

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 654 642**

51 Int. Cl.:

**F24F 11/02** (2006.01)

**F25B 13/00** (2006.01)

**F24F 5/00** (2006.01)

**F24F 11/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.10.2012 PCT/JP2012/076932**

87 Fecha y número de publicación internacional: **24.04.2014 WO14061129**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.10.2012 E 12886852 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.10.2017 EP 2873928**

54 Título: **Aire acondicionado**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**14.02.2018**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**HONDA, MASAHIRO;**  
**MATSUOKA, SHINYA y**  
**KANAGAWA, HIDEYUKI**

74 Agente/Representante:

**PONS ARIÑO, Ángel**

ES 2 654 642 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

**DESCRIPCIÓN**

Aire acondicionado

Campo técnico

5 La presente invención hace referencia a un aparato de aire acondicionado, y en particular a un aparato de aire acondicionado equipado con un circuito refrigerante configurado como resultado de conectar una pluralidad de unidades de interior a una unidad de exterior.

Arte previo

10 Convencionalmente, ha existido un aparato de aire acondicionado equipado con un circuito refrigerante configurado como resultado de tener una pluralidad de unidades interiores conectadas a una unidad de exterior. Como este aparato de aire acondicionado, existe un aparato de aire acondicionado que presenta un medio de control de capacidad, que controla la capacidad de acondicionamiento del aire de la unidad de exterior (específicamente, la capacidad operativa del compresor), de tal manera que la temperatura de evaporación o la temperatura de condensación del refrigerante en el circuito refrigerante es la temperatura de evaporación objetivo o la temperatura de condensación objetivo. Adicionalmente, como ejemplo de un aparato de aire acondicionado que presenta un medio de control de capacidad, existe el aparato de aire acondicionado descrito en el documento de patente 1 (JPA N° 2002-147823), que está configurado de tal manera que cambia la temperatura de evaporación objetivo o la temperatura de condensación objetivo. Aquí, la temperatura de evaporación objetivo o la temperatura de condensación objetivo cambia de acuerdo con las características de carga del aire acondicionado de un edificio. El documento US 6,701,732 B2 divulga un aparato de aire acondicionado equipado con un circuito refrigerante configurado como resultado de tener una pluralidad de unidades de interior conectadas a una unidad de exterior, donde el aparato de aire acondicionado comprende: un medio de control de capacidad que controla la capacidad de acondicionamiento del aire de la unidad de exterior, de tal manera que la temperatura de evaporación o la temperatura de condensación del circuito refrigerante es la temperatura de evaporación objetivo o la temperatura de condensación objetivo. El documento US 6,701,73 B2 divulga un aparato de aire acondicionado de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

Resumen de la invención

30 Cambiando la temperatura de evaporación objetivo o la temperatura de condensación objetivo, según se describe anteriormente, puede suprimirse un exceso de la capacidad de acondicionamiento del aire de la unidad de exterior, puede reducirse la frecuencia con la que las unidades de interior y el compresor alternan entre estar operativas y detenerse, y puede mejorarse el ahorro de energía. Por esta razón, el aparato de aire acondicionado satisface fácilmente a los usuarios que prefieren ahorrar energía.

35 Sin embargo, por otro lado, la cantidad de tiempo que transcurre hasta que las temperaturas de la estancia de los espacios con aire acondicionado alcanza las temperaturas ajustadas, que son valores objetivo de las temperaturas de la estancia, tiende a alargarse en correspondencia con la mayor tendencia de la capacidad de acondicionamiento del aire de la unidad de exterior a ser fácilmente suprimida, y existe preocupación de que el confort se vea comprometido. Por esta razón, el aparato de aire acondicionado no satisface fácilmente a los usuarios que prefieren el confort.

40 De este modo, el aparato de aire acondicionado, ya sea para dar prioridad al ahorro de energía o para dar prioridad al confort, difiere dependiendo de las preferencias del usuario, de manera que lo que se busca es la provisión de un aparato de aire acondicionado que pueda satisfacer a cualquier usuario.

45 Es un objeto de la presente invención posibilitar que, en un aparato de aire acondicionado equipado con un circuito refrigerante configurado como resultado de tener una pluralidad de unidades de interior conectadas a una unidad de exterior, se dé prioridad al ahorro de energía o bien se dé prioridad al confort de acuerdo a las preferencias del usuario. Se proporciona, por lo tanto, un aparato de aire acondicionado de acuerdo con la reivindicación 1. Un aparato de aire acondicionado que pertenece a un primer aspecto es un aparato de aire acondicionado equipado con un circuito refrigerante configurado como resultado de tener una pluralidad de unidades de interior conectadas a una unidad de exterior, donde el aparato de aire acondicionado presenta un medio de control de la capacidad, y un medio de ajuste del modo de temperatura objetivo del refrigerante. El medio de control de capacidad es un medio que controla la capacidad de acondicionamiento del aire de la unidad de exterior, de tal manera que la temperatura de evaporación o la temperatura de condensación del refrigerante en el circuito refrigerante es la temperatura de evaporación objetivo o la temperatura de condensación objetivo. El medio de ajuste del modo de temperatura objetivo del refrigerante es un medio configurado para ajustar un modo de temperatura objetivo del refrigerante a ya sea un modo de modificación de la temperatura objetivo del refrigerante, que cambia la temperatura de evaporación, o la temperatura de condensación objetivo, como a un modo de fijación de la temperatura objetivo del refrigerante

5 que fija la temperatura de evaporación objetivo o la temperatura de condensación objetivo. Aquí, el término “temperatura de evaporación” hace referencia a una magnitud de estado que es equivalente a la presión de evaporación en el circuito refrigerante, y “temperatura de condensación” hace referencia a una magnitud de estado que es equivalente a la presión de condensación en el circuito refrigerante. Es decir, las expresiones “presión de evaporación” y “temperatura de evaporación”, “presión objetivo de evaporación” y “temperatura de evaporación objetivo”, “presión de condensación” y “temperatura de condensación”, y “presión objetivo de condensación” y “temperatura de condensación objetivo”, hacen referencia sustancialmente a las mismas magnitudes de estado, incluso aunque la propia redacción de las mismas sea diferente.

10 Aquí, el modo de temperatura objetivo del refrigerante puede ajustarse a ya sea el modo de modificación de la temperatura objetivo del refrigerante como al modo de fijación de la temperatura objetivo del refrigerante, mediante el medio de ajuste del modo de temperatura objetivo del refrigerante. Adicionalmente, cuando el modo de temperatura objetivo del refrigerante se ajusta al modo de modificación de la temperatura del refrigerante, se puede dar prioridad al ahorro de energía, y cuando el modo de temperatura objetivo del refrigerante se ajusta al modo de fijación de temperatura del refrigerante, se puede dar prioridad al confort.

15 Debido a esto, aquí, puede darse prioridad al ahorro de energía o bien puede darse prioridad al confort, de acuerdo a las preferencias del usuario.

20 Un aparato de aire acondicionado que pertenece a un segundo aspecto, es el aparato de aire acondicionado que pertenece al primer aspecto, en donde el modo de modificación de la temperatura objetivo del refrigerante presenta un modo de modificación rápida y un modo de modificación lenta. El modo de modificación rápida es un modo que cambia la temperatura de evaporación objetivo o la temperatura de condensación objetivo, de tal manera que las temperaturas de la estancia en los espacios con aire acondicionado establecidas como objetivo por las unidades de interior alcancen, en un corto periodo de tiempo, las temperaturas ajustadas que son valores objetivos de las temperaturas de la estancia. El modo de modificación lenta es un modo que cambia la temperatura de evaporación objetivo o la temperatura de condensación objetivo de tal manera que las temperaturas de la estancia alcancen las temperaturas ajustadas en un periodo de tiempo más extenso que en el modo de modificación rápida. Adicionalmente, el modo de modificación rápida y el modo de modificación lenta se ajustan mediante el medio de ajuste del modo de temperatura objetivo del refrigerante.

30 Aquí, cuando el modo de temperatura objetivo del refrigerante se ajusta al modo de modificación de temperatura objetivo del refrigerante mediante el medio de ajuste del modo de temperatura objetivo del refrigerante, el modo de temperatura objetivo del refrigerante puede ajustarse a cualquiera de los dos modos- el modo de modificación rápida y el modo de modificación lenta-, en el que el grado de trazabilidad de control es diferente. Adicionalmente, cuando el modo de temperatura objetivo del refrigerante se ajusta al modo de modificación rápida, la trazabilidad de control es mejorada en comparación con un caso en el que el modo de temperatura del refrigerante se ajusta al modo de modificación lenta.

35 Debido a esto, en este caso, ajustando el modo de temperatura objetivo del refrigerante al modo de modificación de temperatura objetivo del refrigerante, puede darse prioridad al ahorro de energía, y al mismo tiempo el grado de trazabilidad de control puede modificarse de acuerdo a las preferencias del usuario.

40 Un aparato de aire acondicionado que pertenece a un tercer aspecto es el aparato de aire acondicionado que pertenece al segundo aspecto, en donde en el modo de fijación de la temperatura objetivo del refrigerante, la temperatura de evaporación objetivo o la temperatura de condensación objetivo se fija a la temperatura de evaporación de capacidad máxima o a la temperatura de condensación de capacidad máxima, correspondiente a un caso en el que la capacidad de acondicionamiento del aire de la unidad de exterior se encuentra al 100% de capacidad.

45 Aquí, la temperatura de evaporación objetivo o la temperatura de condensación objetivo se fija constantemente a la temperatura de evaporación de capacidad máxima o la temperatura de condensación de capacidad máxima.

Debido a esto, aquí, las operaciones de acondicionamiento del aire pueden ser realizadas en un estado en el que se dé constantemente prioridad al confort.

50 Un aparato de aire acondicionado que pertenece a un cuarto aspecto es el aparato de aire acondicionado que pertenece al tercer aspecto, en donde el modo de modificación rápida presenta un modo potente y un modo rápido. El modo potente es un modo que permite que la temperatura de evaporación objetivo o la temperatura de condensación objetivo sea cambiada a la temperatura de evaporación inferior o a la temperatura de condensación más elevada que excede la temperatura de evaporación de capacidad máxima o la temperatura de condensación de capacidad máxima. El modo rápido es un modo que no permite que la temperatura de evaporación objetivo o la temperatura de condensación objetivo, sea cambiada a la temperatura de evaporación inferior o a la temperatura de

condensación más elevada. Adicionalmente, el modo potente y el modo rápido son ajustados por el medio de ajuste del modo de temperatura objetivo del refrigerante.

5 Aquí, cuando el modo de temperatura objetivo del refrigerante se ajusta al modo de modificación rápido del modo de modificación de temperatura objetivo del refrigerante, por parte del medio de ajuste del modo de temperatura objetivo del refrigerante, dicho modo de temperatura objetivo del refrigerante puede ajustarse a cualquiera de los dos modos – el modo potente y el modo rápido –, en el que el grado de trazabilidad de control es aún más diferente. Adicionalmente, cuando el modo de temperatura objetivo del refrigerante se ajusta en el modo potente, se permite que la temperatura de evaporación objetivo o la temperatura de condensación objetivo sea cambiada a la temperatura de evaporación más baja o a la temperatura de condensación más elevada que exceda la temperatura de evaporación de capacidad máxima o la temperatura de condensación de capacidad máxima, de manera que la trazabilidad de control queda mejorada adicionalmente en comparación con un caso en el que el modo de temperatura objetivo del refrigerante se ajusta al modo rápido.

10 Debido a esto, aquí, ajustando el modo de temperatura objetivo del refrigerante al modo de cambio rápido, puede mejorarse la trazabilidad de control, y al mismo tiempo el grado de trazabilidad de control puede además cambiarse de acuerdo con las preferencias del usuario.

15 Un aparato de aire acondicionado que pertenece a un quinto aspecto es el aparato de aire acondicionado que pertenece a cualquiera de los aspectos del segundo al cuarto, en donde el modo de modificación de temperatura objetivo del refrigerante además presenta un modo automático y un modo de alta sensibilidad. El modo automático es un modo que ajusta la temperatura de evaporación objetivo de referencia o la temperatura de condensación objetivo de referencia, que se utiliza como un valor de referencia de la temperatura de evaporación objetivo o de la temperatura de condensación objetivo, de acuerdo con la temperatura del área exterior de un espacio exterior en el que la unidad de exterior se encuentra dispuesta. El modo de alta sensibilidad es un modo en el que un usuario ajusta la temperatura de evaporación objetivo de referencia o la temperatura de condensación objetivo de referencia. Adicionalmente, son ajustados el modo de modificación rápida y el modo de modificación lenta, junto con el modo automático o el modo de alta sensibilidad, por el medio de ajuste de la temperatura objetivo del refrigerante. La temperatura de evaporación objetivo o la temperatura de condensación objetivo, se modifica realizando, con respecto a la temperatura de evaporación objetivo de referencia o la temperatura de condensación objetivo de referencia, una corrección correspondiente al modo de modificación rápida o al modo de modificación lenta.

20 Aquí, cuando el modo de temperatura objetivo del refrigerante es ajustado en el modo de modificación de temperatura objetivo del refrigerante por el medio de ajuste del modo de temperatura objetivo del refrigerante, el modo de temperatura objetivo del refrigerante puede ajustarse a cualquiera de los dos modos – el modo automático y el modo de alta sensibilidad –, en los que la forma de ajustar la temperatura de evaporación objetivo de referencia o la temperatura de condensación objetivo de referencia, es diferente. Adicionalmente, cuando el modo de temperatura objetivo del refrigerante se ajusta al modo automático, la temperatura de evaporación objetivo de referencia o la temperatura de condensación objetivo de referencia, se ajusta de acuerdo con la temperatura exterior, de manera que la temperatura de evaporación objetivo o la temperatura de condensación objetivo que se ajusta como resultado de una corrección correspondiente al modo de modificación rápida y al modo de modificación lenta que se realiza a la temperatura de evaporación objetivo de referencia o a la temperatura de condensación objetivo de referencia, puede mejorar aún más el grado de ahorro de energía en comparación con un caso en el que el modo de temperatura objetivo del refrigerante se ajusta al modo de alta sensibilidad. Por otro lado, cuando el modo de temperatura objetivo del refrigerante se ajusta al modo de alta sensibilidad, el grado de ahorro de energía puede ser ajustado de acuerdo con las preferencias del usuario.

25 Debido a esto, aquí, ajustando el modo de temperatura objetivo del refrigerante al modo de modificación de temperatura objetivo del refrigerante, se puede dar prioridad al ahorro de energía, y al mismo tiempo puede modificarse el grado de ahorro de energía de acuerdo con las preferencias del usuario.

30 Un aparato de aire acondicionado que pertenece a un sexto aspecto es el aparato de aire acondicionado que pertenece al quinto aspecto, en donde el modo de modificación de temperatura objetivo del refrigerante además presenta un modo de ahorro. El modo de ahorro es un modo en el que la temperatura de evaporación objetivo de referencia o la temperatura de condensación objetivo de referencia, que se ha ajustado en el modo automático o el modo de alta sensibilidad, se ajusta como la temperatura de evaporación objetivo o la temperatura de condensación objetivo, sin que se realice una corrección a dicha temperatura de evaporación objetivo de referencia o dicha temperatura de condensación objetivo de referencia. Adicionalmente, el modo de ahorro es ajustado, junto con el modo automático o el modo de alta sensibilidad, por el medio de ajuste de temperatura objetivo del refrigerante.

35 Aquí, cuando el modo de temperatura objetivo del refrigerante es ajustado al modo automático o al modo de alta sensibilidad del modo de modificación de temperatura objetivo del refrigerante, por el medio de ajuste de temperatura objetivo del refrigerante, el modo de temperatura objetivo del refrigerante puede ajustarse a cualquiera de los tres modos, incluyendo, además del modo de modificación rápida y el modo de modificación lenta, el modo de ahorro en el que la forma de corregir la temperatura de evaporación objetivo de referencia o la temperatura de

5 condensación objetivo de referencia que ha sido ajustada en el modo automático o el modo de alta sensibilidad, es diferente. Adicionalmente, cuando el modo de temperatura objetivo del refrigerante se ajusta al modo ahorro, la temperatura de evaporación objetivo o la temperatura de condensación objetivo se ajusta sin realizar una corrección a la temperatura de evaporación objetivo de referencia o a la temperatura de condensación objetivo de referencia, de manera que el grado de trazabilidad de control puede acercarse a las preferencias del usuario.

Debido a esto, aquí, ajustando el modo de temperatura objetivo del refrigerante al modo automático o al modo de alta sensibilidad, el grado de ahorro de energía puede ajustarse, y al mismo tiempo puede modificarse el grado de trazabilidad de control de acuerdo con las preferencias del usuario.

10 Un aparato de aire acondicionado que pertenece a un séptimo aspecto es el aparato de aire acondicionado que pertenece al quinto o sexto aspecto, en donde la temperatura de evaporación objetivo de referencia está restringida a ser igual a o menor que la temperatura de evaporación de límite superior que ha sido ajustada de acuerdo con las temperaturas de la estancia.

15 La temperatura de evaporación objetivo se ajusta de acuerdo con la temperatura del área exterior en el modo automático, y es ajustada por el usuario en el modo de alta sensibilidad, de manera que en un estado operativo en el que la temperatura exterior es elevada y las temperaturas de la estancia son bajas, puede haber casos en los que la humedad en los espacios con aire acondicionado se vuelve más elevada que la humedad relativa (habitualmente aproximadamente un 60%) adecuada para las temperaturas de la estancia. Cuando la humedad relativa se vuelve más elevada, aumenta la falta de confort en los espacios con aire acondicionado, de manera que este tipo de estado operativo debe evitarse.

