2 (por ejemplo, 5 minutos) antes es igual a o menor que una diferencia de temperatura predeterminada ΔTr_{c1} (por ejemplo, 0,2 °C), la parte de cambio de la
10 temperatura del refrigerante objetivo 84 realiza un control de cambio lento que corrige la temperatura de condensación objetivo T_{cs} , de tal manera que la temperatura de condensación objetivo T_{cs} se vuelve más alta. Es decir, en un caso en el que un gran cambio no se puede ver en las temperaturas ambientales Tr , la parte de cambio de la temperatura del refrigerante objetivo 84 determina que las diferencias de temperatura ($Tr_s - Tr$) satisfacen la condición de que es necesario aumentar la temperatura de condensación objetivo T_{cs} . Además, como condición de
15 las diferencias de temperatura ($Tr_s - Tr$), también en un caso en el que $(Tr_s - Tr)_{max}$, que es un máximo de las diferencias de temperatura ($Tr_s - Tr$) entre las unidades interiores en un estado de termostato interior encendido, es mayor que una diferencia de temperatura predeterminada ΔTr_{c2} (por ejemplo, 3 °C), la parte de cambio de la temperatura del refrigerante objetivo 84 realiza un control de cambio lento que corrige la temperatura de condensación objetivo T_{cs} , de tal manera que la temperatura de condensación objetivo T_{cs} se vuelve más alta. Es
20 decir, en un caso donde las temperaturas ambientales Tr son menores que las temperaturas de ajuste Tr_s , la parte de cambio de la temperatura del refrigerante objetivo 84 determina que las diferencias de temperatura ($Tr_s - Tr$) satisfacen la condición de que es necesario aumentar la temperatura de condensación objetivo T_{cs} .

25 En la etapa ST14, si se asume que la primera cantidad de tiempo de espera t_1 (por ejemplo, 10 minutos) ha pasado desde el movimiento a la etapa ST12, la parte de cambio de la temperatura del refrigerante objetivo 84 realiza el control de cambio lento que cambia la temperatura de condensación objetivo T_{cs} de acuerdo con las diferencias de temperatura ($Tr_s - Tr$) entre las temperaturas ambientales Tr de los espacios de aire acondicionado, dirigidos por las unidades interiores 4a y 4b y las temperaturas de ajuste Tr_s que son valores objetivo de la temperaturas ambientales
30 Tr . Aquí, en un caso en el que la parte de cambio de la temperatura del refrigerante objetivo 84 ha determinado que las diferencias de temperatura ($Tr_s - Tr$) cumplen la condición de que es necesario disminuir la temperatura de condensación objetivo T_{cs} , la parte de cambio de la temperatura del refrigerante objetivo 84 reduce el valor de corrección de la temperatura de condensación KT_{cc} restando un valor de corrección ΔT_{cc2} (por ejemplo, 1,5 °C) del valor de corrección de la temperatura de condensación actual KT_{cc} y añade el valor de corrección de la temperatura de condensación KT_{cc} a la temperatura de condensación objetivo de referencia KT_{cb} para corregir así la
35 temperatura de condensación objetivo T_{cs} , de tal de manera que la temperatura de condensación objetivo T_{cs} se vuelve más baja.

40 Aquí, como condición de las diferencias de temperatura ($Tr_s - Tr$), también en un caso en el que $(Tr_s - Tr)_{max}$, que es un máximo de las diferencias de temperatura ($Tr_s - Tr$) entre las unidades interiores en un estado de termostato interior encendido, es igual o menor que una diferencia de temperatura predeterminada ΔTr_{c3} (por ejemplo, 1,5 °C), la parte de cambio de la temperatura del refrigerante objetivo 84 realiza un control de cambio lento que corrige la temperatura de condensación objetivo T_{cs} , de tal manera que la temperatura de condensación objetivo T_{cs} se vuelve más baja. Es decir, en un caso donde las temperaturas ambientales Tr están en la proximidad o son mayores que las temperaturas de ajuste Tr_s , la parte de cambio de la temperatura del refrigerante objetivo 84 determina que
45 las diferencias de temperatura ($Tr_s - Tr$) satisfacen la condición de que es necesario disminuir la temperatura de condensación objetivo T_{cs} .

50 A continuación, después de realizar el procesamiento de la etapa ST13 o la etapa ST14, la parte de cambio de la temperatura del refrigerante objetivo 84 vuelve al procesamiento de la etapa ST12, y posteriormente se repite el procesamiento de las etapas ST12, ST13, y ST14.

Debido a este modo de cambio lento, es decir, el control de cambio lento resultante de las etapas ST12, ST13, y ST14 durante la operación de calentamiento, la temperatura de condensación objetivo T_{cs} se cambia lentamente, como se muestra en la figura 8. Por esta razón, básicamente un exceso de la capacidad de acondicionamiento de
55 aire (calentamiento) de la unidad exterior 2 se puede suprimir, la eficiencia se mejora más fácilmente, y la conservación de energía se puede mejorar.

60 Por otra parte, aquí, la temperatura de condensación objetivo de referencia KT_{cb} se ajusta de acuerdo con la temperatura exterior T_a mediante el modo automático, de modo que la temperatura de condensación objetivo T_{cs} que se establece como consecuencia de una corrección correspondiente al modo de cambio lento que se hace a la temperatura de condensación objetivo de referencia KT_{cb} puede mejorar aún más el grado de conservación de la energía.

65 Por otra parte, aquí, el valor máximo de las diferencias de temperatura entre las temperaturas ambientales Tr y las temperaturas de ajuste Tr_s entre las unidades interiores en operación (en un estado de termostato interior encendido) se utiliza como una condición para el cambio de la temperatura de condensación objetivo T_{cs} . Por esta

razón, la temperatura de condensación objetivo T_{cs} se cambia de acuerdo con la unidad interior en la que se requiere la mayor capacidad de acondicionamiento de aire (calentamiento). Debido a esto, aquí, la temperatura de condensación objetivo T_{cs} se puede cambiar rápidamente y se puede mejorar la capacidad de seguimiento de control.

5

(Modo de cambio rápido)

Cuando el modo está ajustado en el modo automático y se ajusta en el modo de cambio rápido mediante la parte de ajuste del modo de temperatura del refrigerante objetivo 83, durante la operación de enfriamiento, el mismo control de cambio lento resultante de las etapas ST1 a ST4 cuando se realiza en el modo de cambio lento descrito anteriormente, y en un caso donde las diferencias de temperatura ($T_r - T_{rs}$) han superado una diferencia de temperatura umbral y el número de unidades interiores en operación ha aumentado, como se muestra en la etapa ST5 de la figura 4, el control de cambio rápido se realiza donde el valor de corrección de la temperatura de evaporación K_{Tec} y la temperatura de evaporación objetivo T_{es} se cambian de manera forzada a temperaturas de evaporación de seguimiento rápido (en este caso, la temperatura de evaporación de capacidad máxima T_{em} y una temperatura de evaporación más bajo T_{eex}).

En concreto, en la etapa ST5, en el supuesto de que la primera cantidad de tiempo de espera t_1 (por ejemplo, 10 minutos) ha transcurrido desde el movimiento a la etapa ST2, en un caso en el que $(T_r - T_{rs})_{max}$ que es un máximo de las diferencias de temperatura ($T_r - T_{rs}$) entre las unidades interiores en un estado de termostato interior encendido es mayor que la diferencia de temperatura predeterminada ΔT_{re2} (por ejemplo, 3 °C) que sirve como una diferencia de temperatura umbral y el número actual de unidades interiores en un estado de termostato interior encendido es mayor que el número de unidades interiores en un estado de termostato interior encendido antes de una cantidad de tiempo t_3 (por ejemplo, 30 segundos), la parte de cambio de la temperatura del refrigerante objetivo 84 realiza el cambio de control rápido que corrige la temperatura de evaporación objetivo T_{es} de una manera tal como para reducir rápidamente la temperatura de evaporación objetivo T_{es} . Es decir, en un caso en que ha aumentado el número de unidades interiores en operación (también incluyendo un caso en el que una unidad interior en un estado del termostato interior apagado ha cambiado a un estado del termostato encendido), una gran capacidad de acondicionamiento de aire (refrigeración) se hace necesaria en la unidad exterior 2, y la parte de cambio de la temperatura del refrigerante objetivo 84 determina que esta cumple con la condición de que es necesario reducir rápidamente la temperatura de evaporación objetivo T_{es} .

A continuación, el modo de cambio rápido tiene un modo potente y un modo rápido. Además, en el modo potente, en el caso de satisfacer la condición de que es necesario reducir rápidamente la temperatura de evaporación objetivo T_{es} , se realiza un control de cambio potente que cambia el valor de corrección de la temperatura de evaporación K_{Tec} restando la temperatura de evaporación objetivo de referencia K_{Teb} del valor de corrección de la temperatura de evaporación actual K_{Tec} y añadiendo una temperatura de evaporación de seguimiento rápido (en este caso, una temperatura de evaporación más baja T_{eex} superior a la temperatura de evaporación de máxima capacidad T_{em}) y añade el valor de corrección de la temperatura de evaporación T_{ec} a la temperatura de evaporación objetivo de referencia K_{Teb} para cambiar así de manera forzada la temperatura de evaporación objetivo T_{es} a la temperatura de evaporación más baja T_{eex} (por ejemplo, 3 °C) que sirve como la temperatura de evaporación de seguimiento rápido. Es decir, el modo potente es un modo que permite cambiar la temperatura de evaporación objetivo T_{es} a la temperatura de evaporación más baja T_{eex} superior a la temperatura de evaporación de máxima capacidad T_{em} . Además, en el modo rápido, en el caso de satisfacer la condición de que es necesario reducir rápidamente la temperatura de evaporación objetivo T_{es} , se realiza un control de cambio rápido que cambia el valor de corrección de la temperatura de evaporación K_{Tec} restando la temperatura de evaporación objetivo de referencia K_{Teb} del valor de corrección de la temperatura de evaporación actual K_{Tec} y añadiendo una temperatura de evaporación de seguimiento rápido (en este caso, una temperatura de evaporación de máxima capacidad T_{em}) y añade el valor de corrección de la temperatura de evaporación T_{ec} a la temperatura de evaporación objetivo de referencia K_{Tec} para cambiar así de manera forzada la temperatura de evaporación objetivo T_{es} a la temperatura de evaporación de máxima capacidad T_{em} (por ejemplo, 6 °C) que sirve como la temperatura de evaporación de seguimiento rápido. Es decir, el modo rápido es un modo que no permite que la temperatura de evaporación objetivo T_{es} se cambie a la temperatura de evaporación más baja T_{eex} . El cambio del valor de corrección de la temperatura de evaporación K_{Tec} en el modo de cambio rápido (el modo potente y el modo rápido) y el control que corrige la temperatura de evaporación objetivo T_{es} mediante la adición del valor de corrección de la temperatura de evaporación K_{Tec} a la temperatura de evaporación objetivo de referencia K_{Teb} se realizan también mediante la parte de cambio de la temperatura del refrigerante objetivo 84.