20 Por lo tanto, aquí, la temperatura de evaporación objetivo de referencia que se ajusta en el modo automático y el modo de alta sensibilidad está restringida a ser igual a o menor que la temperatura de evaporación de límite superior que ha sido ajustada de acuerdo con las temperaturas de la estancia, de manera que se asegura que la humedad en los espacios con aire acondicionado se vuelve igual a o menor que la humedad relativa adecuada para las temperaturas de la estancia.

25 Debido a esto, aquí, puede suprimirse la falta de confort en los espacios con aire acondicionado, y al mismo tiempo el grado de ahorro de energía y el grado de trazabilidad de control pueden modificarse de acuerdo con las preferencias del usuario.

#### Breve descripción de los dibujos

30 La FIG. 1 es un diagrama de una configuración esquemática de un aparato de aire acondicionado que pertenece a una realización de la presente invención;

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

La FIG. 3 es un dibujo que muestra diversos modos que están relacionados con la temperatura de evaporación objetivo y a la temperatura de condensación objetivo que pueden ajustarse;

35 La FIG. 4 es un diagrama de flujo que muestra un control para corregir la temperatura de evaporación objetivo en un modo de modificación lenta y un modo de modificación rápida (un modo rápido y un modo potente);

La FIG. 5 es un diagrama de flujo que muestra un control para corregir la temperatura de condensación objetivo en el modo de modificación lenta y el modo de modificación rápida (el modo rápido y el modo potente);

40 La FIG. 6 es un dibujo que muestra cambios de tiempos, desde el principio de una operación de enfriamiento, en la temperatura de evaporación objetivo, temperaturas de la estancia, y la eficiencia en un modo de fijación de temperatura objetivo del refrigerante y un modo de modificación de temperatura objetivo del refrigerante (el modo de modificación lenta, modo rápido y el modo potente);

45 La FIG. 7 es un dibujo que muestra cambios de tiempos en la temperatura de evaporación objetivo y las temperaturas de la estancia en el modo de modificación lenta, el modo rápido, y el modo potente en un caso en el que el número de unidades de interior en funcionamiento ha aumentado durante la operación de enfriamiento;

La FIG. 8 es un dibujo que muestra cambios de tiempos, desde el principio de una operación de calentamiento, en la temperatura de condensación objetivo, las temperaturas de la estancia, y la eficiencia

en el modo de fijación de temperatura objetivo del refrigerante y el modo de modificación de temperatura objetivo del refrigerante (modo de modificación lenta, modo rápido, y el modo potente);

5 La FIG. 9 es un dibujo que muestra cambios de tiempos en la temperatura de condensación objetivo y las temperaturas de la estancia en el modo de modificación lenta, el modo rápido y el modo potente en un caso en el que el número de unidades de interior en funcionamiento ha aumentado durante la operación de calentamiento;

La FIG. 10 es un diagrama de flujo que muestra un control para corregir la temperatura de evaporación objetivo en el modo de modificación lenta y el modo de modificación rápida (el modo rápido y el modo potente) en el ejemplo de modificación 1; y

10 La FIG. 11 es un diagrama de flujo que muestra un control para corregir la temperatura de condensación objetivo en el modo de modificación lenta y el modo de modificación rápida (el modo rápido y el modo potente) en el ejemplo de modificación 1.

#### Descripción de una realización

15 Se describirá a continuación una realización de un aparato de aire acondicionado que pertenece a la presente invención en base a los dibujos.

#### (1) Configuración básica de un aparato de aire acondicionado

20 La FIG. 1 es un diagrama de una configuración esquemática de un aparato 1 de aire acondicionado que pertenece a una realización de la presente invención. El aparato 1 de aire acondicionado es un aparato utilizado para acondicionar el aire del interior de un edificio o similar, realizando una operación de un ciclo de refrigeración de compresión por vapor. El aparato 1 de acondicionamiento de aire está configurado principalmente como resultado de una unidad de exterior 2 y diversas unidades de interior 4a y 4b que están conectadas entre sí. Aquí, la unidad de exterior 2 y las diversas unidades de interior 4a y 4b están conectadas entre sí mediante un tubo 6 de conexión del líquido refrigerante y un tubo 7 de conexión del gas refrigerante. Es decir, un circuito 10 del refrigerante de compresión por vapor del aparato 1 de aire acondicionado está configurado como resultado de tener una unidad de exterior 2 y una pluralidad de unidades de interior 4a y 4b conectadas entre sí mediante los tubos 6 y 7 de conexión del refrigerante.

#### <Unidades de interior>

30 Las unidades de interior 4a y 4b se instalan en las áreas de interior. Las unidades de interior 4a y 4b se conectan a la unidad de exterior 2 mediante los tubos 6 y 7 de conexión del refrigerante y configuran parte del circuito 10 del refrigerante.

35 A continuación, se describirá la configuración de las unidades de interior 4a y 4b. La unidad de interior 4b presenta la misma configuración que la unidad de interior 4a, de manera que solo la configuración de la unidad de interior 4a se describirá; con respecto a la configuración de la unidad de interior 4b, la letra "b" se añadirá en lugar de la letra "a", indicando cada parte de la unidad de interior 4a, y la descripción de cada parte de la unidad de interior 4b será omitida.

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

40 La válvula de expansión 41a de interior es una válvula que reduce la presión del refrigerante que fluye a través del circuito 10a de refrigerante del lado de interior para ajustar de ese modo el caudal de refrigerante. La válvula de expansión 41a de interior es una válvula de expansión alimentada con electricidad conectada al lado del líquido del intercambiador de calor 42a de interior.

45 El intercambiador de calor 42a comprende un intercambiador de calor del tipo de superficie extendida con aletas transversales y del tipo con tubos, por ejemplo. En la cercanía del intercambiador de calor 42a de interior, se encuentra dispuesto un ventilador 43a para distribuir el aire de la estancia al intercambiador de calor 42a de interior. El intercambio de calor tiene lugar entre el refrigerante y el aire de la estancia en el intercambiador de calor 42a de interior como resultado de la distribución de aire de la estancia por parte del ventilador 43a de interior al intercambiador de calor 42a de interior. Un motor 44a del ventilador de interior acciona la rotación del ventilador 43a de interior. Debido a esto, el intercambiador 42a de interior funciona como radiador del refrigerante y evaporador del refrigerante.

Además, diversos sensores están dispuestos en la unidad de interior 4a. En el lado del líquido del intercambiador de calor 42a de interior, se dispone un sensor 45a de temperatura del lado del líquido que detecta la temperatura Trla del refrigerante en estado líquido o en un estado bifásico gas-líquido. En el lado del gas del intercambiador de calor 42a de interior, se dispone un sensor 46a de temperatura del lado del gas que detecta la temperatura Trga del refrigerante en estado gas. En el lado de la entrada de aire de la estancia de la unidad de interior 4a, se dispone un sensor 47a de temperatura de la estancia que detecta la temperatura del aire de la estancia (es decir, la temperatura de la estancia Tra) en el espacio con aire acondicionado que es establecido como objetivo por la unidad de interior 4a. Además, la unidad de interior 4a presenta una unidad de control 48a del lado del área de interior que controla las acciones de cada parte que configura la unidad de interior 4a. Adicionalmente, la unidad de control 48a del lado del área de interior presenta un microordenador, el cual está dispuesto para controlar la unidad de interior 4a, y una memoria y similar, y la unidad de control 48a del lado del área de interior puede intercambiar señales de control, etc., con un mando a distancia 49a para operar individualmente la unidad de interior 4a y puede intercambiar señales de control, etc., con la unidad de exterior 2. El mando a distancia 49a es un dispositivo para que el usuario realice diversos ajustes en relación con las operaciones de acondicionamiento del aire y emita comandos de activación/desactivación.

<Unidad de exterior >

La unidad de exterior 2 se instala en áreas de exterior. La unidad de exterior 2 se conecta a las unidades de interior 4a y 4b mediante los tubos 6 y 7 de conexión de refrigerante, configura parte del circuito 10 refrigerante.

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

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

El compresor 21 es un compresor cerrado que presenta una carcasa en el interior de la cual se alojan un elemento de compresión no ilustrado y un motor 20 del compresor que acciona la rotación del elemento de compresión. El motor 20 del compresor está alimentado con energía eléctrica mediante un dispositivo inversor no ilustrado, y su capacidad operativa puede ser modificada cambiando la frecuencia (es decir, la velocidad rotacional) del dispositivo inversor.

El mecanismo de conmutación 22 es una válvula de conmutación de cuatro vías para cambiar la dirección del flujo de 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 del gas del intercambiador de calor 23 de exterior, y también interconectar el lado de succión del compresor 21 y el tubo 7 de conexión de gas refrigerante, para generar que el intercambiador de calor 23 de exterior funcione como un radiador del refrigerante que ha sido comprimido en el compresor 21, y causar que los intercambiadores de calor 42a y 42b funcionen como evaporadores del refrigerante que ha irradiado calor en el intercambiador de calor 23 de exterior (un estado de conmutación de radiación; ver las líneas continuas del mecanismo de conmutación 22 en la FIG. 1), y durante una operación de calentamiento, que es una de las operaciones de acondicionamiento del aire, el mecanismo de conmutación 22 puede interconectar el lado de descarga del compresor 21 y el tubo 7 de conexión de refrigerante y además interconectar el lado de succión del compresor 21 y el lado del gas del intercambiador de calor 23 de exterior para ocasionar que los intercambiadores de calor 42a y 42b funcionen como radiadores del refrigerante que ha sido comprimido en el compresor 21 y ocasionar que el intercambiador de calor 23 de exterior funcione como un evaporador del refrigerante que ha irradiado calor en los intercambiadores de calor 42a y 42b (un estado de conmutación a evaporación; ver las líneas discontinuas del mecanismo de conmutación 22 en la FIG. 1). El mecanismo de conmutación 22 no tiene una válvula de conmutación de cuatro vías y puede además ser un mecanismo configurado mediante la combinación de una válvula de tres vías y una válvula electromagnética y similar, para cumplir con las mismas funciones.

El intercambiador de calor 23 de exterior comprende un intercambiador de calor del tipo de aletas transversales y de tubos, por ejemplo. En la cercanía del intercambiador de calor 23 de exterior, se dispone un ventilador 25 de exterior para distribuir aire del exterior al intercambiador de calor 23 de exterior. El intercambio de calor tiene lugar entre el refrigerante y el aire del exterior en el intercambiador de calor 23 de exterior, como resultado de la distribución de aire del exterior por parte del ventilador 25 de exterior al intercambiador de calor 23 de exterior. Un motor 26 del ventilador acciona la rotación del ventilador de exterior 25. Debido a esto, el intercambiador de exterior 23 funciona como radiador del refrigerante y evaporador del refrigerante.

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

Además, diversos sensores se disponen en la unidad de exterior 2. En la unidad de exterior 2, se encuentran dispuestos un sensor 31 de presión de succión que detecta la presión de succión  $P_s$  del compresor 21, un sensor de 32 de presión de descarga que detecta una presión de descarga  $P_d$  del compresor 21, un sensor 33 de temperatura de succión que detecta la temperatura de succión  $T_s$  del compresor 21, y un sensor 34 de temperatura de descarga que detecta la temperatura de descarga  $T_d$  del compresor 21. En el intercambiador de calor 23 de exterior, se dispone un sensor 35 de temperatura de intercambio de calor de exterior que detecta la temperatura  $T_{ol1}$  del refrigerante en un estado bifásico gas-líquido. En el lado del líquido del intercambiador de calor 23 de exterior, se dispone un sensor 36 de temperatura del lado del líquido que detecta la temperatura  $T_{ol2}$  del refrigerante en estado líquido o en un estado bifásico de gas-líquido. En el lado de la entrada de aire de la unidad de exterior 2, se dispone un sensor 37 de temperatura de exterior que detecta la temperatura del aire del área exterior (es decir, la temperatura de exterior  $T_a$ ) en el espacio exterior en el que la unidad de exterior 2 se encuentra dispuesta. Además, la unidad de exterior 2 presenta una unidad de control 38 del lado del área exterior que controla las acciones de cada parte que configura la unidad de exterior 2. Adicionalmente, la unidad de control 38 del lado del área de exterior presenta un microordenador, que está dispuesto para controlar la unidad de exterior 2, una memoria, y un dispositivo inversor y similar, que controla el motor 20 del compresor, y la unidad de control 38 del lado del área de exterior puede intercambiar señales de control y similares con las unidades de control 48a y 48b del lado del área interior, de las unidades de interior 4a y 4b.

<Tubos de conexión del refrigerante>

Los tubos 6 y 7 de conexión de refrigerante, son tubos de refrigerante instalados en el sitio cuando se instala el aparato 1 de aire acondicionado, y dichos tubos presentan diversas longitudes y diámetros de tubo dependiendo de cuáles sean las condiciones de instalación de la unidad de exterior 2 y las unidades de interior 4a y 4b que se utilicen.

<Unidad de control>

Tal como se muestra en la FIG. 1, los mandos a distancia 49a y 49b para operar individualmente las unidades de interior 4a y 4b, las unidades de control 48a y 48b del lado del área de interior de las unidades de interior 4a y 4b, y la unidad de control 38 del lado del área de exterior de la unidad de exterior 2 configuran una unidad de control 8 que controla las operaciones de todo el aparato 1 de aire acondicionado. Tal como se muestra en la FIG. 2, la unidad de control 8 se conecta de tal manera que puede recibir señales de detección de los diversos sensores 31 a 37, 45a, 45b, 46a, 46b, 47a, y 47b y así sucesivamente. Adicionalmente, la unidad de control 8 está configurada de tal manera que pueda realizar las operaciones de acondicionamiento del aire (la operación de enfriamiento y al operación de calentamiento), controlando los diversos dispositivos y válvulas 20, 22, 24, 26, 41a, 41b, 44a, y 44b en base a estas señales de detección y así sucesivamente. Además, aquí, la unidad de control 8 presenta principalmente un medio 81 de control de la capacidad, un medio 82 de control de interior, un medio 83 de ajuste del modo de temperatura objetivo del refrigerante, y un medio 84 de modificación de temperatura objetivo del refrigerante. El medio 81 de control de la capacidad es un medio que controla la capacidad de acondicionamiento del aire de la unidad de exterior 2, de tal manera que la temperatura de evaporación  $T_e$  o la temperatura de condensación  $T_c$  del refrigerante en el circuito 10 del refrigerante es la temperatura de evaporación objetivo  $T_{es}$  o la temperatura de condensación objetivo  $T_{cs}$ . El medio 82 de control de interior es un medio que controla los dispositivos y válvulas 41a, 41b, 44a, y 44b de las unidades de interior 4a y 4b de tal manera que las temperaturas de la estancia  $T_{ra}$  y  $T_{rb}$  de los espacios con aire acondicionado por las unidades de interior 4a y 4b se convierten en temperaturas  $T_{ras}$  y  $T_{rbs}$  que son valores objetivos de las temperaturas de la estancia  $T_{ra}$  y  $T_{rb}$ . El medio 83 de ajuste del modo de temperatura objetivo del refrigerante es un medio para ajustar modos relacionados con la temperatura de evaporación objetivo  $T_{es}$  y la temperatura de condensación objetivo  $T_{cs}$ , tal como el ajuste para cambiar o fijar la temperatura de evaporación objetivo  $T_{es}$  o la temperatura de condensación objetivo  $T_{cs}$ . El medio 84 de modificación de la temperatura del refrigerante es un medio para cambiar o fijar la temperatura de evaporación objetivo  $T_{es}$  y la temperatura de condensación objetivo  $T_{cs}$ , de acuerdo con el modo que ha sido ajustado por el medio 83 de ajuste de temperatura del refrigerante. Aquí, la FIG. 2 es un diagrama de control del aparato 1 de aire acondicionado.

Tal como se describe anteriormente, el aparato 1 de aire acondicionado presenta el circuito 10 de refrigerante que está configurado como resultado de tener la pluralidad de (en este caso dos) unidades de interior 4a y 4b conectadas a la unidad de exterior 2. Adicionalmente, en el aparato 1 de aire acondicionado, el siguiente control y operaciones de acondicionamiento del aire se realizan por parte de la unidad de control 8.

(2) Acciones básicas del aparato de aire acondicionado

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

<Operación de enfriamiento>



Cuando un comando de operación de enfriamiento se proporciona desde los mandos a distancia 49a y 49b, el mecanismo de conmutación 22 se cambia a un estado operativo de radiación (el estado indicado por las líneas continuas del mecanismo de conmutación 22 en la FIG. 1), y el compresor 21, el ventilador 25, y los ventiladores interiores 43a y 43b se activan.

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

10 El refrigerante líquido a alta presión que ha sido enviado a las unidades de interior 4a y 4b presenta su presión reducida por las válvulas de expansión 41a y 41b de interior y se convierte en refrigerante a baja presión en un estado bifásico gas-líquido. El refrigerante a baja presión en el estado bifásico gas-líquido se envía a los intercambiadores de calor 42a y 42b de interior. El refrigerante a baja presión en estado bifásico gas-líquido que ha sido enviado a los intercambiadores de calor 42a y 42b de interior, se evapora y se convierte en gas refrigerante a baja presión como resultado del intercambio de calor con el aire de la estancia suministrado por los ventiladores 43a y 43b de interior, y de ser calentados en los intercambiadores de calor 42a y 42b de interior que funcionan como evaporadores del refrigerante. El gas refrigerante a baja presión se envía mediante el tubo 7 de conexión del gas refrigerante desde las unidades 4a y 4b de interior hacia la unidad de exterior 2.