A continuación, después de realizar el procesamiento de la etapa ST5, la parte de cambio de la temperatura del refrigerante objetivo 84 vuelve al procesamiento de la etapa ST2, y posteriormente se repite el procesamiento de las etapas ST2, ST3, ST4 y ST5.

Debido a este modo de cambio rápido, es decir, el control de cambio rápido resulta de las etapas ST2, ST3, ST4, y ST5 durante la operación de enfriamiento, como se muestra en la figura 6, la temperatura de evaporación objetivo T_{es} se cambia de tal manera que las temperaturas ambientales T_r alcanzan las temperaturas de ajuste T_{rs} en un corto período de tiempo en comparación con el caso que resulta del modo de cambio lento (es decir, en el modo de

cambio lento, la temperatura de evaporación objetivo T_{es} se cambia de tal manera que las temperaturas ambientales T_r alcanzan las temperaturas de ajuste T_{rs} en una cantidad de tiempo mayor que en el modo de cambio rápido). Por esta razón, estableciendo el modo en el modo de cambio rápido, el control de seguimiento puede mejorarse en comparación con un caso en el que el modo está ajustado en el modo de cambio lento. Debido a esto, aquí, ajustando el modo al modo de cambio de la temperatura del refrigerante objetivo, se puede dar prioridad a la conservación de la energía, y al mismo tiempo el grado de capacidad de seguimiento de control se puede cambiar de acuerdo con la preferencia del usuario.

Por otra parte, aquí, en casos distintos de un caso en el que las diferencias de temperatura entre las temperaturas ambientales T_r y las temperaturas de ajuste T_{rs} exceden la diferencia de temperatura umbral (en este caso, la diferencia de temperatura predeterminada ΔT_{re2}) y el número de unidades interiores en operación aumenta, la temperatura de evaporación objetivo T_{es} se cambia lentamente mediante la etapa ST3. Por esta razón, básicamente, se puede suprimir un exceso de la capacidad (refrigeración) de acondicionamiento de aire de la unidad exterior. Por otra parte, aquí, en un caso en el que las diferencias de temperatura entre las temperaturas de las habitaciones T_r y las temperaturas de ajuste T_{rs} exceden la diferencia de temperatura umbral (en este caso, la diferencia de temperatura predeterminada ΔT_{re2}) y el número de unidades interiores en operación aumenta, es decir, un caso en el que una capacidad grande de aire acondicionado (refrigeración) se hace necesaria en la unidad exterior 2, como resultado de que el número de unidades interiores en operación es cada vez mayor, como se muestra en la figura 7, la temperatura de evaporación objetivo T_{es} se cambia a una temperatura de evaporación de seguimiento rápido (aquí, la temperatura de evaporación de capacidad máxima T_{em} y la temperatura de evaporación más baja T_{eex}) mediante la realización de control de cambio rápido. Debido a esto, aquí, cambiando la temperatura de evaporación objetivo T_{es} , la conservación de energía se puede mejorar, y se puede obtener suficiente capacidad de seguimiento de control incluso en un caso donde el número de unidades de interior en funcionamiento aumenta.

Además, aquí, la temperatura de evaporación objetivo de referencia K_{Teb} se ajusta de acuerdo con la temperatura exterior T_a mediante el modo automático, de modo que la temperatura de evaporación objetivo T_{es} que se establece como consecuencia de una corrección correspondiente al modo de cambio rápido que se hace a la temperatura de evaporación objetivo de referencia K_{Teb} puede mejorar aún más el grado de conservación de la energía.

Además, aquí, el valor máximo de las diferencias de temperatura entre las temperaturas ambientales T_r y las temperaturas de ajuste T_{rs} entre las unidades interiores en operación (en un estado de termostato interior encendido) se utiliza como una condición para el cambio de la temperatura de evaporación objetivo T_{es} . Por esta razón, la temperatura de evaporación objetivo T_{es} se cambia de acuerdo con la unidad interior en la que se requiere la mayor capacidad de acondicionamiento de aire (refrigeración). Debido a esto, aquí, la temperatura de evaporación objetivo T_{es} se puede cambiar rápidamente y se puede mejorar la capacidad de seguimiento de control.

Además, aquí, el modo de cambio rápido (control de cambio rápido) puede ajustarse a cualquiera de dos modos (de control) -el modo potente (control de cambio potente) y el modo rápido (control de cambio rápido)- en el que el grado de control de seguimiento es aún más diferente. Además, cuando el modo está ajustado en el modo potente, se permite que la temperatura de evaporación objetivo T_{es} se cambie a la temperatura de evaporación más baja T_{eex} que supera la temperatura de evaporación de capacidad máxima T_{em} , como se muestra en la figura 7, la capacidad de seguimiento de control se mejora aún más en comparación con un caso en el que el modo está ajustado en el modo rápido o un caso en el que el modo está ajustado en el modo de fijación de la temperatura del refrigerante objetivo. Debido a esto, aquí, estableciendo el modo en el modo de cambio rápido, puede mejorarse la capacidad de seguimiento de control, y al mismo tiempo el grado de capacidad de seguimiento de control se puede cambiar adicionalmente de acuerdo con la preferencia del usuario.

Además, cuando el modo está ajustado en el modo automático y se ajusta en el modo de cambio rápido mediante la parte de ajuste del modo de temperatura del refrigerante objetivo 83, durante la operación de calentamiento, el mismo control de cambio lento resultante de las etapas ST11 a ST14 cuando se realiza en el modo de cambio lento descrito anteriormente, y en un caso donde las diferencias de temperatura ($T_{rs} - T_r$) han superado la diferencia de temperatura umbral y el número de unidades interiores en operación ha aumentado, como se muestra en la etapa ST15 de la figura 5, el control de cambio rápido se realiza donde el valor de corrección de la temperatura de condensación K_{Tcc} y la temperatura de condensación objetivo T_{cs} se cambian de manera forzada a temperaturas de condensación de seguimiento rápido (en este caso, la temperatura de condensación de capacidad máxima T_{cm} y una temperatura de condensación más alta T_{cex}).

En concreto, en la etapa ST15, en el supuesto de que la primera cantidad de tiempo de espera t_1 (por ejemplo, 10 minutos) ha transcurrido desde el movimiento a la etapa ST12, en un caso en el que $(T_{rs} - T_r)_{max}$ que es un máximo de las diferencias de temperatura ($T_{rs} - T_r$) entre las unidades interiores en un estado de termostato interior encendido es mayor que la diferencia de temperatura predeterminada ΔT_{rc2} (por ejemplo, 3 °C) que sirve como una diferencia de temperatura umbral y el número actual de unidades interiores en un estado de termostato interior encendido es mayor que el número de unidades interiores en un estado de termostato interior encendido antes de una cantidad de tiempo t_3 (por ejemplo, 30 segundos), la parte de cambio de la temperatura del refrigerante objetivo 84 realiza el cambio de control rápido que corrige la temperatura de condensación objetivo T_{cs} de una manera tal

como para aumentar rápidamente la temperatura de condensación objetivo Tcs. Es decir, en un caso en que ha aumentado el número de unidades interiores en operación (también incluyendo un caso en el que una unidad interior en un estado del termostato interior apagado ha cambiado a un estado del termostato encendido), una gran capacidad de acondicionamiento de aire (calentamiento) se hace necesaria en la unidad exterior 2, y la parte de cambio de la temperatura del refrigerante objetivo 84 determina que esta cumple con la condición de que es necesario aumentar rápidamente la temperatura de condensación objetivo Tcs.

A continuación, el modo de cambio rápido tiene un modo potente y un modo rápido. Además, en el modo potente, en el caso de satisfacer la condición de que es necesario aumentar rápidamente la temperatura de condensación objetivo Tcs, se realiza un control de cambio potente que cambia el valor de corrección de la temperatura de condensación KTcc restando la temperatura de evaporación objetivo de referencia KTeB del valor de corrección de la temperatura de condensación actual KTcc y añadiendo una temperatura de condensación de seguimiento rápido (en este caso, una temperatura de condensación más alta Tcex superior a la temperatura de condensación de máxima capacidad Tcm) y añade el valor de corrección de la temperatura de condensación KTcc a la temperatura de condensación objetivo de referencia KTcb para cambiar así de manera forzada la temperatura de condensación objetivo Tcs a la temperatura de condensación más alta Tcex (por ejemplo, 49 °C) que sirve como la temperatura de condensación de seguimiento rápido. Es decir, el modo potente es un modo que permite cambiar la temperatura de condensación objetivo Tcs a la temperatura de condensación más alta Tcex superior a la temperatura de condensación de máxima capacidad Tcm. Además, en el modo rápido, en el caso de satisfacer la condición de que es necesario aumentar rápidamente la temperatura de condensación objetivo Tcs, se realiza un control de cambio rápido que cambia el valor de corrección de la temperatura de condensación KTcc restando la temperatura de evaporación objetivo de referencia KTeB del valor de corrección de la temperatura de condensación actual KTcc y añadiendo una temperatura de condensación de seguimiento rápido (en este caso, la temperatura de condensación de máxima capacidad Tcm) y añade el valor de corrección de la temperatura de condensación KTcc a la temperatura de condensación objetivo de referencia KTcb para cambiar así de manera forzada la temperatura de condensación objetivo Tcs a la temperatura de condensación máxima capacidad Tcm (por ejemplo, 46 °C) que sirve como la temperatura de condensación de seguimiento rápido. Es decir, el modo rápido es un modo que no permite que la temperatura de condensación objetivo Tcs cambie a la temperatura de condensación más alta Tcex. El cambio del valor de corrección de la temperatura de condensación KTcc en el modo de cambio rápido (el modo potente y el modo rápido) y el control que corrige la temperatura de condensación objetivo Tcs mediante la adición del valor de corrección de la temperatura de condensación KTcc a la temperatura de condensación objetivo de referencia KTcb se realizan también mediante la parte de cambio de la temperatura del refrigerante objetivo 84.

A continuación, después de realizar el procesamiento de la etapa ST15, la parte de cambio de la temperatura del refrigerante objetivo 84 vuelve al procesamiento de la etapa ST12, y posteriormente se repite el procesamiento de las etapas ST12, ST13, ST14 y ST15.

Debido a este modo de cambio rápido, es decir, el control de cambio rápido resulta de las etapas ST12, ST13, ST14, y ST15 durante la operación de calentamiento, como se muestra en la figura 8, la temperatura de condensación objetivo Tcs se cambia de tal manera que las temperaturas ambientales Tr alcanzan las temperaturas de ajuste Trs en un corto período de tiempo en comparación con el caso que resulta del modo de cambio lento (es decir, en el modo de cambio lento, la temperatura de condensación objetivo Tcs se cambia de tal manera que las temperaturas ambientales Tr alcanzan las temperaturas de ajuste Trs en una cantidad de tiempo mayor que en el modo de cambio rápido). Por esta razón, estableciendo el modo en el modo de cambio rápido, el control de seguimiento puede mejorarse en comparación con un caso en el que el modo está ajustado en el modo de cambio lento. Debido a esto, aquí, ajustando el modo al modo de cambio de la temperatura del refrigerante objetivo, se puede dar prioridad a la conservación de la energía, y al mismo tiempo el grado de capacidad de seguimiento de control se puede cambiar de acuerdo con la preferencia del usuario.