15 El gas refrigerante a baja presión que ha sido enviado a la unidad de exterior 2 es succionado mediante el mecanismo de conmutación 22 de regreso hacia el compresor 21.

<Operación de calentamiento>

25 Cuando se realiza un comando de operación de calentamiento desde los mandos a distancia 49a y 49b, el mecanismo de conmutación 22 cambia a un estado de evaporación (el estado indicado por las líneas discontinuas del mecanismo de conmutación 22 de la FIG. 1), y el compresor 21, el ventilador 25 de exterior, y los ventiladores 43a y 43b de interior comienzan su funcionamiento.

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

35 El gas refrigerante a alta presión que ha sido enviado hacia las unidades de interior 4a y 4b se envía hacia los intercambiadores de calor 42a y 42b de interior. El gas refrigerante a alta presión que ha sido enviado hacia los intercambiadores de calor 42a y 42b de interior, se condensa y se convierte en refrigerante líquido a alta presión como resultado del intercambio de calor con el aire de la estancia suministrado por los ventiladores 43a y 43b de interior y que es enfriado en los intercambiadores de calor 42a y 42b de interior que funcionan como radiadores del refrigerante. El refrigerante líquido a alta presión presenta su presión reducida por las válvulas de expansión 41a y 41b de interior. El refrigerante cuya presión ha sido reducida por las válvulas de expansión 41a y 41b de interior se envía mediante el tubo 6 de conexión de líquido refrigerante desde las unidades 4a y 4b de interior hasta la unidad de exterior 2.

40 El refrigerante que ha sido enviado a la unidad de exterior 2 se envía a la válvula de expansión 24 de exterior, presenta su presión reducida por la válvula de expansión 24 de exterior, y se convierte en refrigerante a baja presión en estado bifásico gas-líquido. El refrigerante a baja presión en estado bifásico gas-líquido se envía al intercambiador de calor 23 de exterior. El refrigerante a baja presión en estado bifásico gas-líquido que se ha enviado al intercambiador de calor 23 de exterior se evapora y se convierte en gas refrigerante a baja presión como resultado del intercambio de calor con el aire del área de exterior suministrado por el ventilador 25 de exterior y que es calentado en el intercambiador de calor 23 de exterior que funciona como evaporador del refrigerante. El gas refrigerante a baja presión es succionado mediante el mecanismo de conmutación 22 de regreso hacia el compresor 21.

<Control básico>

45 En las operaciones de acondicionamiento del aire (operación de enfriamiento y operación de calentamiento) descritas anteriormente, la capacidad de acondicionamiento del aire de la unidad de 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 10

del refrigerante es la temperatura de evaporación objetivo  $T_{es}$  o la temperatura de condensación objetivo  $T_{cs}$ . Además, los dispositivos y válvulas 41a, 41b, 44a, y 44b de las unidades de interior 4a y 4b se controlan de tal manera que las temperaturas de la estancia  $T_{ra}$  y  $T_{rb}$  asociada con las unidades de interior 4a y 4b se convierten en las temperaturas ajustadas  $T_{ras}$  y  $T_{rbs}$  de las temperaturas de la estancia asociada con las unidades 4a y 4b. El ajuste de las temperaturas ajustadas  $T_{ras}$  y  $T_{rbs}$  de las temperaturas de la estancia asociada con las unidades de interior 4a y 4b es realizado por los mandos a distancia 49a y 49b. Además, el control de la unidad exterior 2 se realiza mediante el medio 81 de control de la capacidad, que está configurado por la unidad de control 38 del lado del área de exterior, y el control de las unidades de interior 4a y 4b es realizado por el medio 82 de control de interior, que está configurado por las unidades de control 48a u 48b del lado del área de interior de la unidad de control 8.

-Durante la operación de enfriamiento-

En un caso en el que la operación de acondicionamiento del aire es la operación de enfriamiento, el medio 82 de control de interior de la unidad de control 8 controla el grado de apertura de las válvulas de expansión 41a y 41b de interior, de tal manera que los grados de sobrecalentamiento  $SH_{ra}$  y  $SH_{rb}$  del refrigerante en las salidas de los intercambiadores de calor 42a y 42b de interior se convierten en grados objetivo de sobrecalentamiento  $SH_{ras}$  y  $SH_{rbs}$  (de aquí en adelante este control se denominará "control de grado de sobrecalentamiento por las válvulas de expansión de interior"). Aquí, los grados de sobrecalentamiento  $SH_{ra}$  y  $SH_{rb}$  se calculan a partir de la presión de succión  $P_s$  detectada por el sensor 31 de presión de succión y las temperaturas  $T_{rga}$  y  $T_{rgb}$  del refrigerante en los lados del gas de los intercambiadores de calor 42a y 42b de interior detectadas por los sensores 46a y 46b de temperatura del lado del gas. De forma más específica, en primer lugar, 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 magnitud de estado que es equivalente a la presión de evaporación  $P_e$  en el circuito 10 del refrigerante. Aquí, "presión de evaporación  $P_e$ " significa una presión que representa el refrigerante a baja presión que fluye desde las salidas de las válvulas de expansión 41a y 41b de interior a través de los intercambiadores de calor 42a y 42b de interior hasta el lado de succión del compresor 21 durante la operación de enfriamiento. Adicionalmente, los grados de sobrecalentamiento  $SH_{ra}$  y  $SH_{rb}$  se obtienen sustrayendo la temperatura de evaporación  $T_e$  de las temperaturas  $T_{rga}$  y  $T_{rgb}$  del refrigerante en los lados del gas de los intercambiadores de calor 42a y 42b de interior.

Además, en un caso en el que la operación de acondicionamiento del aire es la operación de enfriamiento, el medio 81 de control de la capacidad de la unidad de control 8 controla la capacidad operativa del compresor 21 de tal manera que la temperatura de evaporación  $T_e$  correspondiente a la presión de evaporación  $P_e$  en el circuito 10 del refrigerante se acerca más a la temperatura de evaporación objetivo  $T_{es}$  (de aquí en adelante este control se denominará "control de temperatura de evaporación por parte del 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 se utiliza como la magnitud de estado que se controla, pero la magnitud de estado que se controla puede además ser la presión de evaporación  $P_e$ . En este caso, es suficiente utilizar una presión de evaporación objetivo  $P_{es}$  correspondiente a la temperatura de evaporación objetivo  $T_{es}$ . Es decir, las expresiones "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 magnitudes de estado incluso aunque la propia redacción de las mismas es diferente.

De este modo, en la operación de enfriamiento, el grado de control del sobrecalentamiento por parte de las válvulas de expansión 41a y 41b de interior y el control de temperatura de evaporación por parte del compresor 21 se realizan como un control básico. Adicionalmente, en el aparato 1 de aire acondicionado, queda asegurado mediante este control básico de la operación de enfriamiento que las temperaturas de la estancia  $T_{ra}$  y  $T_{rb}$  asociada con las unidades 4a y 4b de interior se convierten en las temperaturas ajustadas  $T_{ras}$  y  $T_{rbs}$  de las temperaturas de la estancia asociada con las unidades de interior 4a y 4b.

-Durante la operación de calentamiento-

En un caso en el que la operación de acondicionamiento de aire es la operación de calentamiento, el medio 82 de control de interior de la unidad de control 8 controla los grados de apertura de las válvulas de expansión 41a y 41b de interior, de tal manera que los grados de sub-enfriamiento  $SC_{ra}$  y  $SC_{rb}$  del refrigerante en las salidas de los intercambiadores de calor 42a y 42b de interior se convierten en grados objetivo de sub-enfriamiento  $SC_{ras}$  y  $SC_{rbs}$  (de aquí en adelante este control será denominado "grado de control de sub-enfriamiento por parte de las válvulas de expansión de interior"). Aquí, los grados de sub-enfriamiento  $SC_{ra}$  y  $SC_{rb}$  se calculan a partir de la presión de descarga  $P_d$  detectada por el sensor 32 de descarga y las temperaturas  $T_{rla}$  y  $T_{rlb}$  del refrigerante en los lados del líquido de los intercambiadores de calor 42a y 42b de interior detectadas por los sensores de temperatura 45a y 45b del lado del líquido. Más específicamente, en primer lugar, la presión de descarga  $P_d$  se convierte en la temperatura del refrigerante para obtener la temperatura de condensación  $T_c$ , que es una magnitud de estado que es equivalente a la presión de condensación  $P_c$  en el circuito 10 del refrigerante. Aquí, "presión de condensación  $P_c$ " significa una presión que representa el refrigerante a alta presión que fluye desde el lado de descarga del compresor 21 a través de los intercambiadores de calor 42a y 42b de interior hacia las válvulas de expansión 41a y 41b de interior durante

la operación de calentamiento. Adicionalmente, los grados de sub-enfriamiento SCra y SCrb se obtienen sustrayendo las temperaturas Trla y Trlb del refrigerante en los lados del líquido de los intercambiadores de calor 42a y 42b de interior de la temperatura de condensación Tc.

5 Además, en un caso en el que la operación de acondicionamiento del aire es la operación de calentamiento, el medio 81 de control de la capacidad de la unidad de control 8 controla la capacidad operativa del compresor 21, de tal manera que la temperatura de condensación Tc correspondiente a la presión de condensación Pc en el circuito 10 del refrigerante se acerca más a la temperatura de condensación objetivo Tcs (de aquí en adelante este control se denominará "control de temperatura de condensación por el compresor"). En este caso, el control de la capacidad operativa del compresor 21 se realiza cambiando la frecuencia del motor 20 del compresor. Además, en este caso, 10 la temperatura de condensación Tc se utiliza como la magnitud de estado que es controlada, pero la magnitud de estado que es controlada puede también ser la presión de condensación Pc. En este caso, es suficiente utilizar una presión de condensación objetivo Pcs correspondiente a la temperatura de condensación objetivo Tcs. Es decir, las expresiones "presión de condensación Pc" y "temperatura de condensación Tc", y "presión de condensación objetivo Pcs" y "temperatura de condensación objetivo Tcs", hacen referencia a sustancialmente las mismas magnitudes de estado incluso aunque la redacción de las mismas sea diferente. 15

De esta manera, en la operación de calentamiento, el control de grado de sub-enfriamiento por las válvulas de expansión 41a y 41b de interior el control de temperatura de condensación por el compresor 21 se realizan como un control básico. Adicionalmente, en el aparato 1 de aire acondicionado, se asegura mediante este control básico de la operación de calentamiento, que las temperaturas de la estancia Tra y Trb asociada con las unidades de interior 4a y 4b se convierten en las temperaturas ajustadas Tras y Trbs de las temperaturas de la estancia asociada con las unidades de interior 4a y 4b. 20

-Control de termostato-

25 Cuando las temperaturas de la estancia Tra y Trb asociada con las unidades de interior 4a y 4b alcanzan las temperaturas ajustadas Tras y Trbs de las temperaturas de la estancia asociada con las unidades de interior 4a y 4b, debido al control básico de las operaciones de acondicionamiento del aire (la operación de enfriamiento y al operación de calentamiento) descritas anteriormente, se realiza el siguiente control del termostato.

El control de termostato significa ajustar un rango de temperatura del termostato con respecto a las temperaturas ajustadas Tras y Trbs de las unidades de interior 4a y 4b, y realizar las acciones de termostato de interior OFF (APAGADO), termostato de interior ON (ENCENDIDO), termostato de exterior OFF (APAGADO) y termostato de exterior ON (ENCENDIDO). En este caso, "termostato de interior OFF" significa, en un caso en el que la temperatura de la estancia, asociada con una unidad de interior que se encuentra realizando una operación de acondicionamiento del aire, se ha convertido en la temperatura ajustada, suspender la operación de acondicionamiento del aire de la correspondiente unidad de interior. Es decir, la válvula de expansión de interior de la correspondiente unidad de interior se cierra para asegurar que no fluya refrigerante hacia el intercambiador de calor de interior. "Termostato de interior ON" significa, en un caso en el que la temperatura de la estancia asociada con una unidad de interior en un estado del termostato de interior OFF se haya desviado del rango de temperatura del termostato, reanudar la operación de acondicionamiento del aire de la correspondiente unidad de interior. Es decir, la válvula de expansión de la correspondiente unidad de interior se abre (es decir, el grado de control de sobrecalentamiento o el grado de control del sub-enfriamiento es realizado por la válvula de expansión) para asegurar que el refrigerante fluye hacia el intercambiador de calor de interior. La expresión "termostato de exterior OFF" significa detener el compresor 21 en un caso en el que todas las unidades de interior que realizan una operación de acondicionamiento del aire han cambiado a un estado OFF del termostato de interior. Debido a esto, el flujo de refrigerante en el circuito 10 de refrigerante se detiene, y el aparato 1 de aire acondicionado cambia a un estado en el que sustancialmente todas las operaciones de acondicionamiento del aire se detienen, incluso aunque se esté realizando un comando de una operación de acondicionamiento del aire. La expresión "termostato de exterior ON" significa reiniciar el compresor 21 en un caso en el que, en el estado OFF del termostato de exterior, al menos una unidad de interior ha cambiado a un estado ON del termostato de interior. Debido a esto, el refrigerante fluye en el circuito 10 de refrigerante, y el aparato 1 de aire acondicionado cambia a un estado en el que las operaciones de acondicionamiento del aire son reanudadas. En este caso, las acciones "termostato de interior OFF" y "termostato de interior ON" son realizadas por el medio 82 de control de interior de la unidad de control 8, y las acciones "termostato de exterior OFF" y "termostato de exterior ON" son realizados por el medio 81 de control de la capacidad de la unidad de control 8. 30 35 40 45 50

(3) Ajuste del modo de temperatura objetivo del refrigerante y acciones en cada modo

55 Cuando el aparato 1 de aire acondicionado realiza las operaciones de acondicionamiento del aire (la operación de enfriamiento y la operación de calentamiento), acompañado por el control de termostato descrito anteriormente, las temperaturas de la estancia Tra y Trb asociada con las unidades de interior 4a y 4b se controlan de tal forma que se convierten en las temperaturas ajustadas Tras y Trbs de las temperaturas de la estancia asociada con las unidades de interior 4a y 4b.

En este caso, es concebible configurar el aparato de aire acondicionado para modificar la temperatura de evaporación objetivo  $T_{es}$  y la temperatura de condensación objetivo  $T_{cs}$  de acuerdo con las características de carga de acondicionamiento de aire del edificio, al igual que en el documento de patente 1. Es decir, resulta concebible para el aparato de aire acondicionado reducir, durante la operación de enfriamiento, la temperatura de evaporación objetivo  $T_{es}$  cuanto mayor es la diferencia de temperatura entre las temperaturas ajustadas  $T_{ras}$  y  $T_{rbs}$  y la temperatura de exterior  $T_a$ , y elevar, durante la operación de calentamiento, la temperatura de condensación objetivo  $T_{cs}$  cuanto mayor sea la diferencia de temperatura entre las temperaturas ajustadas  $T_{ras}$  y  $T_{rbs}$  y la temperatura de exterior  $T_a$ . Adicionalmente, cuando el aparato de aire acondicionado modifica la temperatura de evaporación objetivo  $T_{es}$  o la temperatura de condensación objetivo  $T_{cs}$  de esta manera, en un caso en el que el requerimiento de la capacidad de acondicionamiento del aire de las unidades de interior 4a y 4b es pequeño, la temperatura de evaporación objetivo  $T_{es}$  se vuelve más elevada y la temperatura de condensación objetivo  $T_{cs}$  se reduce, de manera que se suprime el exceso de capacidad de acondicionamiento del aire de la unidad de exterior 2. Debido a esto, la frecuencia con la que las unidades de interior 4a y 4b y el compresor 21 alternan entre un estado de activación y de desactivación, es decir, termostato de interior ON / termostato de interior OFF, termostato de exterior ON / termostato de exterior ON – puede ser reducida, de forma que el ahorro de energía puede ser mejorado.

Sin embargo, por otro lado, la cantidad de tiempo que transcurre hasta que las temperaturas de la estancia  $T_{ra}$  y  $T_{rb}$  de los espacios con aire acondicionado alcanzan las temperaturas ajustadas  $T_{ras}$  y  $T_{rbs}$  tiende a ser mayor en correspondencia con la mayor tendencia de la capacidad de acondicionamiento del aire de la unidad de exterior 2 a ser fácilmente suprimida, y existe una preocupación de que el confort se vea comprometido.

De esta forma, simplemente cambiando la temperatura de evaporación objetivo  $T_{es}$  o la temperatura de condensación objetivo  $T_{cs}$ , de acuerdo con las características de carga de acondicionamiento del aire del edificio, no va a satisfacer necesariamente a todos los usuarios, porque aunque los usuarios que prefieren ahorrar energía estarán satisfechos, los usuarios que prefieren el confort no quedarán fácilmente satisfechos.

Por lo tanto, en este caso, para posibilitar que se dé prioridad al ahorro de energía, o para que se dé prioridad al confort de acuerdo a las preferencias del usuario, tal como se muestra en la FIG. 2, la unidad de control 8 está dispuesta con el medio 83 de ajuste del modo de temperatura objetivo de refrigerante, para ajustar modos relacionados con la temperatura de evaporación objetivo  $T_{es}$  o la temperatura de condensación objetivo  $T_{cs}$ , tal como ajustar si cambiar o fijar la temperatura de evaporación objetivo  $T_{es}$  y la temperatura de condensación objetivo  $T_{cs}$ . Aquí, el medio 83 de ajuste del modo de temperatura objetivo del refrigerante es una memoria dispuesta en la unidad de control 38 del lado del área de exterior de la unidad de control 8, y puede ajustar el modo de temperatura objetivo del refrigerante a diversos modos relacionados con la temperatura de evaporación objetivo  $T_{es}$  o la temperatura de condensación objetivo  $T_{cs}$ , mediante comunicación desde un dispositivo externo para realizar diversos ajustes de control del aparato 1 de aire acondicionado. El medio 83 de ajuste del modo de temperatura objetivo del refrigerante no está limitado al medio descrito anteriormente, y es suficiente que el medio 83 de ajuste del modo de temperatura objetivo del refrigerante sea un medio que pueda ajustar el modo de temperatura objetivo del refrigerante a diversos modos en relación con la temperatura de evaporación objetivo  $T_{es}$  y la temperatura de condensación objetivo  $T_{cs}$ , tal como, por ejemplo, un conmutador DIP dispuesto en la unidad de control 38 del lado del área de exterior.

A continuación, los diversos modos que se relacionan con la temperatura de evaporación objetivo  $T_{es}$  y la temperatura de condensación objetivo  $T_{cs}$  que son ajustables por el medio 83 de ajuste del modo de temperatura objetivo del refrigerante, y las acciones en cada modo se describirán utilizando la FIG. 3 a la FIG. 9. Aquí, la FIG. 3 es un dibujo que muestra los diversos modos que se relacionan con la temperatura de evaporación objetivo  $T_{es}$  y la temperatura de condensación objetivo  $T_{cs}$  que son ajustables. La FIG. 4 es un diagrama de flujo que muestra el control para corregir la temperatura de evaporación objetivo  $T_{es}$  en un modo de modificación lenta y un modo de modificación rápida (un modo rápido y un modo potente). La FIG. 5 es un diagrama de flujo que muestra el control para corregir la temperatura de condensación objetivo  $T_{cs}$  en el modo de modificación lenta y el modo de modificación rápida (el modo rápido y el modo potente). La FIG. 6 es un dibujo que muestra cambios de tiempos, desde el inicio de la operación de enfriamiento, en la temperatura de evaporación objetivo  $T_{es}$ , temperaturas de la estancia  $T_r$ , y eficiencia en un modo de fijación de la temperatura objetivo del refrigerante y un modo de modificación de temperatura objetivo del refrigerante (el modo de modificación lenta, el modo rápido, y el modo potente). La FIG. 7 es un dibujo que muestra cambios de tiempos en la temperatura de evaporación objetivo  $T_{es}$  y las temperaturas de la estancia  $T_r$  en el modo de modificación lenta, el modo rápido, y el modo potente en un caso en el que el número de unidades de interior en funcionamiento ha aumentado durante la operación de enfriamiento. La FIG. 8 es un dibujo que muestra cambios de tiempos, desde el inicio de la operación de calentamiento, en la temperatura de condensación objetivo  $T_{cs}$ , las temperaturas de la estancia  $T_r$ , y la eficiencia en el modo de fijación de la temperatura objetivo del refrigerante y el modo de modificación de la temperatura objetivo del refrigerante (el modo de modificación lenta, el modo rápido, y el modo potente). La FIG. 9 es un dibujo que muestra cambios de tiempos en la temperatura de condensación objetivo  $T_{cs}$  y las temperaturas de la estancia  $T_r$  en el modo de modificación lenta, el modo rápido, y el modo potente en un caso en el que el número de unidades de interior en funcionamiento ha aumentado durante la operación de calentamiento.

<Modo de fijación de la temperatura objetivo del refrigerante>

En primer lugar, como un modo relacionado con la temperatura de evaporación objetivo Tes y la temperatura de condensación objetivo que es ajustable por el medio 83 de ajuste del modo de temperatura objetivo del refrigerante, tal como se muestra en la FIG. 3, se encuentra un modo de fijación de la temperatura objetivo del refrigerante que fija la temperatura de evaporación objetivo Tes o la temperatura de condensación objetivo Tcs. Cuando el modo se ajusta al modo de fijación de temperatura objetivo del refrigerante, la temperatura de evaporación objetivo Tes en la operación de enfriamiento se fija a un valor predeterminado y la temperatura de condensación objetivo Tcs en la operación de calentamiento se fija a un valor predeterminado.

Aquí, tal como se muestra en la FIG. 2, la unidad de control 8 está provista del medio 84 de modificación de temperatura objetivo del refrigerante que se utiliza como un medio para modificar o fijar la temperatura de evaporación objetivo Tes y la temperatura de condensación objetivo Tcs de acuerdo con el modo que ha sido ajustado por el medio 83 de ajuste de temperatura objetivo del refrigerante. Por esta razón, cuando el modo se ajusta al modo de fijación de temperatura objetivo del refrigerante por parte del medio 83 de ajuste del modo de temperatura objetivo del refrigerante, el medio 84 de modificación de temperatura objetivo del refrigerante fija la temperatura de evaporación objetivo Tes en la operación de enfriamiento al valor predeterminado, y fija la temperatura de condensación objetivo Tcs en la operación de calentamiento al valor predeterminado.

Aquí, la temperatura de evaporación objetivo Tes se fija a la temperatura de evaporación de capacidad máxima Tem (por ejemplo, 6°C) correspondiente a un caso en el que la capacidad de acondicionamiento del aire (enfriamiento) de la unidad de exterior 2 se encuentra al 100% de capacidad. Además, la temperatura de condensación objetivo tcs se fija a la temperatura de condensación de capacidad máxima Tcm (por ejemplo, 46°C) correspondiente a un caso en el que la capacidad de acondicionamiento del aire (calentamiento) de la unidad de exterior 2 se encuentra al 100% de capacidad.

En el modo de fijación de temperatura objetivo del refrigerante, la temperatura de evaporación objetivo Tes o la temperatura de condensación objetivo Tcs se fija constantemente a la temperatura de evaporación de capacidad máxima Tem o a la temperatura de condensación de capacidad máxima Tcm.

Debido a esto, en un caso en el que el modo se ajusta al modo de fijación de temperatura objetivo del refrigerante, tal como se muestra en la FIG. 6 y la FIG. 8, las operaciones de acondicionamiento del aire pueden realizarse en un estado en el que se dé prioridad de forma constante al confort. Sin embargo, resulta fácil que la eficiencia baje ya que es fácil que la capacidad de acondicionamiento del aire de la unidad de exterior 2 se vuelva excesiva.

<Modo de modificación de la temperatura objetivo del refrigerante>

A continuación, como un modo relacionado con la temperatura de evaporación objetivo Tes y la temperatura de condensación objetivo Tcs que puede ajustarse con el medio 83 de ajuste del modo de temperatura objetivo del refrigerante, tal como se muestra en la FIG. 3, se encuentra un modo de modificación de la temperatura objetivo del refrigerante que cambia la temperatura de evaporación objetivo Tes o la temperatura de condensación objetivo Tcs. Cuando el modo se ajusta al modo de modificación de temperatura objetivo del refrigerante, la temperatura de evaporación objetivo Tes es modificada como resultado de la temperatura de evaporación objetivo de referencia KTeB que se utiliza como un valor de referencia de la temperatura de evaporación objetivo Tes en la operación de enfriamiento que es ajustado automáticamente o por el usuario, y un valor de corrección de la temperatura de evaporación KTeC que se añade a la temperatura de evaporación objetivo de referencia KTeB. Es decir, la temperatura de evaporación objetivo Tes puede ser expresada mediante la ecuación  $Tes = KTeB + KTeC$ . Además, en la operación de calentamiento, la temperatura de condensación objetivo Tcs se modifica como resultado de la temperatura de condensación objetivo de referencia KTcB que se utiliza como un valor de referencia de la temperatura de condensación objetivo Tcs que es ajustada automáticamente o por el usuario, y un valor de corrección de la temperatura de condensación KTcC que se añade a la temperatura de condensación objetivo de referencia KTcB. Es decir, la temperatura de condensación objetivo Tcs puede expresarse mediante la ecuación  $Tcs = KTcB + KTcC$ .

Aquí, tal como se muestra en la FIG. 3, el modo de modificación de la temperatura del refrigerante presenta dos modos (un modo de modificación rápida y un modo de modificación lenta), en los que el grado de trazabilidad de control es diferente. Adicionalmente, el modo de modificación rápida y el modo de modificación lenta se ajustan mediante el medio 83 de ajuste del modo de temperatura objetivo del refrigerante. Además, tal como se muestra en la FIG. 3, el modo de modificación rápida presenta dos modos (un modo potente y un modo rápido) en los que el grado de trazabilidad de control difiere aún más. Adicionalmente, el modo potente y el modo rápido son ajustados por el medio 83 de ajuste del modo de temperatura objetivo del refrigerante. Además, el modo de modificación de la temperatura objetivo del refrigerante presenta dos modos (un modo automático y un modo de alta sensibilidad) en los que la manera de ajustar la temperatura de evaporación objetivo de referencia KTeB o la temperatura de condensación objetivo de referencia es diferente. Adicionalmente, se ajusta el modo automático o el modo de alta sensibilidad, junto con el modo de modificación rápida y el modo de modificación lenta, mediante el medio 83 de

ajuste del modo de temperatura objetivo del refrigerante. Más aún, tal como se muestra en la FIG. 3, el modo de modificación de temperatura objetivo del refrigerante presenta un modo de ahorro en el que la temperatura de evaporación objetivo de referencia  $KT_{eb}$  o la temperatura de condensación objetivo de referencia  $KT_{cb}$  que ha sido ajustado en el modo de alta sensibilidad se ajusta como la temperatura de evaporación objetivo  $T_{es}$  o la temperatura de condensación objetivo  $T_{cs}$  sin realizar una corrección a dicha temperatura de evaporación objetivo de referencia  $KT_{eb}$  o dicha temperatura de condensación objetivo de referencia  $KT_{cb}$ . Adicionalmente, se ajusta el modo de ahorro, junto con el modo automático o el modo de alta sensibilidad, por el medio 83 de ajuste del modo de temperatura objetivo del refrigerante.

De esta manera, en este caso, el modo puede ser ajustado a cualquiera de entre el modo de modificación de temperatura objetivo del refrigerante y el modo de fijación de temperatura objetivo del refrigerante con el medio 83 de ajuste de temperatura objetivo del refrigerante. Adicionalmente, cuando el modo se ajusta al modo de modificación de temperatura objetivo del refrigerante, puede darse prioridad al ahorro de energía tal como se describe más adelante, y cuando el modo se ajusta al modo de fijación de temperatura objetivo del refrigerante, puede darse prioridad al confort según se describe anteriormente. Debido a esto, puede darse prioridad al ahorro de energía o puede darse prioridad al confort, de acuerdo a las preferencias 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 del exterior  $T_a$  del espacio exterior en el que está dispuesta la unidad de exterior 2. De forma específica, cuando el modo se ajusta en el modo automático mediante el medio 83 de ajuste del modo de temperatura objetivo del refrigerante, la temperatura de evaporación objetivo de referencia  $KT_{eb}$  o la temperatura de condensación objetivo de referencia  $KT_{cb}$  se ajusta en base a una función de la temperatura del exterior  $T_a$ . En la operación de enfriamiento, tiende a requerirse más capacidad de acondicionamiento del aire (enfriamiento) cuanto mayor es la temperatura del exterior  $T_a$ , de manera que la temperatura de evaporación objetivo de referencia se ajusta en base a una función en la que la temperatura de evaporación objetivo de referencia  $KT_{eb}$  se vuelve menor a medida que la temperatura del exterior se eleva. Además, en la operación de calentamiento, tiende a requerirse más capacidad de acondicionamiento del aire (calentamiento) cuanto menor es la temperatura del exterior  $T_a$ , de manera que la temperatura de condensación objetivo de referencia  $KT_{cb}$  se ajusta en base a una función en la que la temperatura de condensación objetivo de referencia  $KT_{cb}$  se vuelve más elevada a medida que la temperatura del exterior  $T_a$  va bajando. Por esta razón, cuando el modo se ajusta al modo automático por parte del medio 83 de ajuste del modo de temperatura objetivo del refrigerante, el medio 84 de modificación de temperatura objetivo del refrigerante ajusta automáticamente la temperatura de evaporación objetivo de referencia  $KT_{eb}$  en la operación de enfriamiento a un valor de temperatura obtenido en base a la función descrita anteriormente y a la temperatura del exterior  $T_a$ , y ajusta automáticamente la temperatura de condensación objetivo de referencia  $KY_{cb}$  en la operación de calentamiento a un valor de temperatura obtenido en base a la función descrita anteriormente y a la temperatura del exterior  $T_a$ .

Adicionalmente, en el modo automático, durante la operación de enfriamiento y la operación de calentamiento, el medio 84 de modificación de temperatura objetivo del refrigerante cambia la temperatura de evaporación objetivo  $T_{es}$  y la temperatura de condensación objetivo  $T_{cs}$  modificando la temperatura de evaporación objetivo de referencia  $KT_{eb}$  y la temperatura de condensación objetivo de referencia  $KT_{cb}$  de acuerdo con la temperatura del exterior  $T_a$  y al mismo tiempo realizar además una corrección de acuerdo con el modo de modificación lenta y el modo de modificación rápida descrito más adelante.

(Modo de modificación lenta)

Cuando el modo se ajusta en el modo automático y se ajusta al modo de modificación lenta, por el medio 83 de ajuste del modo de temperatura objetivo del refrigerante, durante la operación de enfriamiento, el valor de corrección de temperatura de evaporación  $KT_{ec}$  es modificado tal como se muestra en los pasos ST1 a ST4 de la FIG. 4. Adicionalmente, la temperatura de evaporación objetivo  $T_{es}$  se modifica realizando una corrección que añade el valor de corrección de temperatura de evaporación  $KT_{ec}$  a la temperatura de evaporación objetivo de referencia  $KT_{eb}$ . La modificación del valor de corrección de la temperatura de evaporación  $KT_{ec}$  en el modo de modificación lenta y el control que corrige la temperatura de evaporación objetivo  $T_{es}$  añadiendo el valor de corrección de temperatura de evaporación  $KT_{ec}$  a la temperatura de evaporación objetivo de referencia  $KT_{eb}$  es realizada por el medio 84 de modificación de temperatura objetivo del refrigerante.

Específicamente, en el momento en el que la operación de enfriamiento se inicia, en primer lugar, en el paso ST1, se realiza un ajuste del valor inicial del valor de corrección de temperatura de evaporación  $KT_{ec}$ . Aquí, el valor de corrección de la temperatura de evaporación  $KT_{ec} = 0$ , y por tanto debido a ello, la temperatura de evaporación objetivo  $T_{es} =$  la temperatura de evaporación objetivo de referencia  $KT_{eb}$ . Debido a esto, la operación de enfriamiento es iniciada utilizando la temperatura de evaporación objetivo de referencia  $KT_{eb}$  como la temperatura de evaporación objetivo  $T_{es}$ .

## ES 2 654 642 T3

A continuación, después de realizar el proceso que mantiene el estado actual en el paso ST2, el medio 84 de modificación de la temperatura objetivo del refrigerante se desplaza al proceso del paso ST3 o paso ST4.

5 En el paso ST3, asumiendo que un primer periodo de tiempo de espera  $t_1$  (por ejemplo, 10 minutos) ha pasado desde el movimiento al paso ST2, y que una condición para el movimiento del paso ST5 descrito más adelante no se haya cumplido, el medio 84 de modificación de la temperatura objetivo del refrigerante realiza un control de modificación lenta que modifica la temperatura de evaporación objetivo  $T_{es}$  de acuerdo con las diferencias de temperatura ( $Tr - Trs$ ) entre las temperaturas de la estancia  $Tr_a$  y  $Tr_b$  (de aquí en adelante denominadas "las temperaturas de la estancia  $Tr$ " omitiendo las letras "a" y "b") de los espacios con aire acondicionado establecidas como objetivo por las unidades de interior 4a y 4b y las temperaturas ajustadas  $Tr_{as}$  y  $Tr_{bs}$  (de aquí en adelante denominadas "las temperaturas ajustadas  $Trs$ " omitiendo las letras "a" y "b") que son valores objetivos de las temperaturas de la estancia  $Tr$ . Aquí, en un caso en el que el medio 84 de modificación de la temperatura objetivo del refrigerante ha determinado que las diferencias de temperatura ( $Tr - Trs$ ) cumplen con la condición necesaria para bajar la temperatura de evaporación objetivo  $T_{es}$ , el medio 84 de modificación de la temperatura objetivo del refrigerante reduce el valor de corrección de temperatura de evaporación  $K_{Tec}$  sustrayendo un valor de corrección  $\Delta T_{ec1}$  (por ejemplo,  $0,5^\circ C$ ) del valor de corrección de la temperatura de evaporación actual  $K_{Tec}$  y añade el valor de corrección de la temperatura de evaporación a la temperatura de evaporación objetivo de referencia  $K_{Teb}$  para de ese modo corregir la temperatura de evaporación objetivo  $T_{es}$  de tal manera que la temperatura de evaporación objetivo  $T_{es}$  se vuelve más baja.