Por otra parte, aquí, en casos distintos de un caso en el que las diferencias de temperatura entre las temperaturas ambientales Tr y las temperaturas de ajuste Trs exceden la diferencia de temperatura umbral (en este caso, la diferencia de temperatura predeterminada $\Delta Trc2$) y el número de unidades interiores en operación aumenta, la temperatura de condensación objetivo Tcs se cambia lentamente mediante la etapa ST13. Por esta razón, básicamente, se puede suprimir un exceso de la capacidad (calentamiento) de acondicionamiento de aire de la unidad exterior. Por otra parte, aquí, en un caso en el que las diferencias de temperatura entre las temperaturas de las habitaciones Tr y las temperaturas de ajuste Trs exceden la diferencia de temperatura umbral (en este caso, la diferencia de temperatura predeterminada $\Delta Trc2$) y el número de unidades interiores en operación aumenta, es decir, un caso en el que una capacidad grande de aire acondicionado (calentamiento) se hace necesaria en la unidad exterior 2, como resultado de que el número de unidades interiores en operación es cada vez mayor, como se muestra en la figura 9, mediante la realización del control de cambio rápido, la temperatura de condensación objetivo Tcs se cambia a una temperatura de condensación de seguimiento rápido (aquí, la temperatura de condensación de máxima capacidad Tcm y la temperatura de condensación más alta Tcex). Debido a esto, aquí, cambiando la temperatura de condensación objetivo Tcs, la conservación de energía se puede mejorar, y se puede obtener suficiente capacidad de seguimiento de control incluso en un caso donde el número de unidades de interior en funcionamiento aumenta.

Además, aquí, la temperatura de condensación objetivo de referencia KT_{cb} se ajusta de acuerdo con la temperatura exterior T_a mediante el modo automático, de modo que la temperatura de condensación objetivo T_{cs} que se establece como consecuencia de una corrección correspondiente al modo de cambio rápido que se hace a la temperatura de condensación objetivo de referencia KT_{cb} puede mejorar aún más el grado de conservación de la energía.

Además, aquí, el valor máximo de las diferencias de temperatura entre las temperaturas ambientales T_r y las temperaturas de ajuste T_{rs} entre las unidades interiores en operación (en un estado de termostato interior encendido) se utiliza como una condición para el cambio de la temperatura de condensación objetivo T_{cs} . Por esta razón, la temperatura de condensación objetivo T_{cs} se cambia de acuerdo con la unidad interior en la que se requiere la mayor capacidad de acondicionamiento de aire (calentamiento). Debido a esto, aquí, la temperatura de condensación objetivo T_{cs} se puede cambiar rápidamente y se puede mejorar la capacidad de seguimiento de control.

Además, aquí, el modo de cambio rápido (control de cambio rápido) puede ajustarse a cualquiera de dos modos (de control) -el modo potente (control de cambio potente) y el modo rápido (control de cambio rápido)- en el que el grado de control de seguimiento es aún más diferente. Además, cuando el modo está ajustado en el modo potente, se permite que la temperatura de condensación objetivo T_{cs} se cambie a la temperatura de condensación más alta T_{cex} que supera la temperatura de condensación de capacidad máxima T_{cm} , como se muestra en la figura 9, la capacidad de seguimiento de control se mejora aún más en comparación con un caso en el que el modo está ajustado en el modo rápido o un caso en el que el modo está ajustado en el modo de fijación de la temperatura del refrigerante objetivo. Debido a esto, aquí, estableciendo el modo en el modo de cambio rápido, puede mejorarse la capacidad de seguimiento de control, y al mismo tiempo el grado de capacidad de seguimiento de control se puede cambiar adicionalmente de acuerdo con la preferencia del usuario.

(Modo Económico)

Cuando el modo está ajustado en el modo automático y se establece en el modo de economía mediante la parte de ajuste del modo de temperatura del refrigerante objetivo 83, durante la operación de refrigeración, en contraste con el modo de cambio rápido y el modo de cambio lento descritos anteriormente, la temperatura de evaporación objetivo de referencia KT_{eb} se establece como la temperatura de evaporación objetivo T_{es} sin realizar una corrección la temperatura de evaporación objetivo de referencia KT_{eb} que se estableció en el modo automático (es decir, solo se hace un cambio correspondiente a la temperatura exterior T_a).

Además, cuando el modo está ajustado en el modo automático y se establece en el modo de economía mediante la parte de ajuste del modo de temperatura del refrigerante objetivo 83, durante la operación de calentamiento, en contraste con el modo de cambio rápido y el modo de cambio lento descritos anteriormente, la temperatura de condensación objetivo de referencia KT_{cb} se establece como la temperatura de condensación objetivo T_{cs} sin realizar una corrección la temperatura de condensación objetivo de referencia KT_{cb} que se estableció en el modo automático (es decir, solo se hace un cambio correspondiente a la temperatura exterior T_a).

De esta manera, cuando el modo se establece en el modo automático de modo de cambio de la temperatura del refrigerante objetivo, el modo se puede ajustar a cualquiera de los tres modos, incluyendo, además del modo de cambio rápido y el modo de cambio lento, el modo de economía en el que la forma de corregir la temperatura de evaporación objetivo de referencia KT_{eb} o la temperatura de condensación objetivo de referencia KT_{cb} que se ha establecido en el modo automático es diferente. Además, cuando el modo está ajustado en el modo de economía, la temperatura de evaporación objetivo T_{es} o la temperatura de condensación objetivo T_{cs} se establece sin realizar una corrección a la temperatura de evaporación objetivo de referencia KT_{eb} o a la temperatura de condensación objetivo de referencia KT_{cb} , de modo que el grado de control de la capacidad de seguimiento puede ser llevado más cerca de las preferencias del usuario. Debido a esto, aquí, estableciendo el modo en el modo automático, puede ajustarse el grado de la conservación de la energía, y al mismo tiempo el grado de capacidad de seguimiento de control se puede cambiar de acuerdo con la preferencia del usuario.

-Modo de alta sensibilidad-

En el modo de alta sensibilidad, en contraste con el modo automático, el usuario establece la temperatura de evaporación objetivo de referencia KT_{eb} o la temperatura de condensación objetivo de referencia KT_{cb} . Específicamente, cuando el modo se establece en el modo de alta sensibilidad mediante la parte de ajuste del modo de temperatura del refrigerante objetivo 83, el usuario puede establecer el valor de la temperatura de evaporación objetivo de referencia KT_{eb} o la temperatura de condensación objetivo de referencia KT_{cb} . Aquí, el usuario puede ajustar la temperatura de evaporación objetivo de referencia KT_{eb} mediante la selección de cualquiera de los diversos valores de temperatura (por ejemplo, 7, 8, 9, 10, y 11 °C) que son superiores a la temperatura de evaporación de máxima capacidad T_{em} . Además, el usuario puede ajustar la temperatura de condensación objetivo de referencia KT_{cb} mediante la selección de cualquiera de los diversos valores de temperatura (por ejemplo, 41 y 43 °C) que son inferiores a la temperatura de condensación de máxima capacidad T_{cm} .

Además, en el modo de alta sensibilidad, en contraste con el modo automático, durante la operación de refrigeración o la operación de calentamiento, el usuario establece la temperatura de evaporación objetivo de referencia K_{Teb} o la temperatura de condensación objetivo de referencia K_{Tcb} , y la parte de cambio de la temperatura del refrigerante objetivo 84 cambia la temperatura de evaporación objetivo T_{es} o la temperatura de condensación objetivo T_{cs} al hacer además una corrección según el mismo modo de cambio lento o el modo de cambio rápido como en el modo automático o sin hacer ninguna corrección (modo de economía).

De este modo, aquí, cuando el modo se establece en el modo de cambio de la temperatura del refrigerante mediante parte de ajuste del modo de la temperatura de refrigerante objetivo 83, el modo se puede establecer a cualquiera de dos modos -el modo automático y el modo de alta sensibilidad- en los que la forma de establecer la temperatura de evaporación objetivo de referencia K_{Teb} o la temperatura de condensación objetivo de referencia K_{Tcb} es diferente. Además, cuando el modo está establecido en el modo automático, como se ha descrito anteriormente, la temperatura de evaporación objetivo de referencia K_{Teb} o la temperatura de condensación objetivo de referencia K_{Tcb} se establece de acuerdo con la temperatura exterior T_a , de modo que la temperatura de evaporación objetivo T_{es} o la temperatura de condensación objetivo T_{cs} que se establece como consecuencia de una corrección correspondiente al modo de cambio rápido o al modo de cambio lento que se realizan a la temperatura de evaporación objetivo de referencia K_{Teb} o a la temperatura de condensación objetivo de referencia K_{Tcb} pueden mejorar aún más el grado de conservación de la energía en comparación con un caso en el que el modo está establecido en el modo de alta sensibilidad. Por otra parte, cuando el modo se ajusta al modo de alta sensibilidad, el grado de conservación de la energía se puede ajustar según la preferencia del usuario. Debido a esto, aquí, ajustando el modo al modo de cambio de la temperatura del refrigerante objetivo, se puede dar prioridad a la conservación de la energía, y al mismo tiempo el grado de conservación de la energía se puede cambiar de acuerdo con la preferencia del usuario.

(Modo de cambio lento)

Cuando el modo está ajustado en el modo de alta sensibilidad y se establece en el modo de cambio lento mediante la parte de ajuste del modo de temperatura del refrigerante objetivo 83, como en el caso donde el modo se ajusta al modo automático durante la operación de refrigeración, el valor de corrección de la temperatura de evaporación K_{Tec} cambia según se muestra en las etapas ST1 a ST4 de la figura 4. Además, la temperatura de evaporación objetivo T_{es} se cambia al hacer una corrección que suma el valor de corrección de la temperatura de evaporación K_{Tec} a la temperatura de evaporación objetivo de referencia K_{Teb} .

Además, cuando el modo está ajustado en el modo de alta sensibilidad y se establece en el modo de cambio lento mediante la parte de ajuste del modo de temperatura del refrigerante objetivo 83, como en el caso donde el modo se ajusta al modo automático también durante la operación de calentamiento, el valor de corrección de la temperatura de condensación K_{Tcc} cambia según se muestra en las etapas ST11 a ST14 de la figura 5. Además, la temperatura de condensación objetivo T_{cs} se cambia al hacer una corrección que se suma al valor de corrección de la temperatura de condensación K_{Tcc} a la temperatura de condensación objetivo de referencia K_{Tcb} .

(Modo de cambio rápido)

Cuando el modo está ajustado en el modo de alta sensibilidad y se ajusta en el modo de cambio rápido (el modo potente o el modo rápido) mediante la parte de ajuste del modo de temperatura del refrigerante objetivo 83, durante la operación de enfriamiento, el mismo control de cambio lento resultante de las etapas ST1 a ST4 cuando se realiza en el modo de cambio lento descrito anteriormente, y en un caso donde las diferencias de temperatura ($T_r - T_{rs}$) han superado la diferencia de temperatura umbral y el número de unidades interiores en operación ha aumentado, como se muestra en la etapa ST5 de la figura 4, el control de cambio rápido (control de cambio potente o control de cambio rápido) se realiza en el que el valor de corrección de la temperatura de evaporación K_{Tec} y la temperatura de evaporación objetivo T_{es} se cambian de manera forzada a temperaturas de evaporación de seguimiento rápido (en este caso, la temperatura de evaporación de capacidad máxima T_{em} y la temperatura de evaporación más baja T_{eex}).

Además, cuando el modo está ajustado en el modo de alta sensibilidad y se ajusta en el modo de cambio rápido (el modo potente o el modo rápido) mediante la parte de ajuste del modo de temperatura del refrigerante objetivo 83, también durante la operación de calentamiento, el mismo control de cambio lento resultante de las etapas ST11 a ST14 cuando se realiza en el modo de cambio lento descrito anteriormente, y en un caso donde las diferencias de temperatura ($T_{rs} - T_r$) han superado la diferencia de temperatura umbral y el número de unidades interiores en operación ha aumentado, como se muestra en la etapa ST15 de la figura 5, el control de cambio rápido (control de cambio potente o control de cambio rápido) se realiza en el que el valor de corrección de la temperatura de condensación K_{Tcc} y la temperatura de condensación objetivo T_{cs} se cambian de manera forzada a temperaturas de condensación de seguimiento rápido (en este caso, la temperatura de condensación de capacidad máxima T_{cm} y la temperatura de condensación más alta T_{cex}).

(Modo Económico)

5 Cuando el modo está ajustado en el modo de alta sensibilidad y se establece en el modo de economía mediante la parte de ajuste del modo de temperatura del refrigerante objetivo 83, durante la operación de refrigeración, en contraste con el modo de cambio rápido y el modo de cambio lento descritos anteriormente, la temperatura de evaporación objetivo de referencia K_{Teb} se establece como la temperatura de evaporación objetivo T_{es} sin realizar una corrección la temperatura de evaporación objetivo de referencia K_{Teb} que se ha establecido en el modo de alta sensibilidad (es decir, en contraste con el modo automático incluso sin hacer un cambio correspondiente a la temperatura exterior T_a).

10 Además, cuando el modo está ajustado en el modo de alta sensibilidad y se establece en el modo de economía mediante la parte de ajuste del modo de temperatura del refrigerante objetivo 83, durante la operación de calentamiento, en contraste con el modo de cambio rápido y el modo de cambio lento descritos anteriormente, la temperatura de condensación objetivo de referencia K_{Tcb} se establece como la temperatura de condensación objetivo T_{cs} sin realizar una corrección la temperatura de condensación objetivo de referencia K_{Tcb} que se ha establecido en el modo de alta sensibilidad (es decir, en contraste con el modo automático incluso sin hacer un cambio correspondiente a la temperatura exterior T_a).

15 De esta manera, cuando el modo se establece en el modo de alta sensibilidad del modo de cambio de la temperatura del refrigerante objetivo, el modo se puede ajustar a cualquiera de los tres modos, incluyendo, además del modo de cambio rápido y el modo de cambio lento, el modo de economía en el que la forma de corregir la temperatura de evaporación objetivo de referencia K_{Teb} o la temperatura de condensación objetivo de referencia K_{Tcb} que se ha establecido en el modo de alta sensibilidad es diferente. Además, cuando el modo está ajustado en el modo de economía, la temperatura de evaporación objetivo T_{es} o la temperatura de condensación objetivo T_{cs} se establece sin realizar una corrección a la temperatura de evaporación objetivo de referencia K_{Teb} o a la temperatura de condensación objetivo de referencia K_{Tcb} , de modo que el grado de control de la capacidad de seguimiento puede ser llevado más cerca de las preferencias del usuario. Debido a esto, aquí, estableciendo el modo en el modo de alta sensibilidad, puede ajustarse el grado de la conservación de la energía, y al mismo tiempo el grado de capacidad de seguimiento de control se puede cambiar de acuerdo con la preferencia del usuario.

30 (4) Modificación de ejemplo 1

35 En la realización descrita anteriormente, como se muestra en la figura 4 y la figura 5, la parte de cambio de la temperatura del refrigerante objetivo 84 determina, cada primera cantidad de tiempo de espera t_1 , ya sea o no necesario el control de cambio lento (etapas ST3, ST4, ST13, ST14) y también determina, cada primera cantidad de tiempo de espera t_1 , si es necesario o no el control de cambio rápido (etapas ST5, ST15). Por esta razón, en un caso en el que se produce un aumento en el número de unidades interiores en operación y en un caso en el que esto no es así, la parte de cambio de la temperatura del refrigerante objetivo 84 puede realizar el control de solo cada primera cantidad de tiempo de espera t_1 .

40 Sin embargo, el control de cambio rápido se realiza en un caso en el que el número de unidades interiores en operación aumenta, por lo que es preferible asegurar que el control de cambio rápido se pueda realizar rápidamente.

45 Por lo tanto, aquí, como se muestra en la figura 10 y la figura 11, la parte de cambio de temperatura del refrigerante objetivo 84 determina si el control de cambio lento es necesario o no, cada vez que pasa la primera cantidad de tiempo de espera t_1 y determina si el control de cambio rápido es necesario o no, cada vez que pasa una segunda cantidad de tiempo de espera t_3 , que es más corta que la primera cantidad de tiempo de espera t_1 .

50 Por esta razón, aquí, el control de cambio rápido se puede realizar con mayor frecuencia en comparación con el control de cambio lento, y el hecho de que el control de cambio rápido se haya convertido en necesario se puede detectar con prontitud.

Debido a esto, aquí, se puede mejorar la capacidad de seguimiento de control del control de cambio rápido.

55 (5) Modificación de ejemplo 2

60 En la realización descrita anteriormente y en el ejemplo de modificación 1, la temperatura de evaporación objetivo de referencia K_{Teb} se establece de acuerdo con la temperatura exterior T_a en el modo automático y se establece por parte del usuario en el modo de alta sensibilidad. Aquí, por ejemplo, en un estado operativo en el que la temperatura exterior T_a es alta y las temperaturas ambientales T_r son bajas, puede haber casos en los que la humedad en los espacios de aire acondicionado se haga mayor que la humedad relativa (usualmente alrededor del 60 %) adecuada para las temperaturas ambientales T_r . Cuando la humedad relativa se hace más alta, el malestar aumenta en los espacios de aire acondicionado, por lo que este tipo de estado operativa debe evitarse.

65 Por lo tanto, aquí, la temperatura de evaporación objetivo de referencia K_{Teb} está restringida para ser igual a o menor que una temperatura de evaporación de límite superior que se ha establecido de acuerdo con las

5 temperaturas ambientales T_r . Por ejemplo, la temperatura de evaporación límite superior se puede ajustar sobre la base de una función de la temperatura ambiental T_r . Aquí, la humedad relativa tiende a ser más baja que las temperaturas ambientales T_r más altas, por lo que la temperatura de evaporación límite superior se establece sobre la base de una función en la que la temperatura de evaporación límite superior se hace más alta cuando las temperaturas ambientales T_r se vuelven más altas.

10 Por esta razón, aquí, la temperatura de evaporación objetivo de referencia K_{Teb} que se establece en el modo automático y en el modo de alta sensibilidad se limita a ser igual o inferior a la temperatura de evaporación límite superior que se ha establecido de acuerdo con la temperatura ambiental T_r , por lo que la humedad en los espacios de aire acondicionado se puede hacer igual o menor que la humedad relativa adecuada para las temperaturas ambientales T_r .

15 Debido a esto, aquí, las molestias en los espacios de aire acondicionado se pueden suprimir y, al mismo tiempo, el grado de conservación de la energía y el grado de capacidad de seguimiento de control se pueden cambiar de acuerdo con las preferencias del usuario.

(6) Modificación de ejemplo 3

20 En la realización descrita anteriormente y en las modificaciones de ejemplo 1 y 2, la parte de ajuste del modo de la temperatura de refrigerante objetivo 83 está dispuesta en la unidad de control del lado exterior 38, pero no se limita a esto. Por ejemplo, aunque no se ilustra en los dibujos, en un caso en que el aparato de aire acondicionado 1 tiene un dispositivo de control central, tal como un controlador remoto centralizado que controla colectivamente la pluralidad de unidades interiores (y también la pluralidad de unidades exteriores en un caso donde el aparato de aire acondicionado 1 tiene una pluralidad de unidades exteriores), la parte de ajuste de la temperatura del refrigerante objetivo 83 puede estar dispuesta en el dispositivo de control central. En este caso, se hace posible realizar con mayor facilidad el ajuste del modo descrito anteriormente.

Aplicabilidad industrial

30 La presente invención es ampliamente aplicable a aparatos de aire acondicionado equipados con un circuito refrigerante configurado como resultado de la pluralidad de unidades interiores conectadas a una unidad exterior.