20 Aquí, como una condición de las diferencias de temperatura ( $Tr - Trs$ ), en un caso en el que, en comparación con ( $Tr - Trs$ ) $_{max}$  que un valor máximo de las diferencias de temperatura ( $Tr - Trs$ ) entre las unidades de interior en un estado ON del termostato de interior, ( $Tr - Trs$ ) $_{max}$  un periodo de tiempo  $t_2$  (por ejemplo, 5 minutos) antes es igual a o menor que una diferencia de temperatura predeterminada  $\Delta T_{re1}$  (por ejemplo,  $0,2^\circ C$ ), el medio 84 de modificación de temperatura objetivo del refrigerante realiza un control de modificación lenta que corrige la temperatura de evaporación objetivo  $T_{es}$  de tal manera que la temperatura de evaporación objetivo  $T_{es}$  se vuelve menor. Es decir, en un caso en el que no pueda apreciarse un gran cambio en las temperaturas de la estancia  $Tr$ , el medio 84 de modificación de la temperatura objetivo del refrigerante determina que las diferencias de temperatura ( $Tr - Trs$ ) cumplen con la condición que sea necesaria para bajar la temperatura de evaporación objetivo  $T_{es}$ . Además, como una condición de las diferencias de temperatura ( $Tr - Trs$ ), también en un caso en el que ( $Tr - Trs$ ) $_{max}$  que es un valor máximo de las diferencias de temperatura ( $Tr - Trs$ ) entre las unidades de interior en un estado ON del termostato de interior es mayor que una diferencia de temperatura predeterminada  $\Delta T_{re2}$  (por ejemplo,  $3^\circ C$ ), el medio 84 de modificación de temperatura objetivo del refrigerante realiza un control de modificación lenta que corrige la temperatura de evaporación  $T_{es}$  de tal manera que la temperatura de evaporación objetivo  $T_{es}$  se vuelve más baja. Es decir, en un caso en el que las temperaturas de la estancia  $Tr$  son más elevadas que las temperaturas ajustadas  $Trs$ , el medio 84 de modificación de la temperatura objetivo del refrigerante determina que las diferencias de temperatura ( $Tr - Trs$ ) cumplen con la condición de que es necesario bajar la temperatura de evaporación objetivo  $T_{es}$ .

40 En el paso ST4, asumiendo que el primer periodo de tiempo de espera  $t_1$  (por ejemplo, 10 minutos) ha pasado desde el movimiento al paso ST2, el medio 84 de modificación de la temperatura objetivo del refrigerante realiza un control de modificación lenta que modifica la temperatura de evaporación objetivo  $T_{es}$  de acuerdo con las diferencias de temperatura ( $Tr - Trs$ ) entre las temperaturas de la estancia  $Tr$  de los espacios con aire acondicionado establecidas como objetivo por las unidades de interior 4a y 4b y las temperaturas ajustadas  $Trs$  que son valores objetivo de las temperaturas de la estancia  $Tr$ . Aquí, en un caso en el que el medio 84 de modificación de temperatura objetivo del refrigerante ha determinado que las diferencias de temperatura ( $Tr - Trs$ ) cumplen con la condición que es necesaria para subir la temperatura de evaporación objetivo  $T_{es}$ , el medio 84 de modificación de la temperatura objetivo del refrigerante aumenta el valor de corrección de la temperatura de evaporación  $K_{Tec}$  añadiendo un valor de corrección  $\Delta T_{ec2}$  (por ejemplo,  $1^\circ C$ ) al 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  $K_{Tec}$  para corregir de ese modo la temperatura de evaporación objetivo  $T_{es}$ , de tal manera que la temperatura de evaporación objetivo  $T_{es}$  se vuelve más elevada.

50 Aquí, como una condición de las diferencias de temperatura ( $Tr - Trs$ ), en un caso en el que, en comparación con ( $Tr - Trs$ ) $_{max}$  que es un valor máximo de las diferencias de temperatura ( $Tr - Trs$ ) entre las unidades de interior en un estado ON del termostato de interior, ( $Tr - Trs$ ) $_{max}$  el periodo de tiempo  $t_2$  (por ejemplo, 5 minutos) anterior es mayor que una diferencia de temperatura predeterminada  $\Delta T_{re3}$  (por ejemplo,  $0,5^\circ C$ ), el medio 84 de modificación de la temperatura objetivo del refrigerante realiza un control de modificación lenta que corrige la temperatura de evaporación objetivo  $T_{es}$ , de tal manera que la temperatura de evaporación objetivo  $T_{es}$  se vuelve más elevada. Es decir, en un caso en el que las temperaturas de la estancia  $tr$  tienen la tendencia a ser más bajas, el medio 84 de modificación de la temperatura objetivo del refrigerante determina que las diferencias de temperatura ( $Tr - Trs$ ) cumplen con la condición que es necesaria para elevar la temperatura de evaporación objetivo  $T_{es}$ . Además, como una condición de las diferencias de temperatura ( $Tr - Trs$ ), también en un caso en el que ( $Tr - Trs$ ) $_{max}$  que es un valor máximo de las diferencias de temperatura ( $Tr - Trs$ ) entre las unidades de interior en un estado ON del termostato de interior, es igual a o menor que una diferencia de temperatura predeterminada  $\Delta T_{re4}$  (por ejemplo,

- 0,5°C), el medio 84 de modificación de la temperatura objetivo del refrigerante realiza un control de modificación lenta que corrige la temperatura de evaporación objetivo Tes, de tal manera que la temperatura de evaporación objetivo Tes se vuelve más elevada. Es decir, en un caso en el que las temperaturas de la estancia Tr se encuentran cercanas a o son inferiores a las temperaturas ajustadas Trs, el medio 84 de modificación de la temperatura objetivo del refrigerante determina que las diferencias de temperatura ( $Tr - Trs$ ) cumplen con la condición que es necesaria para elevar la temperatura de evaporación objetivo Tes.
- 5
- A continuación, después de realizar el proceso del paso ST3 o del paso ST4, el medio 84 de modificación de temperatura objetivo del refrigerante regresa al proceso del paso ST2, y posteriormente se repite el proceso de los pasos ST2, ST3, y ST4.
- 10
- Debido a este modo de modificación lenta, es decir el control de modificación lenta que es el resultado de los pasos ST2, ST3, y ST4 durante la operación de enfriamiento, la temperatura de evaporación objetivo Tes se modifica lentamente tal como se muestra en la FIG. 6. Por esta razón, un exceso de la capacidad de acondicionamiento del aire (enfriamiento) de la unidad de exterior 2 puede suprimirse, se mejora más fácilmente la eficiencia, y puede mejorarse el ahorro de energía.
- 15
- Más aún, en este caso, la temperatura de evaporación objetivo de referencia  $KTeb$  de acuerdo con la temperatura del exterior  $Ta$ , es justada por el modo automático, de manera que la temperatura de evaporación objetivo Tes que es ajustada como resultado de una corrección correspondiente al modo de modificación lenta realizada a la temperatura de evaporación objetivo de referencia  $KTeb$ , puede mejorar aún más el grado de ahorro de energía.
- Más aún, aquí, el valor máximo de las diferencias de temperatura entre las temperaturas de la estancia Tr y las temperaturas ajustadas Trs entre las unidades de interior en funcionamiento (en un estado ON del termostato de interior) se utiliza como una condición para la modificación de la temperatura de evaporación objetivo Tes. Por esta razón, la temperatura de evaporación objetivo Tes es modificada de acuerdo con la unidad de interior en la que se requiere la mayor capacidad de acondicionamiento del aire (enfriamiento). Debido a esto, en este caso, la temperatura de evaporación objetivo Tes puede modificarse rápidamente y la trazabilidad de control puede ser mejorada.
- 20
- 25
- Además, cuando el modo se ajusta al modo automático y se ajusta al modo de modificación lenta por el medio 83 de ajuste del modo de temperatura del refrigerante, durante la operación de calentamiento, el valor de corrección de temperatura de condensación  $KTcc$  es modificado tal como se muestra en los pasos ST11 a ST 14 de la FIG. 5. Adicionalmente, la temperatura de condensación Tcs se modifica realizando una corrección que añade el valor de corrección de la temperatura de condensación  $KTcc$  a la temperatura de condensación objetivo de referencia  $KTcb$ . La modificación del valor de corrección de la temperatura de condensación  $KTcc$  y el control que corrige la temperatura de condensación objetivo Tcs añadiendo el valor de corrección de la temperatura de condensación  $KTcc$  a la temperatura de condensación objetivo de referencia  $KTcb$  es realizada por el medio 84 de modificación de la temperatura objetivo del refrigerante.
- 30
- 35
- De manera específica, en el momento en el que se inicia la operación de calentamiento, en primer lugar, en el paso ST11, se realiza el ajuste de un valor inicial del valor de corrección de la temperatura de condensación  $KTcc$ . Aquí, el valor de corrección de la temperatura de condensación  $KTcc = 0$ , y por tanto debido a esto, la temperatura de condensación objetivo Tcs = la temperatura de condensación objetivo de referencia  $KTcb$ . Debido a esto, la operación de calentamiento se inicia utilizando la temperatura de condensación objetivo de referencia  $KTcb$  como la temperatura de condensación objetivo Tcs.
- 40
- A continuación, después de realizar el proceso que mantiene el estado actual en el paso ST12, el medio 84 de modificación de la temperatura del refrigerante se mueve al proceso del paso ST13 o el paso ST14.
- En el paso ST13, asumiendo que un primer periodo de tiempo de espera  $t1$  (por ejemplo, 10 minutos) haya pasado desde el avance al paso ST12 y que una condición de movimiento del paso ST15 descrita posteriormente no se haya cumplido, el medio 84 de modificación de la temperatura objetivo del refrigerante realiza un control de modificación lenta que modifica la temperatura de condensación objetivo Tcs de acuerdo con las diferencias de temperatura ( $Trs - Tr$ ) entre las temperaturas de la estancia Tr de los espacios con aire acondicionado establecidas como objetivo por las unidades de interior 4a y 4b y las temperaturas ajustadas trs que son valores objetivos de las temperaturas de la estancia Tr. Aquí, en un caso en el que el medio 84 de modificación de la temperatura objetivo del refrigerante ha determinado que las diferencias de temperatura ( $Trs - Tr$ ) cumplen con la condición que es necesaria para elevar la temperatura de condensación objetivo Tcs, el medio 84 de modificación de la temperatura objetivo del refrigerante aumenta el valor de corrección de la temperatura de condensación  $KTcc$  añadiendo un valor de corrección  $\Delta Tcc1$  (por ejemplo, 1°C) al valor de corrección de la temperatura de condensación actual  $KTcc$  y añade el valor de corrección de la temperatura de condensación  $KTcc$  a la temperatura de condensación objetivo de referencia  $KTcb$  para corregir de ese modo la temperatura de condensación objetivo Tcs, de tal manera que la temperatura de condensación objetivo Tcs se vuelve más elevada.
- 45
- 50
- 55



Aquí, como una condición de las diferencias de temperatura ( $T_{rs} - T_r$ ), en un caso en el que, en comparación con  $(T_{rs} - T_r)_{max}$  que es un valor máximo de las diferencias de temperatura ( $T_{rs} - T_r$ ) entre las unidades de interior en un estado ON del termostato de interior,  $(T_{rs} - T_r)_{max}$  un periodo de tiempo  $t_2$  (por ejemplo, 5 minutos) anterior es igual a o menor que una diferencia de temperatura predeterminada  $\Delta T_{rc1}$  (por ejemplo,  $0,2^\circ C$ ), el medio 84 de modificación de la temperatura objetivo del refrigerante realiza un control de modificación lenta que corrige la temperatura de condensación objetivo  $T_{cs}$ , de tal manera que la temperatura de condensación objetivo  $T_{cs}$  se vuelve más elevada. Es decir, en un caso en el que no pueda observarse un gran cambio en las temperaturas de la estancia  $T_r$ , el medio 84 de modificación de la temperatura objetivo del refrigerante determina que las diferencias de temperatura ( $T_{rs} - T_r$ ) cumplen con la condición que es necesaria para elevar la temperatura de condensación objetivo  $T_{cs}$ . Además, como una condición de las diferencias de temperatura ( $T_{rs} - T_r$ ), también en un caso en el que  $(T_{rs} - T_r)_{max}$  que es un valor máximo de las diferencias de temperatura ( $T_{rs} - T_r$ ) entre las unidades de interior en un estado ON del termostato de interior es mayor que una diferencia de temperatura predeterminada  $\Delta T_{rc2}$  (por ejemplo,  $3^\circ C$ ), el medio 84 de modificación de la temperatura objetivo del refrigerante realiza el control de modificación lenta que corrige la temperatura de condensación objetivo  $T_{cs}$ , de tal manera que la temperatura de condensación objetivo  $T_{cs}$  se vuelve más elevada. Es decir, en un caso en el que las temperaturas de la estancia  $T_r$  son más bajas que las temperaturas ajustadas  $T_{rs}$ , el medio 84 de modificación de la temperatura objetivo del refrigerante determina que las diferencias de temperatura ( $T_{rs} - T_r$ ) cumplen con la condición que es necesaria para elevar la temperatura de condensación objetivo  $T_{cs}$ .

En el paso ST14, asumiendo que el primer periodo de tiempo de espera  $t_1$  (por ejemplo, 10 minutos) haya pasado desde el avance al paso ST12, el medio 84 de modificación de la temperatura objetivo del refrigerante realiza un control de modificación lenta que modifica la temperatura de condensación objetivo  $T_{cs}$  de acuerdo con las diferencias de temperatura ( $T_{rs} - T_r$ ) entre las temperaturas de la estancia  $T_r$  de los espacios con aire acondicionado establecidas como objetivo por las unidades de interior 4a y 4b y las temperaturas ajustadas  $T_{rs}$  que son valores objetivo de las temperaturas de la estancia  $T_r$ . Aquí, en un caso en el que el medio 84 de modificación de la temperatura objetivo del refrigerante ha determinado que las diferencias de temperatura ( $T_{rs} - T_r$ ) cumplen con la condición que es necesaria para reducir la temperatura de condensación objetivo  $T_{cs}$ , el medio 84 de modificación de la temperatura objetivo del refrigerante reduce el valor de corrección de la temperatura de condensación  $K_{Tcc}$  sustrayendo un valor de corrección  $\Delta T_{cc2}$  (por ejemplo,  $1,5^\circ C$ ) del valor de corrección de la temperatura de condensación actual y añade el valor de corrección de la temperatura de condensación  $K_{Tcc}$  a la temperatura de condensación objetivo de referencia  $K_{Tcb}$  para corregir de ese modo la temperatura de condensación objetivo  $T_{cs}$  de tal manera que la temperatura de condensación objetivo  $T_{cs}$  se vuelve más baja.

Aquí, como una condición de las diferencias de temperatura ( $T_{rs} - T_r$ ), además en un caso en que  $(T_{rs} - T_r)_{max}$  que es un valor máximo de las diferencias de temperatura ( $T_{rs} - T_r$ ) entre las unidades de interior en un termostato de interior es estado ON es igual a o menor que una diferencia de temperatura predeterminada  $\Delta T_{rc3}$  (por ejemplo,  $1,5^\circ C$ ), el medio 84 de modificación de la temperatura objetivo del refrigerante realiza un control de modificación lenta 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 en el que las temperaturas de la estancia  $T_r$  se encuentran cercanas a o son más elevadas que las temperaturas ajustadas  $T_{rs}$ , el medio 84 de modificación de la temperatura objetivo del refrigerante determina que las diferencias de temperatura ( $T_{rs} - T_r$ ) cumplen con la condición que es necesaria para bajar la temperatura de condensación objetivo  $T_{cs}$ .

A continuación, después de realizar el proceso del paso ST13 o del paso ST14, el medio 84 de modificación de la temperatura objetivo del refrigerante regresa al proceso del paso ST12, y a partir de ahí se repite el proceso de los pasos ST12, ST13, y ST14.

Debido a este modo de modificación lenta, es decir el control de modificación lenta que es el resultado de los pasos ST12, ST13, y ST14 durante la operación de calentamiento, la temperatura de condensación objetivo  $T_{cs}$  es modificada lentamente tal como se muestra en la FIG. 8. Por esta razón, básicamente un exceso de la capacidad de acondicionamiento del aire (calentamiento) de la unidad de exterior 2 puede suprimirse, se mejora la eficiencia más fácilmente, y puede mejorarse el ahorro de energía.

Además, aquí, la temperatura de condensación objetivo de referencia  $K_{Tcb}$  es ajustada de acuerdo con la temperatura del exterior  $T_a$  por el modo automático, de manera que la temperatura de condensación objetivo  $T_{cs}$  que se ajusta como resultado de una corrección correspondiente al modo de modificación lenta realizada a la temperatura de condensación objetivo de referencia  $K_{Tcb}$ , puede mejorar más aún el grado de ahorro de energía.

Además, aquí, el valor máximo de las diferencias de temperatura entre las temperaturas de la estancia  $T_r$  y las temperaturas ajustadas  $T_{rs}$  entre las unidades de interior en funcionamiento (en un estado ON del termostato de interior) se utiliza como una condición para modificar la temperatura de condensación objetivo  $T_{cs}$ . Por esta razón, la temperatura de condensación objetivo  $T_{cs}$  se modifica de acuerdo con la unidad de interior en la que se requiere la mayor capacidad de acondicionamiento del aire (calentamiento). Debido a esto, aquí, la temperatura de condensación objetivo  $T_{cs}$  puede ser modificada rápidamente y puede mejorarse la trazabilidad de control.

(Modo de modificación rápida)

5 Cuando el modo se ajusta al modo automático y es ajustado al modo de modificación rápida por el medio 83 de ajuste del modo de la temperatura objetivo del refrigerante, durante la operación de enfriamiento, se realiza el mismo control de modificación lenta que es el resultado de los pasos ST1 a ST4, que en el modo de modificación lenta descrito anteriormente, y en un caso en el que las diferencias de temperaturas ( $T_r - Tr_s$ ) han excedido una diferencia de temperatura umbral y el número de unidades de interior en funcionamiento ha aumentado, tal como se muestra en el paso ST5 de la FIG. 4, se realiza un control de modificación rápida en el que se fuerza la modificación del valor de corrección de la temperatura de evaporación  $K_{Tec}$  y la temperatura de evaporación objetivo  $T_{es}$  a temperaturas de evaporación de acción de seguimiento rápida (aquí, la temperatura de evaporación de capacidad máxima  $T_{em}$  y la temperatura de evaporación más baja  $T_{eex}$ ).

15 Específicamente, en el paso ST5, asumiendo que el primer periodo de espera  $t_1$  (por ejemplo, 10 minutos) ha pasado desde el avance al paso ST2, en un caso en el que  $(T_r - Tr_s)_{max}$  que es un valor máximo de las diferencias de temperatura ( $T_r - Tr_s$ ) entre las unidades de interior en un estado ON del termostato de interior es mayor que la diferencia de temperatura predeterminada  $\Delta T_{re2}$  (por ejemplo, 3°C) que se utiliza como una diferencia de temperatura umbral, y el actual número de unidades de interior en un estado ON del termostato de interior, es mayor que el número de unidades de interior en un estado ON del termostato de interior un periodo de tiempo  $t_3$  (por ejemplo, 30 segundos) anterior, el medio 84 de modificación de la temperatura objetivo del refrigerante realiza un control de modificación rápida que corrige la temperatura de evaporación objetivo  $T_{es}$ , de tal manera que la temperatura de evaporación objetivo  $T_{es}$  baja rápidamente. Es decir, en un caso en el que el número de unidades de interior en funcionamiento ha aumentado (además incluyendo un caso en el que una unidad de interior en un estado OFF del termostato de interior ha cambiado a un estado ON del termostato), se vuelve necesaria una gan capacidad de acondicionamiento del aire (enfriamiento) en la unidad de exterior 2, y el medio 84 de modificación de la temperatura del refrigerante determina que este cumple con la condición que es necesaria para bajar rápidamente la temperatura de evaporación objetivo  $T_{es}$ .

25 Aquí, el modo de modificación rápida presenta un modo potente y un modo rápido. Adicionalmente, en el modo potente, en el caso en que se cumpla la condición que es necesaria para bajar rápidamente la temperatura de evaporación objetivo  $T_{es}$ , se realiza el control de modificación potente que cambia el valor de corrección de la temperatura de evaporación  $K_{Tec}$  sustrayendo la temperatura de evaporación objetivo de referencia  $K_{Teb}$  del valor de corrección de la temperatura de evaporación actual y añadir la temperatura de evaporación de acción de seguimiento rápida (aquí, la temperatura de evaporación inferior  $T_{eex}$  que excede la temperatura de evaporación de capacidad máxima  $T_{em}$ ), y añade el valor de corrección de la temperatura de evaporación  $T_{ec}$  a la temperatura de evaporación objetivo de referencia  $K_{Teb}$  para forzar de ese modo la modificación de la temperatura de evaporación objetivo  $T_{es}$  a la temperatura de evaporación más baja  $T_{eex}$  (por ejemplo, 3°C) que se utiliza como la temperatura de evaporación de acción de seguimiento rápida. Es decir, el modo potente es un modo que permite que la temperatura de evaporación objetivo  $T_{es}$  sea modificada a la temperatura de evaporación más baja  $T_{eex}$  que excede la temperatura de evaporación de capacidad máxima  $T_{em}$ . Además, en el modo rápido, en el caso que se cumpla la condición que es necesaria para bajar rápidamente la temperatura de evaporación objetivo  $T_{es}$ , se realiza un control de modificación rápida que cambia el valor de corrección de la temperatura de evaporación  $K_{Tec}$  sustrayendo la temperatura de evaporación objetivo de referencia  $K_{Teb}$  del valor de corrección de la temperatura de evaporación actual  $K_{Tec}$  y añadiendo la temperatura de evaporación de acción de seguimiento rápida (aquí, la temperatura de evaporación de capacidad máxima  $T_{em}$ ) y añade el valor de corrección de la temperatura de evaporación  $K_{Tec}$  a la temperatura de evaporación objetivo de referencia  $K_{Teb}$  para forzar de ese modo la modificación de la temperatura de evaporación  $T_{es}$  a la temperatura de evaporación de capacidad máxima  $T_{em}$  (por ejemplo, 6°C) que se utiliza como la temperatura de evaporación de acción de seguimiento rápida. Es decir, el modo rápido es un modo que no permite que la temperatura de evaporación objetivo  $T_{es}$  sea modificada a la temperatura de evaporación más baja  $T_{eex}$ . La modificación del valor de corrección de la temperatura de evaporación  $K_{Tec}$  en el modo de modificación rápida (el modo potente y el modo rápido) y el control que corrige la temperatura de evaporación objetivo  $T_{es}$  añadiendo el valor de corrección de la temperatura de evaporación  $K_{Tec}$  a la temperatura de evaporación objetivo de referencia  $K_{Teb}$  son realizadas también por el medio 84 de modificación de la temperatura objetivo del refrigerante.

A continuación, después de realizar el proceso del paso ST5, el medio 84 de modificación de la temperatura del refrigerante regresa al proceso del paso ST2, y a partir de aquí se repite el proceso de los pasos ST2, ST3, ST4, y ST5.

55 Debido a este modo de modificación rápida, es decir el control de modificación rápida que es el resultado de los pasos ST2, ST3, ST4, y ST5 durante la operación de enfriamiento, tal como se muestra en la FIG. 6, la temperatura de evaporación objetivo  $T_{es}$  se modifica de tal manera que las temperaturas de la estancia  $T_r$  alcanzan las temperaturas ajustadas  $Tr_s$  en un periodo de tiempo más corto en comparación con el caso que es el resultado del modo de modificación lenta (es decir, en el modo de modificación lenta, la temperatura de evaporación objetivo  $T_{es}$  se modifica de tal manera que las temperaturas de la estancia  $T_r$  alcanzan las temperaturas ajustadas  $Tr_s$  en un periodo de tiempo más largo que en el modo de modificación rápida). Por esta razón, ajustando el modo al modo de

modificación rápida, la trazabilidad de control puede ser mejorada en comparación con un caso en el que el modo se ajusta al modo de modificación lenta. Debido a esto, aquí, modificando el modo al modo de modificación de la temperatura objetivo del refrigerante, puede darse prioridad al ahorro de energía, y al mismo tiempo el grado de trazabilidad de control puede modificarse de acuerdo con las preferencias del usuario.

- 5 Además, aquí, en casos distintos a un caso en el que las diferencias de temperatura entre las temperaturas de la estancia  $T_r$  y las temperaturas ajustadas  $T_{rs}$  exceden la diferencia de temperatura umbral (en este caso, la diferencia de temperatura predeterminada  $\Delta T_{re2}$ ), y el número de unidades de interior en funcionamiento aumenta, la temperatura de evaporación objetivo  $T_{es}$  es modificada lentamente en el paso ST3. Por esta razón, básicamente un exceso de la capacidad de acondicionamiento del aire (enfriamiento) de la unidad de exterior 2 puede suprimirse.
- 10 Además, aquí, en un caso en el que las diferencias de temperatura entre las temperaturas de la estancia  $T_r$  y las temperaturas ajustadas  $T_{rs}$  exceden la diferencia de temperatura umbral (en este caso, la diferencia de temperatura  $\Delta T_{re2}$ ) y el número de unidades de interior en funcionamiento aumenta, es decir un caso en el que se vuelve necesaria una gran capacidad de acondicionamiento del aire (enfriamiento) en la unidad de exterior 2, como resultado del aumento del número de unidades de interior en funcionamiento, tal como se muestra en la FIG. 7, la
- 15 temperatura de evaporación objetivo  $T_{es}$  es modificada a la temperatura de evaporación de acción de seguimiento rápida (en este caso, la temperatura de evaporación de capacidad máxima  $T_{em}$  y la temperatura de evaporación más baja  $T_{eex}$ ), realizando un control de modificación rápida. Debido a esto, en este caso, modificando la temperatura de evaporación objetivo  $T_{es}$ , puede mejorarse el ahorro de energía, y puede obtenerse una trazabilidad de control suficiente incluso en un caso en el que el número de unidades de interior en funcionamiento aumenta.
- 20 Además, aquí, la temperatura de evaporación objetivo de referencia  $K_{Teb}$  es ajustada de acuerdo con la temperatura del exterior  $T_a$  por el modo automático, de manera que la temperatura de evaporación objetivo  $T_{es}$  que se ajusta como resultado de una corrección correspondiente al modo de modificación rápida, realizada a la temperatura de evaporación objetivo de referencia  $K_{Teb}$  puede mejorar más aún el grado de ahorro de energía.

25 Además, aquí, el valor máximo de las diferencias de temperatura entre las temperaturas de la estancia  $T_r$  y las temperaturas ajustadas  $T_{rs}$  entre las unidades de interior en funcionamiento (en un estado ON del termostato de interior), se utiliza como una condición para modificar la temperatura de evaporación objetivo  $T_{es}$ . Por esta razón, la temperatura de evaporación objetivo  $T_{es}$  se modifica de acuerdo con la unidad de interior en la que se requiere la mayor capacidad de acondicionamiento del aire (enfriamiento). Debido a esto, la temperatura de evaporación objetivo  $T_{es}$  puede modificarse rápidamente y la trazabilidad de control puede ser mejorada.

30 Además, aquí, el modo de modificación rápido (control de modificación rápida) puede ajustarse a cualquiera de los dos modos (control)- modo potente (control de modificación potente) y el modo rápido (control de modificación rápida)- en el que el grado de trazabilidad de control difiere aún más. Adicionalmente, cuando el modo se ajusta al modo potente, se permite que la temperatura de evaporación objetivo  $T_{es}$  se modifique a la temperatura de evaporación más baja  $T_{eex}$  que excede la temperatura de evaporación de capacidad máxima  $T_{em}$ , de manera que

35 tal como se muestra en la FIG. 7, la trazabilidad de control es adicionalmente mejorada en comparación con un caso en el que el modo se ajusta al modo rápido o un caso en el que el modo se ajusta al modo de fijación de la temperatura objetivo del refrigerante. Debido a esto, aquí, ajustando el modo de modificación rápida, la trazabilidad de control puede mejorarse, y al mismo tiempo el grado de trazabilidad de control puede modificarse aún más de acuerdo a las preferencias del usuario.

40 Además, cuando el modo se ajusta al modo automático y se ajusta al modo de modificación rápida por parte del medio 83 de ajuste de la temperatura objetivo del refrigerante, durante la operación de calentamiento, se realiza el mismo control de modificación lenta que es el resultado de los pasos ST11 a ST14 que en el modo de modificación lenta descrito anteriormente, y en un caso en el que las diferencias de temperatura ( $T_{rs} - T_r$ ) hayan excedido la diferencia de temperatura umbral y el número de unidades de interior en funcionamiento haya aumentado, tal como

45 se muestra en el paso ST15 de la FIG. 5, se realiza un control de modificación rápida en el que se fuerza la modificación del valor de corrección de la temperatura de condensación  $K_{Tcc}$  y la temperatura de condensación objetivo  $T_{cs}$  a temperaturas de condensación de acción de seguimiento rápida (aquí, la temperatura de condensación de capacidad máxima  $T_{cm}$  y la temperatura de condensación más elevada  $T_{cex}$ ).

50 Específicamente, en el paso ST15, asumiendo que el primer periodo de tiempo de espera  $t_1$  (por ejemplo, 10 minutos) ha pasado desde el avance al paso ST12, en un caso en que  $(T_{rs} - T_r)_{max}$  que es un valor máximo de las diferencias de temperatura ( $T_{rs} - T_r$ ) entre las unidades de interior en un estado ON del termostato de interior es mayor que la diferencia de temperatura predeterminada  $\Delta T_{rc2}$  (por ejemplo, 3°C) que se utiliza como una diferencia de temperatura umbral, y el actual número de unidades de interior en un estado ON del termostato de interior es mayor que el número de unidades de interior en un estado ON del termostato de interior un periodo de tiempo  $t_3$  (por

55 ejemplo, 30 segundos) anterior, el medio 84 de modificación de la temperatura objetivo del refrigerante realiza un control de modificación rápida que corrige la temperatura de condensación objetivo  $T_{cs}$  de tal manera que la temperatura de condensación objetivo  $T_{cs}$  se eleve rápidamente. Es decir, en un caso en el que el número de unidades de interior en funcionamiento ha aumentado (además incluyendo un caso en el que una unidad de interior en un estado OFF del termostato de interior ha cambiado a un estado ON del termostato), se hace necesaria una

gran capacidad de acondicionamiento del aire (calentamiento) en la unidad de exterior 2, y el medio 84 de modificación de la temperatura objetivo del refrigerante determina que esta cumple con la condición que es necesaria para elevar rápidamente la temperatura de condensación objetivo Tcs.

5 Aquí, el modo de modificación rápida presenta un modo potente y un modo rápido. Adicionalmente, en el modo potente, en el caso en que se cumple la condición que es necesaria para elevar rápidamente la temperatura de condensación objetivo Tcs, se realiza el control de modificación potente que modifica el valor de corrección de la temperatura de condensación KTcc sustrayendo la temperatura de condensación objetivo de referencia KTcb del valor de corrección actual de la temperatura de condensación KTcc y añadiendo la temperatura de condensación de acción de seguimiento rápida (en este caso, la temperatura de condensación más elevada Tcex que excede la temperatura de condensación de capacidad máxima Tcm) y añade el valor de corrección de la temperatura de condensación KTcc a la temperatura de condensación objetivo de referencia KTcb para forzar la modificación de la temperatura de condensación objetivo Tcs a la temperatura de condensación más alta Tcex (por ejemplo, 49°C) que se utiliza como la temperatura de condensación de acción de seguimiento rápida. Es decir, el modo potente es un modo que permite que la temperatura de condensación objetivo Tcs sea modificada a la temperatura de condensación más elevada Tcex que excede la temperatura de condensación de capacidad máxima Tcm. Además, en el modo rápido, en el caso de cumplir la condición que es necesaria para elevar rápidamente la temperatura de condensación objetivo Tcs, se realiza un control de modificación rápida que modifica el valor de corrección de temperatura de condensación KTcc sustrayendo la temperatura de condensación objetivo de referencia KTcb del valor de corrección de la temperatura de condensación actual KTcc y añadir la temperatura de condensación de acción de seguimiento rápida (en este caso, la temperatura de condensación de capacidad máxima Tcm) y añade el valor de corrección de la temperatura de condensación KTcc a la temperatura de condensación objetivo de referencia KTcb para forzar la modificación de la temperatura de condensación objetivo Tcs a la temperatura de condensación de capacidad máxima Tcm (por ejemplo, 46°C) que se utiliza como la temperatura de condensación de acción de seguimiento rápida. Es decir, el modo rápido es un modo que no permite que la temperatura de condensación objetivo Tcs sea modificada a la temperatura de condensación más elevada Tcex. La modificación del valor de corrección de la temperatura de condensación KTcc en el modo de modificación rápida (el modo potente y el modo rápido) y el control que corrige la temperatura de condensación objetivo Tcs añadiendo el valor de corrección de la temperatura de condensación KTcc a la temperatura de condensación objetivo de referencia KTcb, también son realizadas por el medio 84 de modificación de la temperatura objetivo del refrigerante.

30 A continuación, después de realizar el proceso del paso ST15, el medio 84 de modificación de la temperatura objetivo del refrigerante regresa al proceso del paso ST12, y de aquí en adelante se repite el proceso de los pasos ST12, ST13, ST14, y ST15.

Debido a este modo de modificación rápida, es decir el control de modificación rápida que es resultado de los pasos ST12, ST13, ST14, y ST15 durante la operación de calentamiento, tal como se muestra en la FIG. 8, la temperatura de condensación objetivo Tcs se modifica de tal manera que las temperaturas de la estancia Tr alcanzan las temperaturas ajustadas Trs en un periodo de tiempo más corto en comparación con el caso que es el resultado del modo de modificación lenta (es decir, en el modo de modificación lenta, la temperatura de condensación objetivo Tcs se modifica de tal manera que las temperaturas de la estancia Tr alcanzan las temperaturas ajustadas Trs en un periodo de tiempo mayor que en el modo de modificación rápida). Por esta razón, ajustando el modo al modo de modificación rápida, puede mejorarse la trazabilidad de control en comparación con un caso en el que el modo se ajusta al modo de modificación lenta. Debido a esto, en este caso, ajustando el modo al modo de modificación de la temperatura objetivo del refrigerante, puede darse prioridad al ahorro de energía, y al mismo tiempo el grado de trazabilidad de control puede modificarse de acuerdo con las preferencias del usuario.

45 Además, aquí, en casos distintos a un caso en el que las diferencias de temperatura entre las temperaturas de la estancia Tr y las temperaturas ajustadas Trs exceden la diferencia de temperatura umbral (aquí, la diferencia de temperatura predeterminada  $\Delta Trc2$ ) y el número de unidades de interior en funcionamiento aumenta, la temperatura de condensación objetivo Tcs es modificada lentamente mediante el paso ST13. Por esta razón, básicamente puede suprimirse un exceso de la capacidad de acondicionamiento del aire (calentamiento) de la unidad de exterior 2. Más aún, aquí, en un caso en el que las diferencias de temperatura entre las temperaturas de la estancia Tr y las temperaturas ajustadas Trs exceden la diferencia de temperatura umbral (aquí, la diferencia de temperatura predeterminada  $\Delta Trc2$ ) y el número de unidades de interior en funcionamiento aumenta, es decir un caso en el que se vuelve necesaria una capacidad de acondicionamiento del aire (calentamiento) en la unidad de exterior 2 como resultado del aumento de unidades de interior en funcionamiento, tal como se muestra en la FIG. 9, realizando un control de modificación rápida, la temperatura de condensación objetivo Tcs se modifica a la temperatura de compensación de acción de seguimiento rápida (en este caso, la temperatura de condensación de capacidad máxima Tcm y la temperatura de condensación más elevada Tcex). Debido a esto, en este caso, modificando la temperatura de condensación objetivo Tcs, puede mejorarse el ahorro de energía y puede obtenerse una trazabilidad de control suficiente incluso en un caso en el que el número de unidades de interior en funcionamiento aumenta.