Lista de signos de referencia

- 35 1 Aparato de aire acondicionado
 2 Unidad exterior
 4a, 4b Unidades interiores
 81 Parte de control de la capacidad
 84 Parte de cambio de la temperatura de refrigerante objetivo

40 **Lista de citas**

<Literatura de patente>

- 45 Documento de Patente 1: JP-A 2002-147823

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un aparato de aire acondicionado (1) equipado con un circuito de refrigerante (10) configurado como un resultado de una pluralidad de unidades interiores (4a, 4b) que están conectadas a una unidad exterior (2), comprendiendo el aparato de aire acondicionado:
- 10 una parte de control de la capacidad (81) configurada para controlar una capacidad de acondicionamiento de aire de la unidad exterior, de tal manera que una temperatura de evaporación o una temperatura de condensación de refrigerante en el circuito de refrigerante se convierte en una temperatura de evaporación objetivo o una temperatura de condensación objetivo; y
- 15 una parte de cambio de la temperatura del refrigerante (84) configurada para realizar un lento control de cambio que cambia la temperatura de evaporación objetivo o la temperatura de condensación objetivo, de acuerdo con las diferencias de temperatura entre la temperatura ambiental de los espacios de aire acondicionado objetivo de las unidades interiores y las temperaturas determinadas que son valores objetivo de las temperaturas ambientales; **caracterizado por que** en un caso donde las diferencias de temperatura han superado una diferencia de temperatura umbral y el número de las unidades interiores en funcionamiento ha aumentado, la parte de cambio de temperatura de refrigerante objetivo (84) realiza el cambio rápido de control que cambia la temperatura de evaporación objetivo o la temperatura de condensación objetivo a una temperatura de evaporación de seguimiento rápido o a una temperatura de condensación de seguimiento rápido.
- 20 2. El aparato de aire acondicionado (1) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el aparato de aire acondicionado está configurado para usar, como condición para el cambio de la temperatura de evaporación objetivo o la temperatura de condensación objetivo, un valor máximo de las diferencias de temperatura entre las temperaturas ambientales y las temperaturas de ajuste entre las unidades interiores (4a, 4b) en funcionamiento.
- 25 3. El aparato de aire acondicionado (1) de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que la parte de cambio de temperatura del refrigerante objetivo está configurada para determinar si el control de cambio lento es necesario o no, cada vez que pasa una primera cantidad de tiempo de espera, y para determinar si el control de cambio rápido es necesario o no, cada vez que pasa una segunda cantidad de tiempo de espera más corta que la primera cantidad de tiempo de espera.
- 30 4. El aparato de aire acondicionado (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el control de cambio rápido tiene
- 35 un control de cambio potente mediante el cual la temperatura de evaporación de seguimiento rápido se cambia a una temperatura de evaporación más baja o a una temperatura de condensación más alta que supera una temperatura de evaporación de máxima capacidad o una temperatura de condensación de máxima capacidad correspondiente a un caso donde la capacidad de acondicionamiento de aire de la unidad exterior (2) está al 100 %
- 40 y un control de cambio rápido mediante el cual la temperatura de evaporación de seguimiento rápido o la temperatura de condensación de seguimiento rápido se cambia a la temperatura de evaporación de máxima capacidad o la temperatura de condensación de máxima capacidad.