Además, aquí, la temperatura de condensación objetivo de referencia  $KT_{cb}$  es ajustada de acuerdo con la temperatura del exterior  $T_a$  mediante el modo automático, de manera que la temperatura de condensación objetivo  $T_{cs}$  que se ajusta como resultado de una corrección correspondiente al modo de modificación rápida realizada a la temperatura de condensación objetivo de referencia  $KT_{cb}$  puede mejorar adicionalmente el grado de ahorro de energía.

Además, aquí, el valor máximo de las diferencias de temperatura entre las temperaturas de la estancia  $T_r$  y las temperaturas ajustadas  $T_{rs}$  entre las unidades de interior en funcionamiento (en un estado ON del termostato de interior) se utiliza como una condición para la modificación de la temperatura de condensación objetivo  $T_{cs}$ . Por esta razón, la temperatura de condensación objetivo  $T_{cs}$  se modifica de acuerdo con la unidad de interior en la que se requiera la mayor capacidad de acondicionamiento del aire (calentamiento). Debido a esto, aquí, la temperatura de condensación objetivo  $T_{cs}$  puede ser modificada rápidamente y la trazabilidad de control puede ser mejorada.

Además, aquí, el modo de modificación rápida (control de modificación rápida) puede ajustarse a cualquiera de los dos modos (control)- el modo potente (control de modificación potente) y el modo rápido (control de modificación rápida)- en los que el grado de trazabilidad de control difiere aún más. Adicionalmente, cuando el modo se ajusta al modo potente, se permite que la temperatura de condensación objetivo  $T_{cs}$  sea modificada a la temperatura de condensación más elevada  $T_{cex}$  que excede la temperatura de condensación de capacidad máxima  $T_{cm}$ , de manera que tal como se muestra en la FIG. 9, se mejora aún más la trazabilidad de control en comparación con un caso en el que el modo se ajusta al modo rápido o un caso en el que el modo se ajusta a un modo de fijación de la temperatura objetivo del refrigerante. Debido a esto, aquí, ajustando el modo al modo de modificación rápida, puede mejorarse la trazabilidad de control, y al mismo tiempo puede modificarse aún más el grado de trazabilidad de control de acuerdo con las preferencias del usuario.

(Modo de ahorro)

Quando el modo se ajusta al modo automático y es ajustado al modo de ahorro por el medio 83 de ajuste del modo de temperatura objetivo del refrigerante, durante la operación de enfriamiento, en contraste con el modo de modificación rápida y el modo de modificación lenta descrito anteriormente, la temperatura de evaporación objetivo de referencia  $KT_{eb}$  se ajusta como la temperatura de evaporación objetivo  $T_{es}$  sin que se realice una corrección a la temperatura de evaporación objetivo de referencia  $KT_{eb}$  que se ajustó en el modo automático (es decir, únicamente se realiza una modificación correspondiente a la temperatura del exterior  $T_a$ ).

Además, cuando el modo se ajusta al modo automático y es ajustado al modo de ahorro por el medio 83 de ajuste del modo de temperatura objetivo del refrigerante, durante la operación de calentamiento, en contraste con el modo de modificación rápida y el modo de modificación lenta descrito anteriormente, la temperatura de condensación objetivo de referencia  $KT_{cb}$  se ajusta como la temperatura de condensación objetivo  $T_{cs}$  sin que se realice una corrección a la temperatura de condensación objetivo de referencia  $KT_{cb}$  que se ajustó en el modo automático (es decir, únicamente se realiza una modificación correspondiente a la temperatura del exterior  $T_a$ ).

De esta manera, cuando el modo se ajusta al modo automático del modo de modificación de temperatura objetivo del refrigerante, el modo puede ajustarse a cualquiera de los tres modos incluyendo, además del modo de modificación rápida y el modo de modificación lenta, el modo de ahorro 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 ha sido ajustada en el modo automático es diferente. Adicionalmente, cuando el modo se ajusta al modo de ahorro, la temperatura de evaporación objetivo  $T_{es}$  o la temperatura de condensación objetivo  $T_{cs}$  se ajusta son que se realice una corrección a la temperatura de evaporación objetivo de referencia  $KT_{eb}$  o la temperatura de condensación objetivo de referencia  $KT_{cb}$ , de manera que el grado de trazabilidad de control pueda acercarse a las preferencias del usuario. Debido a esto, en este caso, ajustando el modo al modo automático, puede ajustarse el grado de ahorro de energía, y al mismo tiempo el grado de trazabilidad de control puede modificarse de acuerdo con las preferencias del usuario.

-Modo de alta sensibilidad-

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

Adicionalmente, en el modo de alta sensibilidad, en contraste con el modo automático, durante la operación de enfriamiento o la operación de calentamiento, el usuario ajusta la temperatura de evaporación objetivo de referencia  $K_{Teb}$  o la temperatura de condensación objetivo de referencia  $K_{Tcb}$ , y el medio 84 de modificación de la temperatura objetivo del refrigerante modifica la temperatura de evaporación objetivo  $T_{es}$  o la temperatura de condensación objetivo  $T_{cs}$ , realizando además una corrección de acuerdo con el mismo modo de modificación lenta o modo de modificación rápida que en el modo automático o no realizando una corrección (modo de ahorro).

De esta manera, aquí, cuando el modo es ajustado al modo de modificación de temperatura del refrigerante por el medio 83 de ajuste del modo de temperatura objetivo del refrigerante, el modo puede ser ajustado a cualquier de los dos modos- el modo automático y el modo de alta sensibilidad- en los que la manera de ajuste de la temperatura de evaporación objetivo de referencia  $K_{Teb}$  o la temperatura de condensación objetivo de referencia  $K_{Teb}$  es diferente. Adicionalmente, cuando el modo se ajusta al modo automático, según se describe anteriormente, la temperatura de evaporación objetivo de referencia  $K_{Teb}$  o la temperatura de condensación objetivo de referencia se ajusta de acuerdo con la temperatura del exterior  $T_a$ , de manera que la temperatura de evaporación objetivo  $T_{es}$  o la temperatura de condensación objetivo  $T_{cs}$ , que se ajusta como resultado de una corrección correspondiente al modo de modificación rápida o el modo de modificación lenta realizada a la temperatura de evaporación objetivo de referencia  $K_{Teb}$  o la temperatura de condensación objetivo de referencia  $K_{Tcb}$ , puede mejorar más aún el grado de ahorro de energía en comparación a un caso en el que el modo se ajusta al modo de alta sensibilidad. Por otro lado, cuando el modo se ajusta al modo de alta sensibilidad, el grado de ahorro de energía puede ser ajustado de acuerdo con las preferencias del usuario. Debido a esto, aquí, ajustando el modo al modo de modificación de la temperatura objetivo del refrigerante, puede darse prioridad al ahorro de energía, y al mismo tiempo el grado de ahorro de energía puede modificarse de acuerdo con las preferencias del usuario.

(Modo de modificación lenta)

Cuando el modo se ajusta al modo de alta sensibilidad y se ajusta al modo de modificación lenta por el medio 83 de ajuste de temperatura objetivo del refrigerante, como en el caso en el que el modo se ajusta al modo automático, durante la operación de enfriamiento, el valor de corrección de la temperatura de evaporación  $K_{Tec}$  se modifica tal como se muestra en los pasos ST1 a ST4 de la FIG. 4. Adicionalmente, la temperatura de evaporación objetivo  $T_{es}$  se modifica haciendo una corrección que añade 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 se ajusta al modo de alta sensibilidad y se ajusta al modo de modificación lenta por el medio 83 de ajuste del modo de temperatura objetivo del refrigerante, como en el caso en el que el modo se ajusta al modo automático, durante la operación de calentamiento también, el valor de corrección de la temperatura de condensación  $K_{Tcc}$  se modifica tal como se muestra en los pasos ST11 a ST14 de la FIG. 5. Adicionalmente, la temperatura de condensación objetivo  $T_{cs}$  se modifica haciendo una corrección que añade el valor de corrección de la temperatura de condensación  $K_{Tcc}$  a la temperatura de condensación objetivo de referencia  $K_{Tcb}$ .

(Modo de modificación rápida)

Cuando el modo se ajusta al modo de alta sensibilidad y se ajusta al modo de modificación rápida (el modo potente o el modo rápida) mediante el medio 83 de ajuste del modo de temperatura objetivo del refrigerante, durante la operación de enfriamiento, se realiza el mismo control de modificación lenta que es el resultado de los pasos ST1 a ST4 que en el modo de modificación lenta descrito anteriormente, y en un caso en el que las diferencias de temperatura ( $T_r - T_{rs}$ ) hayan excedido la diferencia de temperatura umbral y el número de unidades de interior hay aumentado, tal como se muestra en el paso ST5 de la FIG. 4, se realiza un control de modificación rápida (control de modificación potente o control de modificación rápida), en el que se fuerza la modificación del valor de corrección de la temperatura de evaporación  $K_{Tec}$  y de la temperatura de evaporación objetivo  $T_{es}$  a temperaturas de evaporación de acción de seguimiento rápida (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 se ajusta al modo de alta sensibilidad y se ajusta al modo de modificación rápida (el modo potente o el modo rápido), por parte del medio 83 de ajuste del modo de temperatura objetivo del refrigerante, durante la operación de calentamiento también, se realiza el mismo control de modificación lenta que es el resultado de los pasos ST11 a ST14 que en el modo de modificación lenta descrito anteriormente, y en un caso en el que las diferencias de temperatura ( $T_{rs} - T_r$ ) haya excedido la diferencia de temperatura umbral y el número de unidades de interior en funcionamiento haya aumentado, tal como se muestra en el paso ST15 de la FIG. 5, se realiza un control de modificación rápida (control de modificación potente o control de modificación rápida) en el que se fuerza la modificación del valor de corrección de la temperatura de condensación  $K_{Tcc}$  y de la temperatura de condensación objetivo  $T_{cs}$  a temperaturas de condensación acción rápida (aquí, la temperatura de condensación de capacidad máxima  $T_{cm}$  y la temperatura de condensación más elevada  $T_{cex}$ ).

(Modo de ahorro)

5 Cuando el modo se ajusta al modo de alta sensibilidad y se ajusta al modo de ahorro por parte del medio 83 de ajuste del modo de temperatura objetivo del refrigerante, durante la operación de enfriamiento, en contraste con el modo de modificación rápida y el modo de modificación lenta descrito anteriormente, la temperatura de evaporación objetivo de referencia  $K_{Teb}$  de ajusta como la temperatura de evaporación objetivo  $T_{es}$  sin que se realice una corrección a la temperatura de evaporación objetivo de referencia  $K_{Teb}$  que ha sido ajustada en el modo de alta sensibilidad (es decir, en contraste con el modo automático, incluso sin hacer una modificación correspondiente a la temperatura del exterior  $T_a$ ).

10 Además, cuando el modo se ajusta al modo de alta sensibilidad y se ajusta al modo de ahorro por parte del medio 83 de ajuste del modo de temperatura objetivo del refrigerante, durante la operación de calentamiento, en contraste con el modo de modificación rápida y el modo de modificación lenta descrito anteriormente, la temperatura de condensación objetivo de referencia  $K_{Tcb}$  se ajusta como la temperatura de condensación objetivo  $T_{cs}$  sin que se realice una corrección a la temperatura de condensación objetivo de referencia  $K_{Tcb}$  que ha sido ajustada en el modo de alta sensibilidad (es decir, en contraste con el modo automático, incluso sin realizar una modificación correspondiente a la temperatura del exterior  $T_a$ ).

15 De esta manera, cuando se ajusta el modo de alta sensibilidad del modo de modificación de la temperatura objetivo del refrigerante, el modo puede ajustarse a cualquiera de los tres modos que incluyen, además del modo de modificación rápida y el modo de modificación lenta, el modo de ahorro 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 ha sido ajustada en el modo de alta sensibilidad, es diferente. Adicionalmente, cuando el modo se ajusta al modo de ahorro, la temperatura de evaporación objetivo  $T_{es}$  o la temperatura de condensación objetivo  $T_{cs}$  se ajusta sin que se realice una corrección a la temperatura de evaporación objetivo de referencia  $K_{Teb}$  o la temperatura de condensación objetivo de referencia  $K_{Tcb}$ , de manera que el grado de trazabilidad de control puede acercarse al máximo a las preferencias del usuario. Debido a esto, en este caso, ajustando el modo al modo de alta sensibilidad, puede ajustarse el grado de ahorro de energía, y al mismo tiempo puede modificarse el grado de trazabilidad de control de acuerdo con las preferencias del usuario.

#### (4) Ejemplo de modificación 1

30 En la realización descrita anteriormente, tal como se muestra en el la FIG. 4 y FIG. 5, el medio 84 de modificación de la temperatura objetivo del refrigerante determina, cada primer periodo de tiempo de espera  $t_1$ , si el control de modificación lenta (pasos ST3, ST4, ST13, ST14) es necesario o no, y determina también, cada primer periodo de tiempo de espera  $t_{1m}$  si el control de modificación rápida (pasos ST5, ST15) es necesario o no. Por esta razón, tanto en un caso en el que tiene lugar un aumento en el número de unidades de interior en funcionamiento y en un caso en el que esto no es así, el medio 84 de modificación de temperatura objetivo del refrigerante puede realizar un control únicamente cada primer periodo de tiempo de espera  $t_1$ .

35 Sin embargo, el control de modificación rápida se realiza en un caso en el que el número de unidades de interior en funcionamiento aumenta, de manera que se prefiere asegurar que el control de modificación rápida pueda ser realizado rápidamente.

40 Por lo tanto, en este caso, tal como se muestra en la FIG. 10 y FIG. 11, el medio 84 de modificación de la temperatura objetivo del refrigerante determina si el control de modificación lenta es necesario o no, cada vez que el primer periodo de tiempo de espera  $t_1$  pasa, y determina si el control de modificación rápida es necesario o no cada vez que un segundo periodo de tiempo de espera  $t_3$ , que es más corto que el primer periodo de tiempo de espera  $t_1$ , pasa.

Por esta razón, aquí, el control de modificación rápida puede ser realizado más frecuentemente en comparación con el control de modificación lenta, y el hecho de que el control de modificación rápida se haya vuelto necesario puede detectarse rápidamente.

45 Debido a esto, en este caso, la trazabilidad de control del control de modificación rápida puede mejorarse.

#### (5) Ejemplo de modificación 2

50 En la realización descrita anteriormente y en el ejemplo de modificación 1, la temperatura de evaporación objetivo de referencia  $K_{Teb}$  se ajusta de acuerdo con la temperatura del exterior  $T_a$  en el modo automático y es ajustada por el usuario en el modo de alta sensibilidad. En este caso, por ejemplo, en un estado operativo en el que la temperatura del exterior  $T_a$  es elevada y las temperaturas de la estancia  $T_r$  son bajas, puede haber casos en los que la humedad en los espacios con aire acondicionado se vuelva más elevada que la humedad relativa (habitualmente aproximadamente del 60%) adecuada para las temperaturas de la estancia  $T_r$ . Cuando la humedad relativa se vuelve más elevada, aumenta la falta de confort en los espacios con aire acondicionado, de manera que es necesario evitar este tipo de estado operativo.

5 Por lo tanto, aquí, la temperatura de evaporación objetivo de referencia  $K_{Teb}$  está limitada a ser igual a o menor que la temperatura de evaporación de límite superior que ha sido ajustada de acuerdo a las temperaturas de la estancia  $T_r$ . Por ejemplo, la temperatura de evaporación de límite superior puede ajustarse en base a una función de las temperaturas de la estancia  $T_r$ . Aquí, la humedad relativa tiende a volverse más baja cuanto mayor son las temperaturas de la estancia  $T_r$ , de manera que la temperatura de límite superior se ajusta en base a una función en la que la temperatura de evaporación del límite superior se vuelve más elevada a medida que las temperaturas de la estancia  $T_r$  se elevan.

10 Por esta razón, en este caso, la temperatura de evaporación objetivo de referencia  $K_{Teb}$  se ajusta en el modo automático y el modo de alta sensibilidad queda restringido a ser igual a o menor que la temperatura de evaporación del límite superior que ha sido ajustada de acuerdo a las temperaturas de la estancia  $T_r$ , de manera que la humedad en los espacios con aire acondicionado puede ser igual a o menor que la humedad relativa adecuada para las temperaturas de la estancia  $T_r$ .

15 Debido a esto, aquí, puede eliminarse la falta de confort en los espacios con aire acondicionado, y al mismo tiempo el grado de ahorro de energía y el grado de trazabilidad de control pueden modificarse de acuerdo a las preferencias del usuario.

#### (6) Ejemplo de modificación 3

20 En la realización descrita anteriormente y los ejemplos de modificaciones 1 y 2, el medio 83 de ajuste del modo de temperatura objetivo del refrigerante está dispuesto en la unidad de control 38 del área de exterior, pero no está limitado a esta. Por ejemplo, aunque no se ilustra en los dibujos, en un caso en el que el aparato 1 de aire acondicionado presenta un dispositivo de control central, tal como un mando a distancia central que controla en conjunto la pluralidad de unidades de interior (y también la pluralidad de unidades de exterior en un caso en el que el aparato 1 de aire acondicionado presente una pluralidad de unidades de exterior), el medio 83 de ajuste del modo de temperatura objetivo del refrigerante puede disponerse en el dispositivo de control central. En este caso, es posible realizar más fácilmente el ajuste del modo descrito anteriormente.