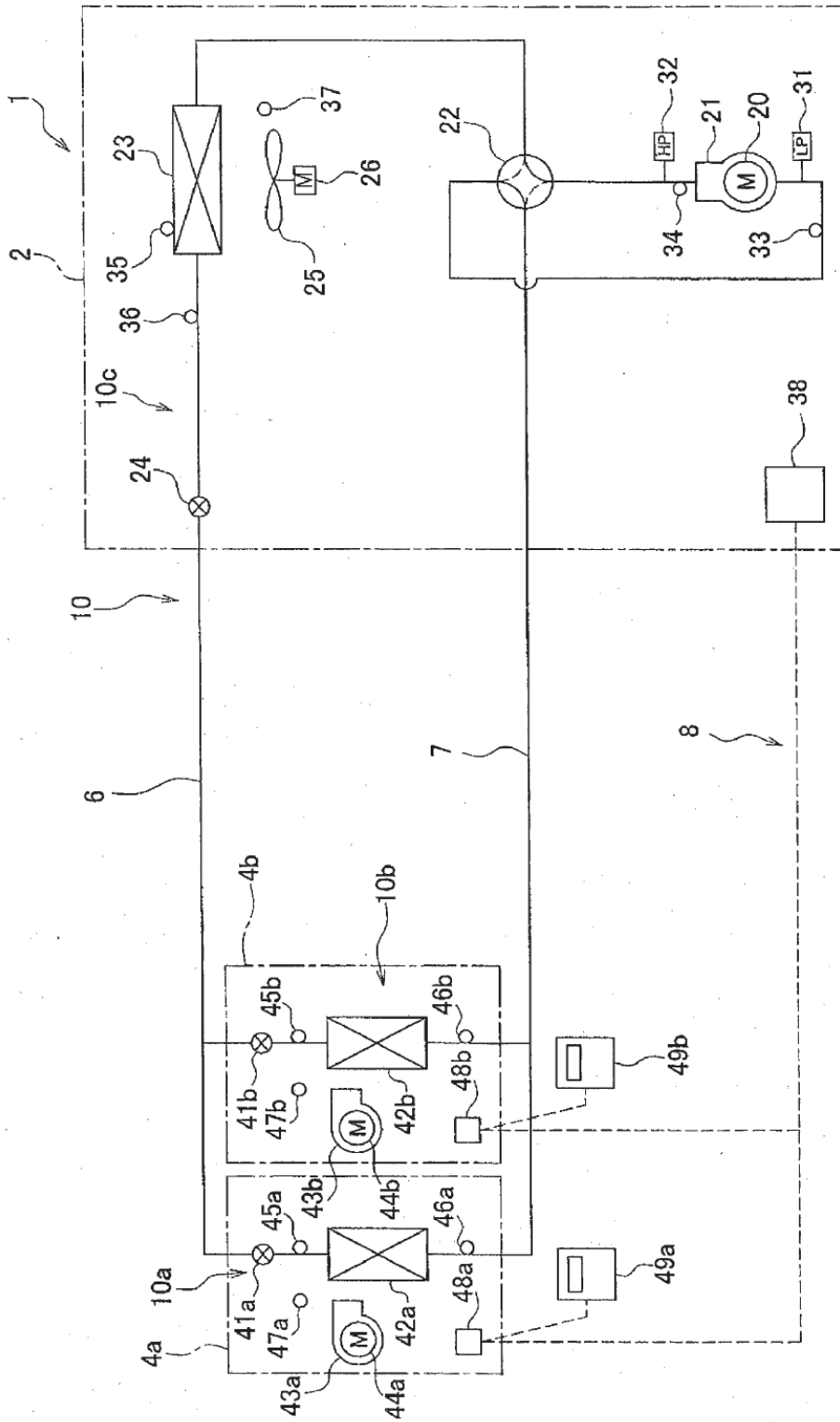


FIG. 1

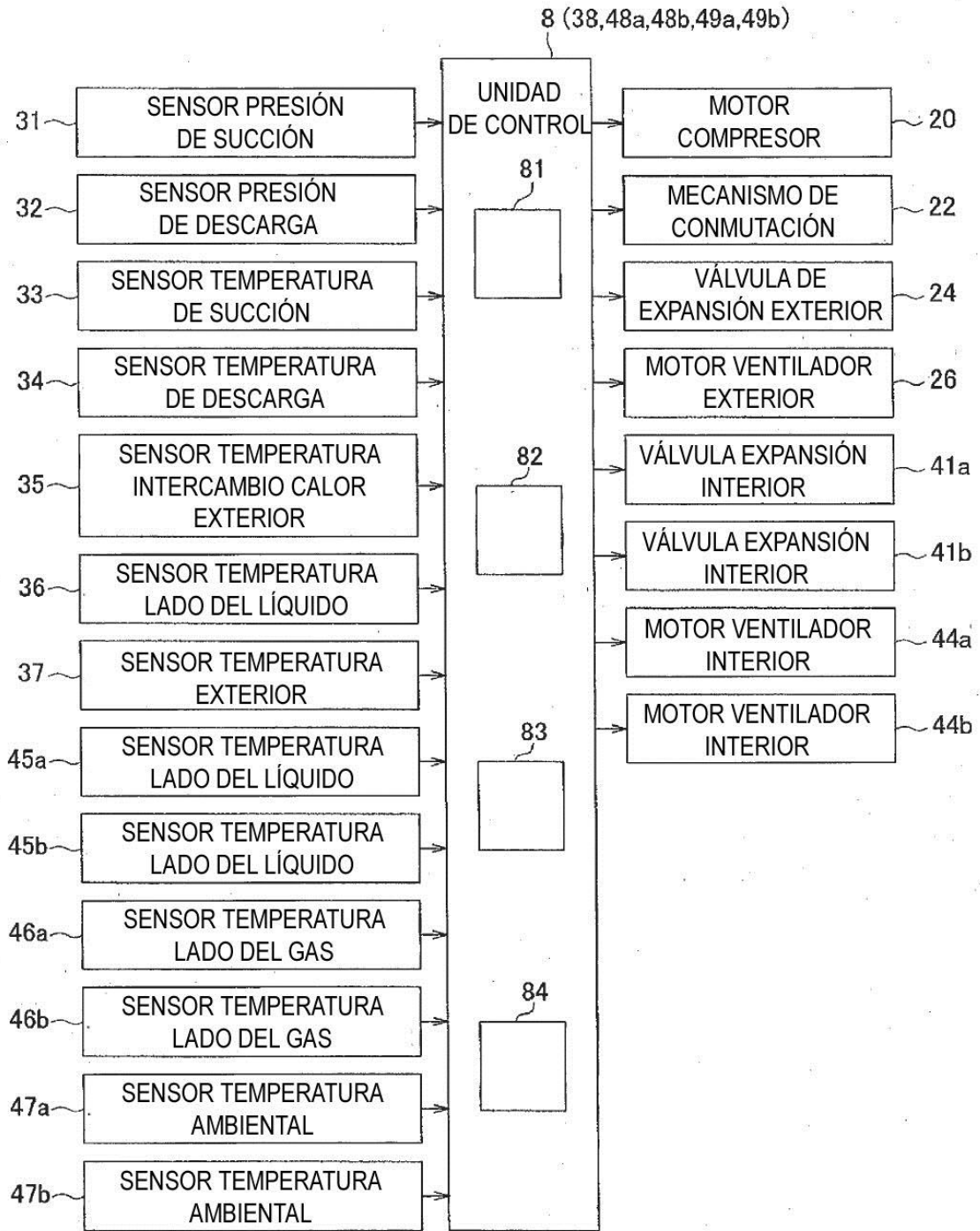


FIG. 2

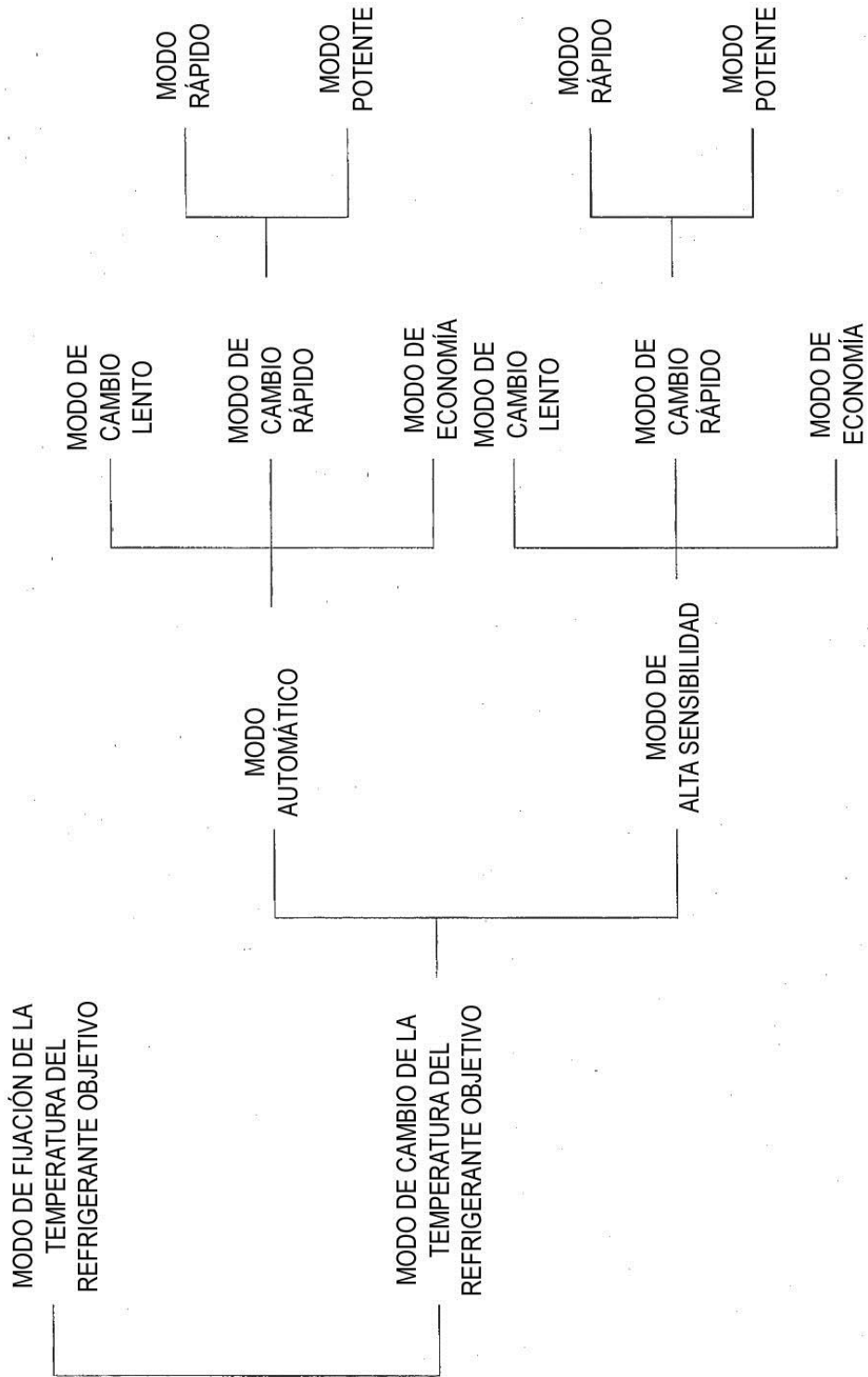


FIG. 3

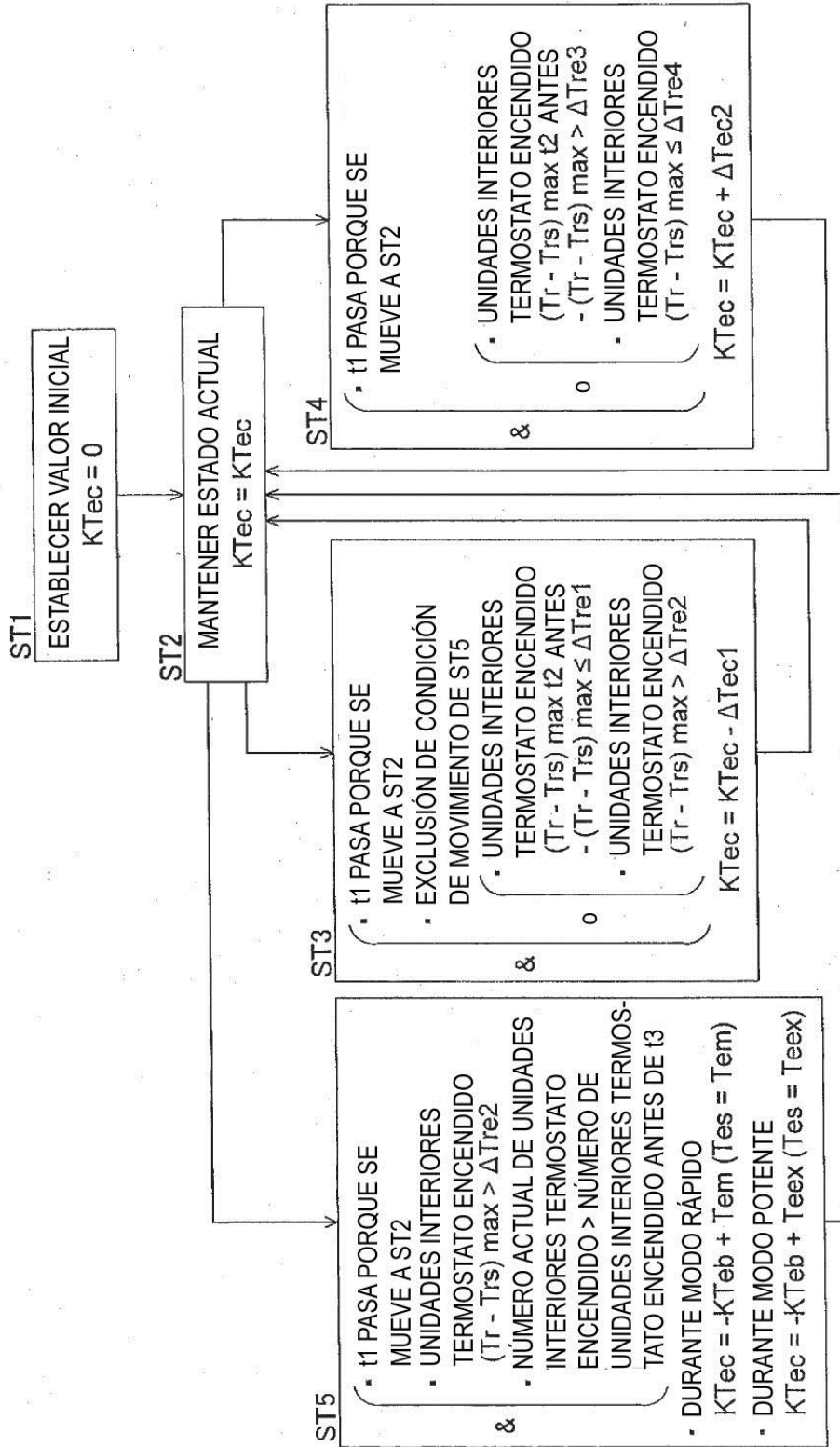


FIG. 4

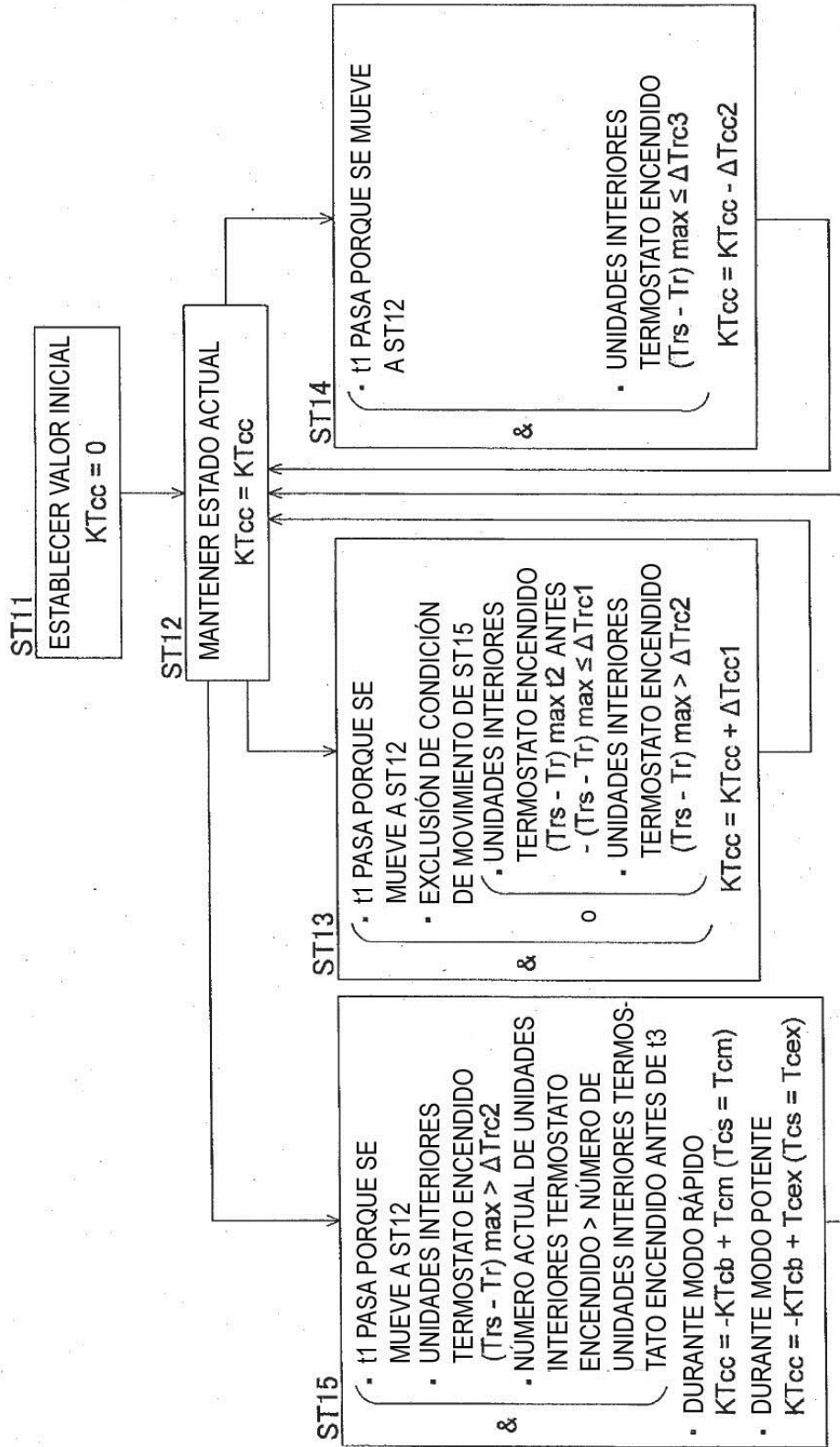


FIG. 5

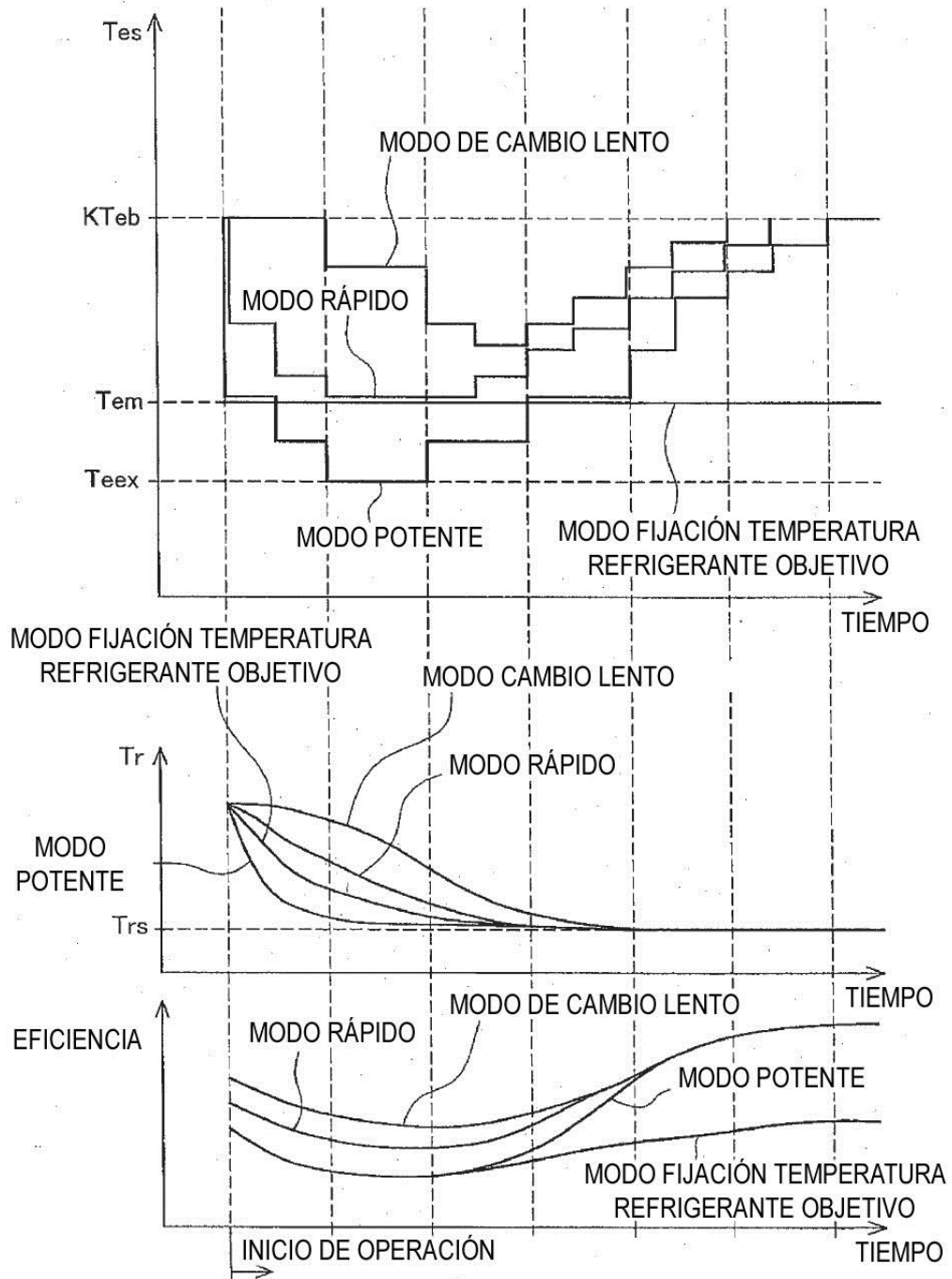


FIG. 6

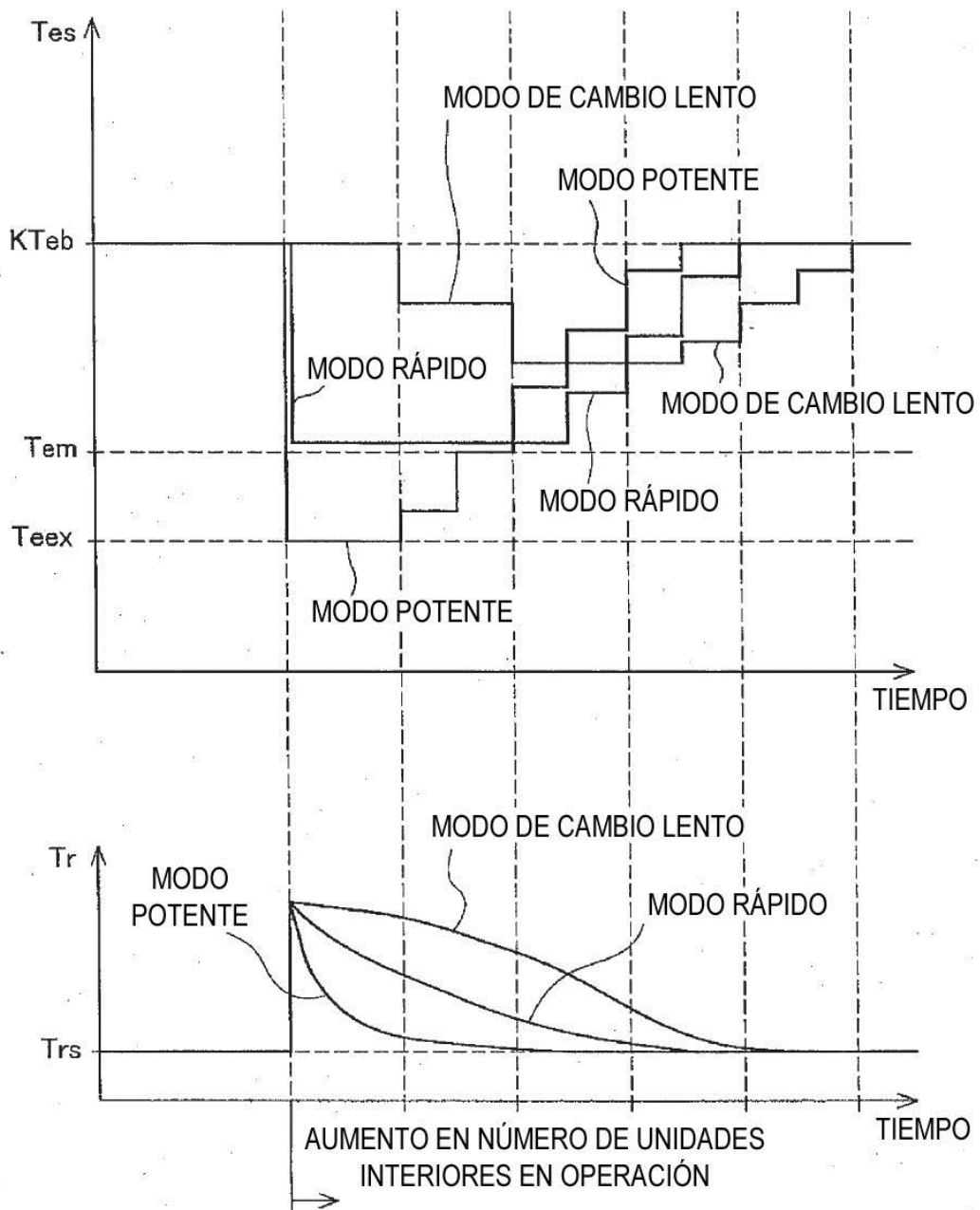


FIG. 7

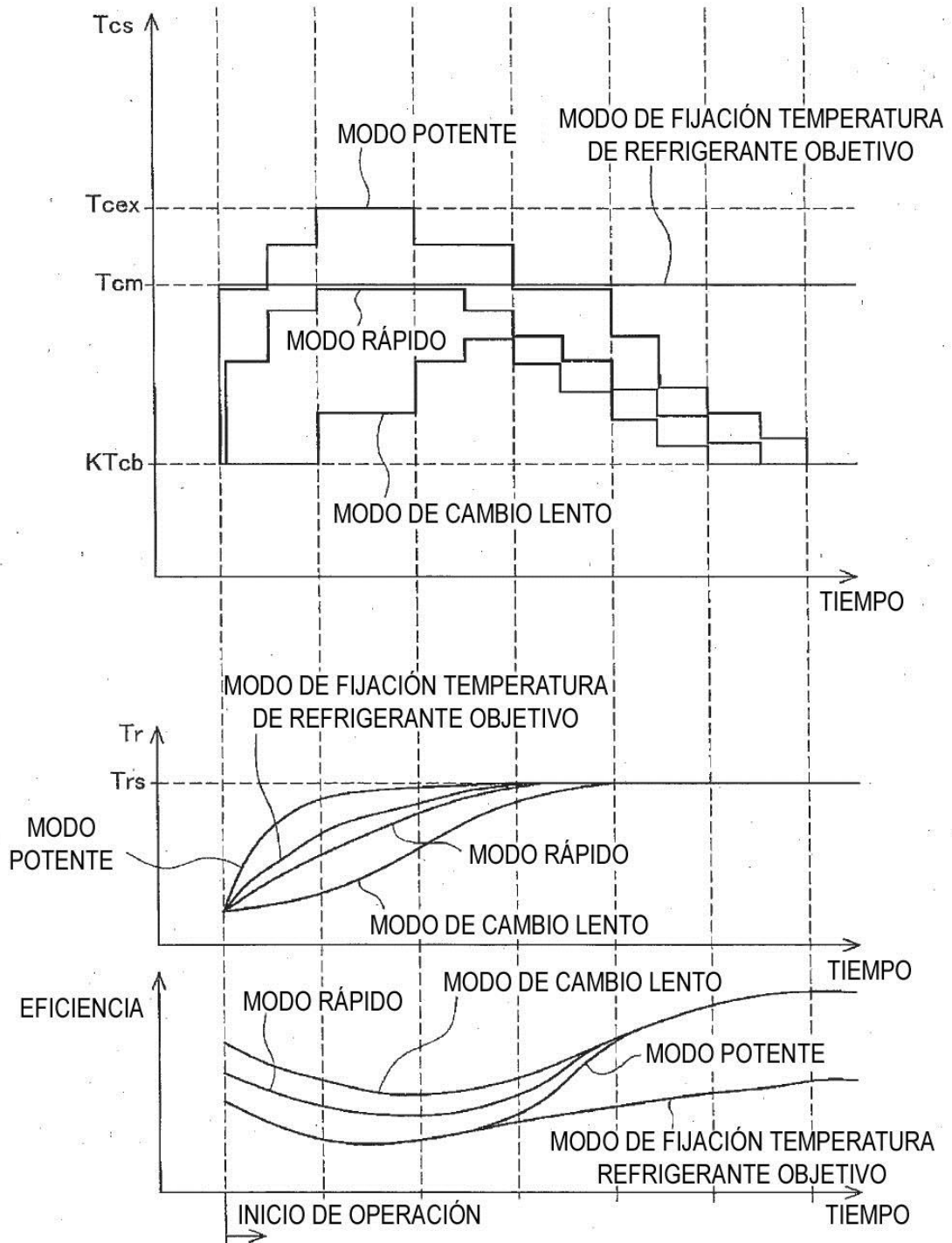


FIG. 8

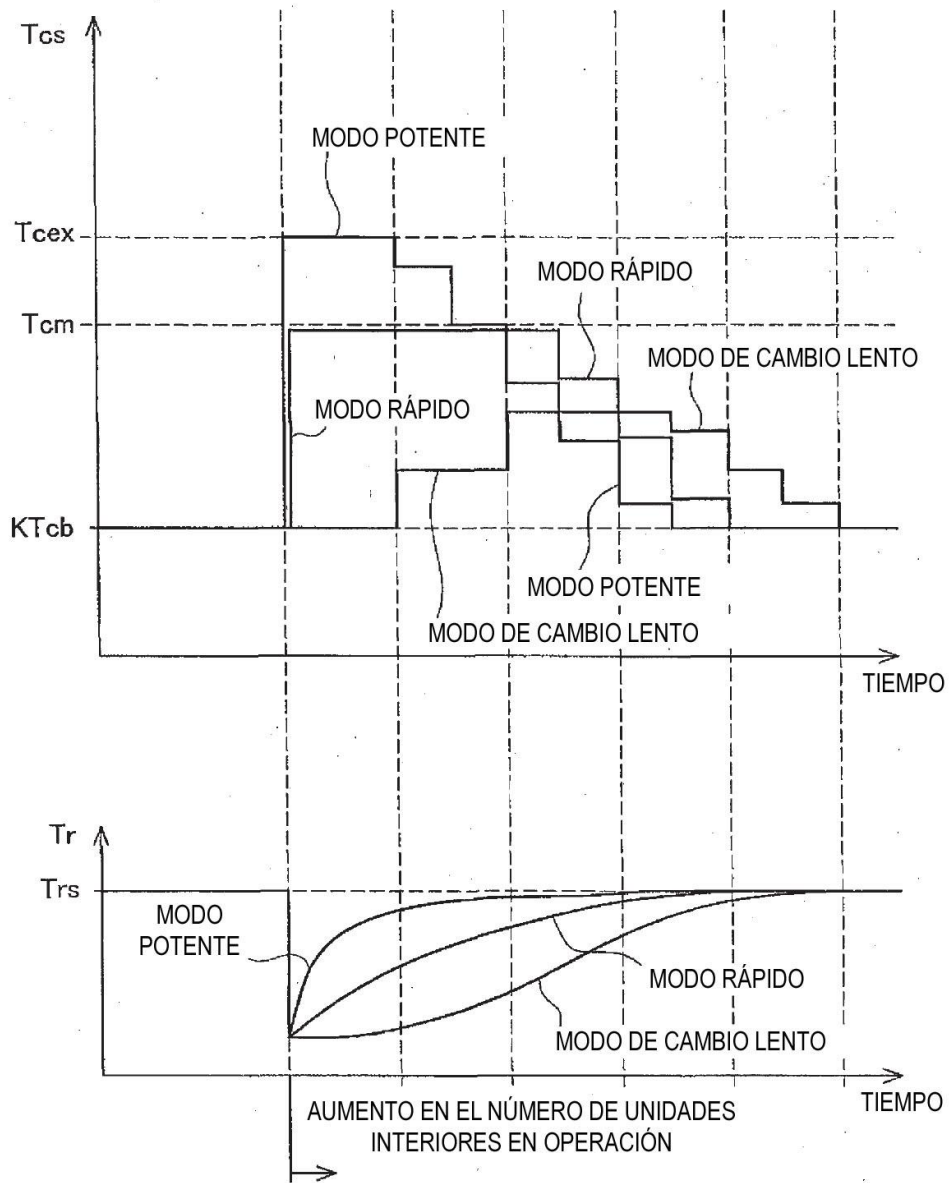


FIG. 9

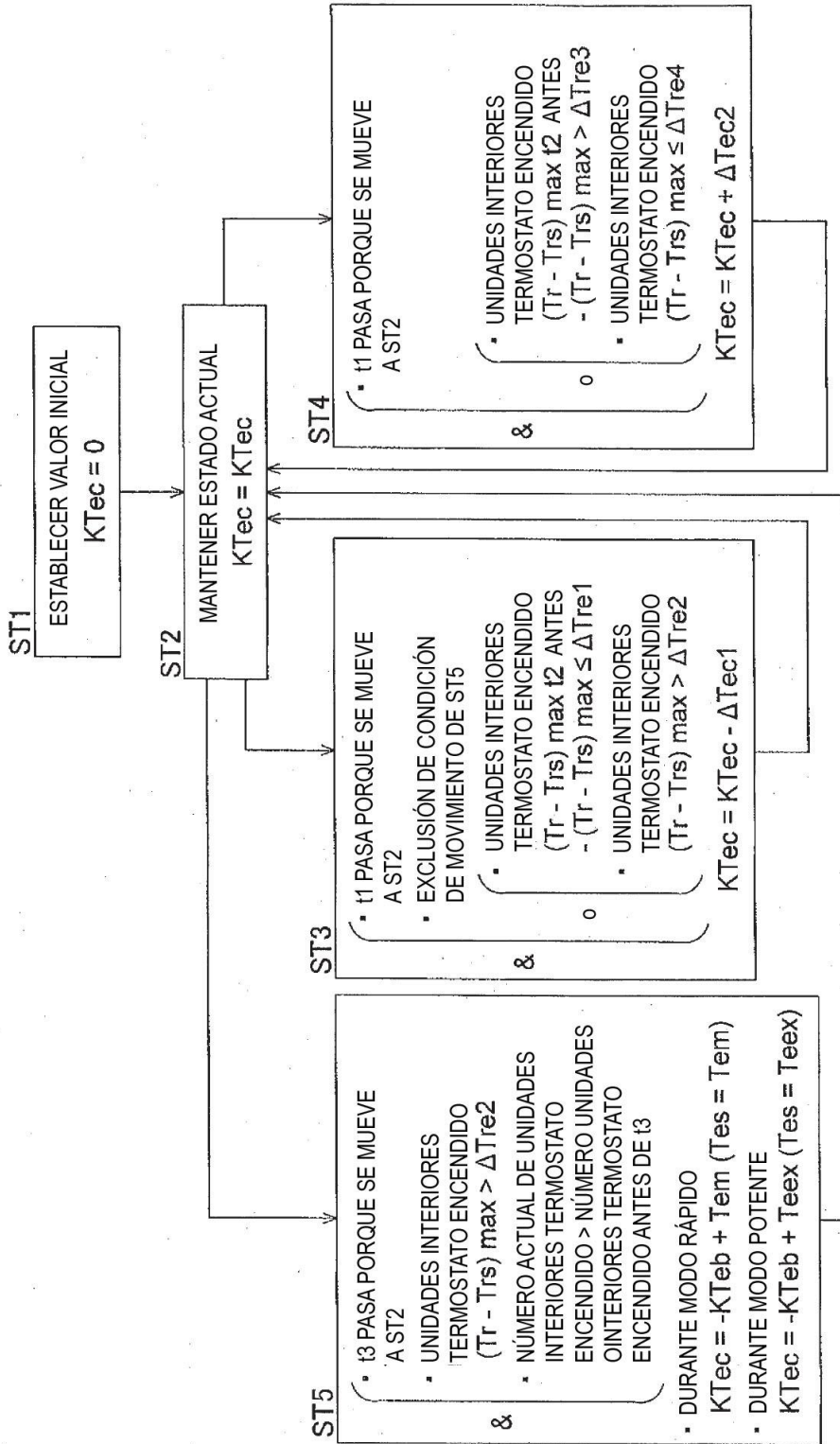


FIG. 10

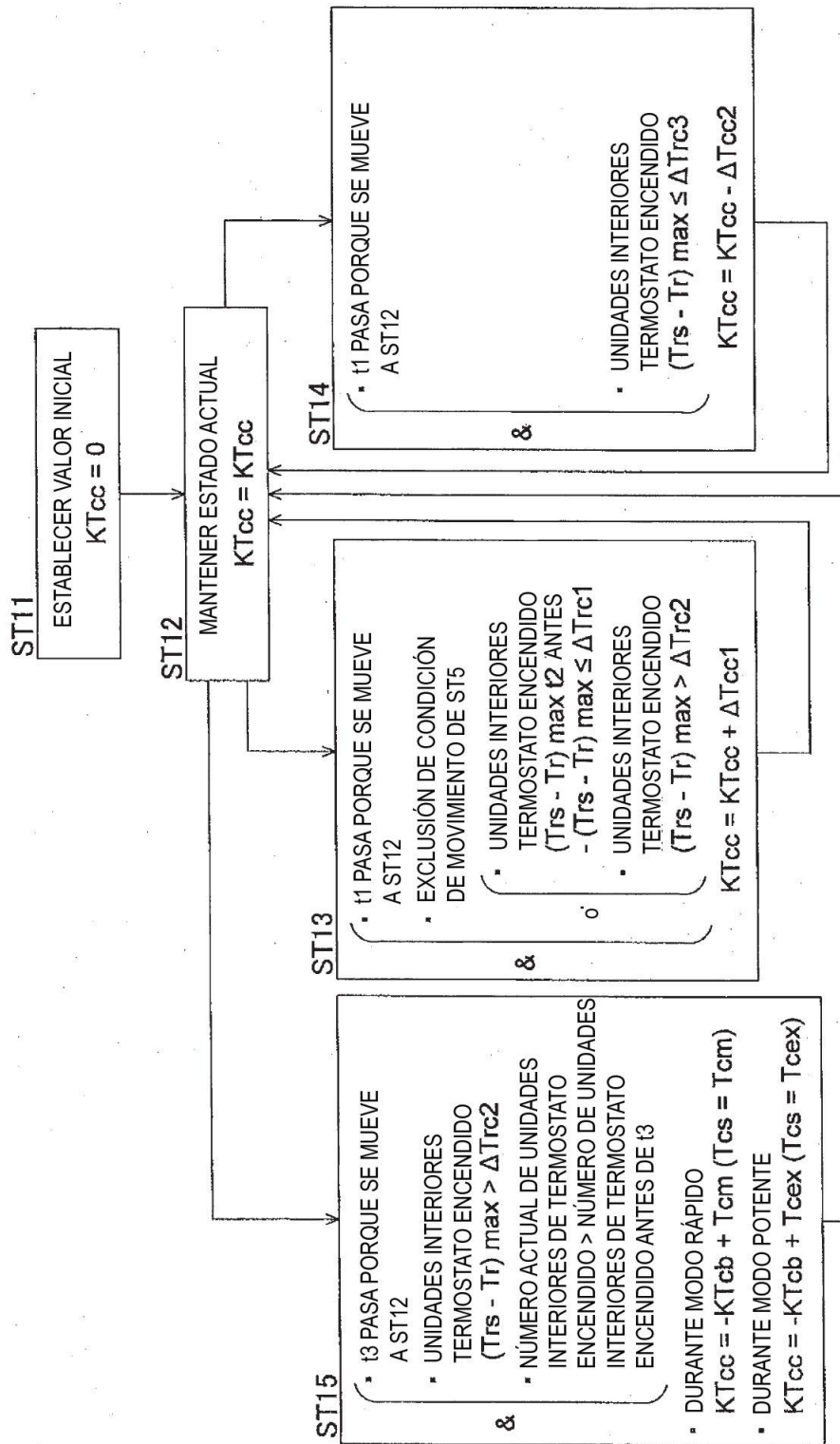


FIG. 11