#### 25 Aplicabilidad industrial

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

#### Lista de símbolos de referencia

30 1 Aparato de aire acondicionado

2 Unidad de exterior

4a, 4b Unidades de interior

81 Medio de control de la capacidad

83 Medio de ajuste del modo de temperatura objetivo del refrigerante

35 Lista de citas

<Bibliografía de patentes>

Documento de patente 1: JP-A No. 2002-147823



**REIVINDICACIONES**

1. Aparato (1) de aire acondicionado equipado con un circuito de refrigerante (10) configurado como resultado de tener una pluralidad de unidades de interior (4a, 4b) conectadas a una unidad de exterior (2), donde el aparato de aire acondicionado comprende:

5 un medio (81) de control de la capacidad que controla una capacidad de acondicionamiento del aire de una unidad de exterior, de tal manera que la temperatura de evaporación o la temperatura de condensación del refrigerante en el circuito del refrigerante es la temperatura de evaporación objetivo (Tes) o la temperatura de condensación objetivo (Tcs);

caracterizado por

10 un medio (83) de ajuste del modo de temperatura objetivo del refrigerante configurado para ajustar un modo de temperatura objetivo del refrigerante a ya sea un modo de modificación de la temperatura objetivo del refrigerante que modifica la temperatura de evaporación objetivo (Tes) o la temperatura de condensación objetivo (Tcs) y un modo de fijación de la temperatura objetivo del refrigerante que fija la temperatura de evaporación objetivo (Tes) o la temperatura de condensación objetivo (Tcs),

15 en donde

el modo de la temperatura del refrigerante objetivo presenta

20 un modo de modificación rápida que modifica la temperatura de evaporación (Tes) o la temperatura de condensación objetivo (Tcs) de tal manera que las temperaturas de la estancia de los espacios con aire acondicionado establecidas como objetivo por las unidades de interior (4a, 4b) alcanzan, en un periodo de tiempo corto, temperaturas ajustadas que son valores objetivo de las temperaturas de la estancia y

25 un modo de modificación lenta que modifica la temperatura de evaporación objetivo (Tes) o la temperatura de condensación objetivo (Tcs) de tal manera que las temperaturas de la estancia alcancen las temperaturas ajustadas en un periodo de tiempo mayor que en el modo de modificación rápida, y

el modo de modificación rápida y el modo de modificación lenta son ajustados por el medio (83) de ajuste del modo de temperatura objetivo del refrigerante.

30 2. Aparato (1) de aire acondicionado según la reivindicación 1, en donde en el modo de fijación de la temperatura objetivo del refrigerante, la temperatura de evaporación objetivo (Tes) o la temperatura de condensación objetivo (Tcs) se fija a la temperatura de evaporación de capacidad máxima o la temperatura de condensación de capacidad máxima, correspondiente a un caso en el que la capacidad de acondicionamiento del aire de la unidad de exterior (2) se encuentra al 100% de capacidad.

3. Aparato (1) de aire acondicionado según la reivindicación 2, en donde el modo de modificación rápida presenta

35 un modo potente que permite que la temperatura de evaporación objetivo (Tes) o la temperatura de condensación objetivo (Tcs) sea modificada a la temperatura de evaporación más baja o a la temperatura de condensación más elevada que exceda la temperatura de evaporación de capacidad máxima o la temperatura de condensación de capacidad máxima y

40 un modo rápido que no permite que la temperatura de evaporación objetivo (Tes) o la temperatura de condensación objetivo (Tcs) sea modificada a la temperatura de evaporación más baja o a la temperatura de condensación más elevada, y

el modo potente y el modo rápido son ajustadas por el medio (83) de ajuste de la temperatura objetivo del refrigerante.

4. Aparato (1) de aire acondicionado según una de las reivindicaciones 1 a 3, en donde

el modo de modificación de temperatura objetivo del refrigerante presenta

45 un modo automático que ajusta la temperatura de evaporación objetivo (Tes) o la temperatura de condensación objetivo de referencia (Tcs) que se utiliza como un valor de referencia de la temperatura de

evaporación objetivo (Tes) o la temperatura de condensación objetivo (Tcs) de acuerdo con la temperatura del exterior de un espacio exterior en el que la unidad de exterior (2) se encuentra dispuesta y

un modo de alta sensibilidad en el que un usuario ajusta la temperatura de evaporación objetivo de referencia (Tes) o la temperatura de condensación objetivo de referencia (Tcs),

5 se ajustan el modo de modificación rápido y el modo de modificación lenta, junto con el modo automático o el modo de alta sensibilidad, mediante el medio (83) de ajusta del modo de temperatura objetivo del refrigerante, y

10 la temperatura de evaporación objetivo (Tes) o la temperatura de condensación objetivo (Tcs) se modifica realizando, con respecto a la temperatura de evaporación objetivo de referencia (Tes) o la temperatura de condensación objetivo de referencia (Tcs), una corrección correspondiente al modo de modificación rápida o al modo de modificación lenta.

5. Aparato (1) de aire acondicionado según la reivindicación 4, en donde

15 el modo de modificación de la temperatura objetivo del refrigerante además presenta un modo de ahorro en el que la temperatura de evaporación objetivo de referencia (Tes) o la temperatura de condensación objetivo de referencia (Tcs) que ha sido ajustado en el modo automático o el modo de alta sensibilidad, se ajusta como la temperatura de evaporación objetivo (Tes) o la temperatura de condensación objetivo (Tcs) sin realizar una corrección a dicha temperatura de evaporación objetivo de referencia (Tes) o dicha temperatura de condensación objetivo de referencia (Tcs), y

se ajusta el modo de ahorro, junto con el modo automático o el modo de alta sensibilidad, por parte del medio (83) de ajuste del modo de temperatura objetivo del refrigerante.

20 6. Aparato (1) de aire acondicionado según la reivindicación 4 o 5, en donde la temperatura de evaporación objetivo de referencia (Tes) está restringida a ser igual o menor que la temperatura de evaporación de un límite superior que ha sido ajustada de acuerdo con las temperaturas de la estancia.

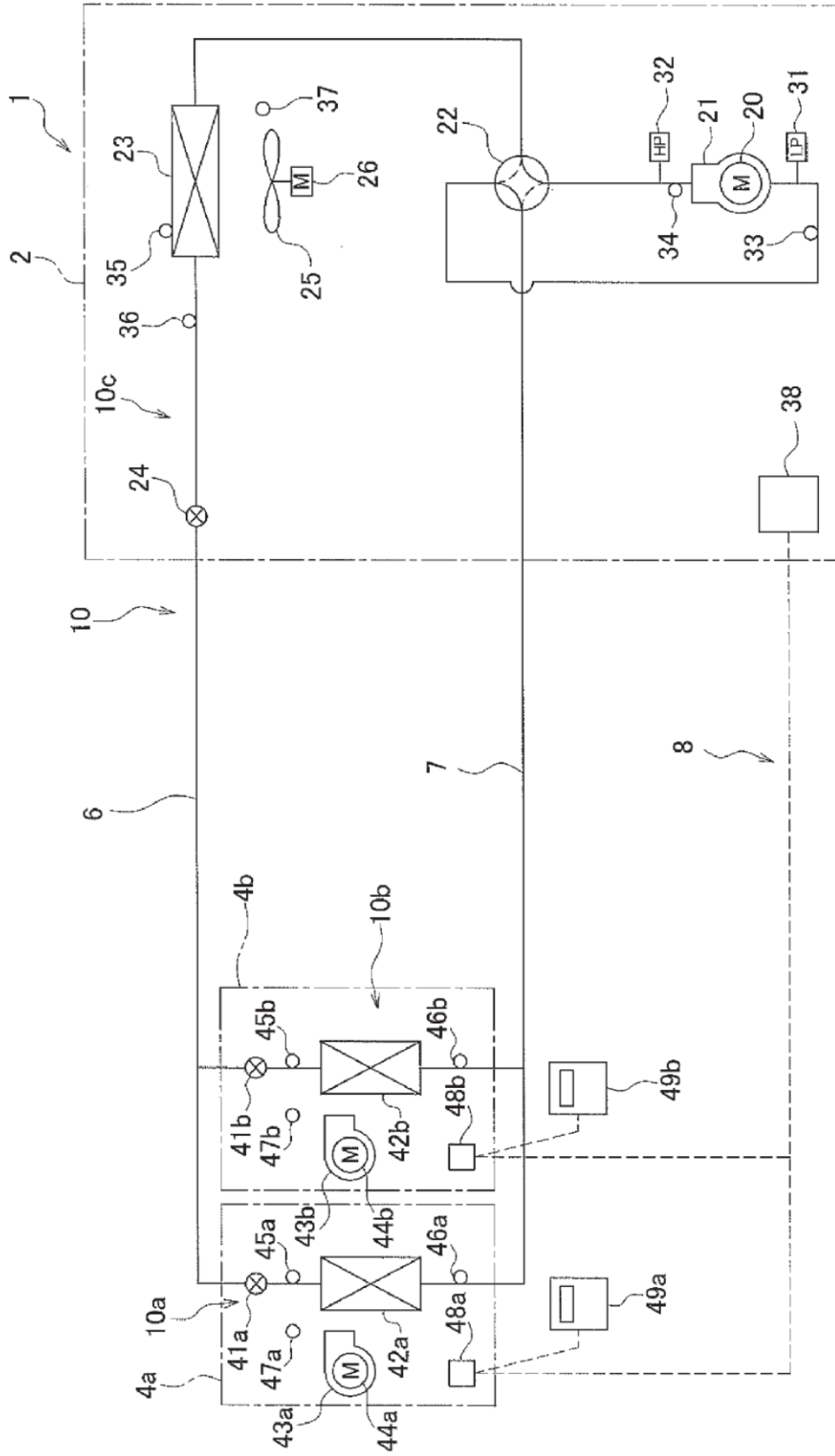


FIG. 1

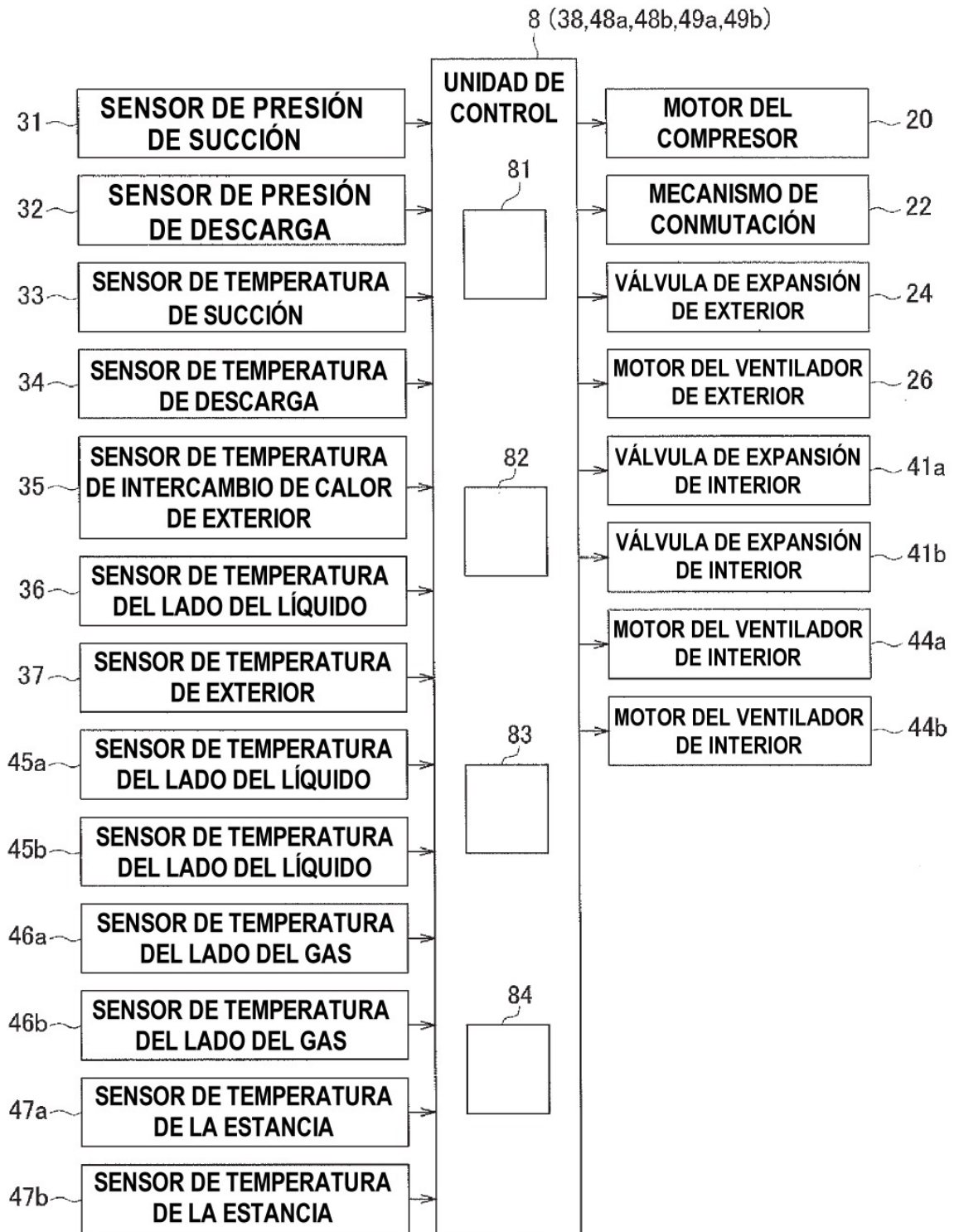


FIG. 2

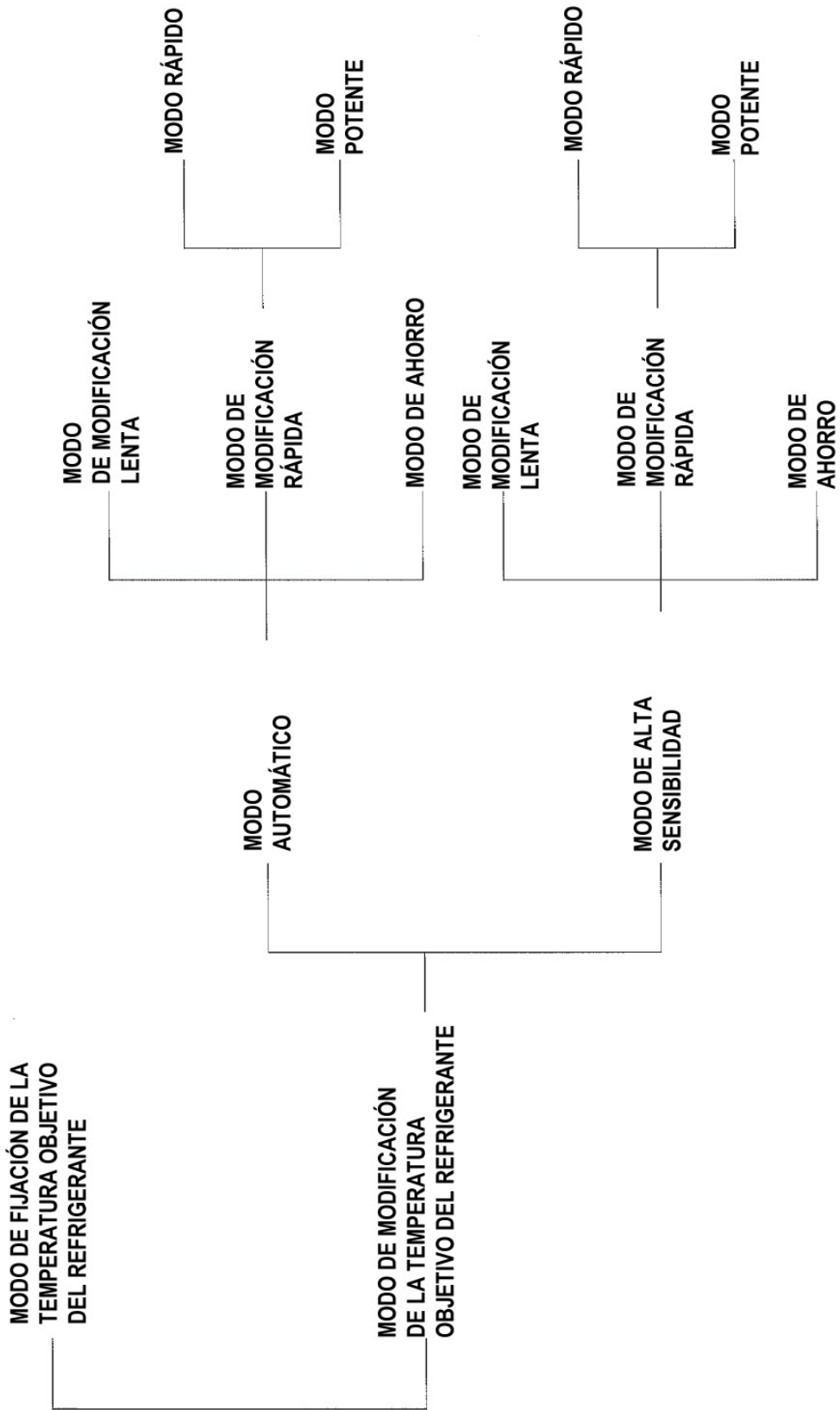


FIG. 3

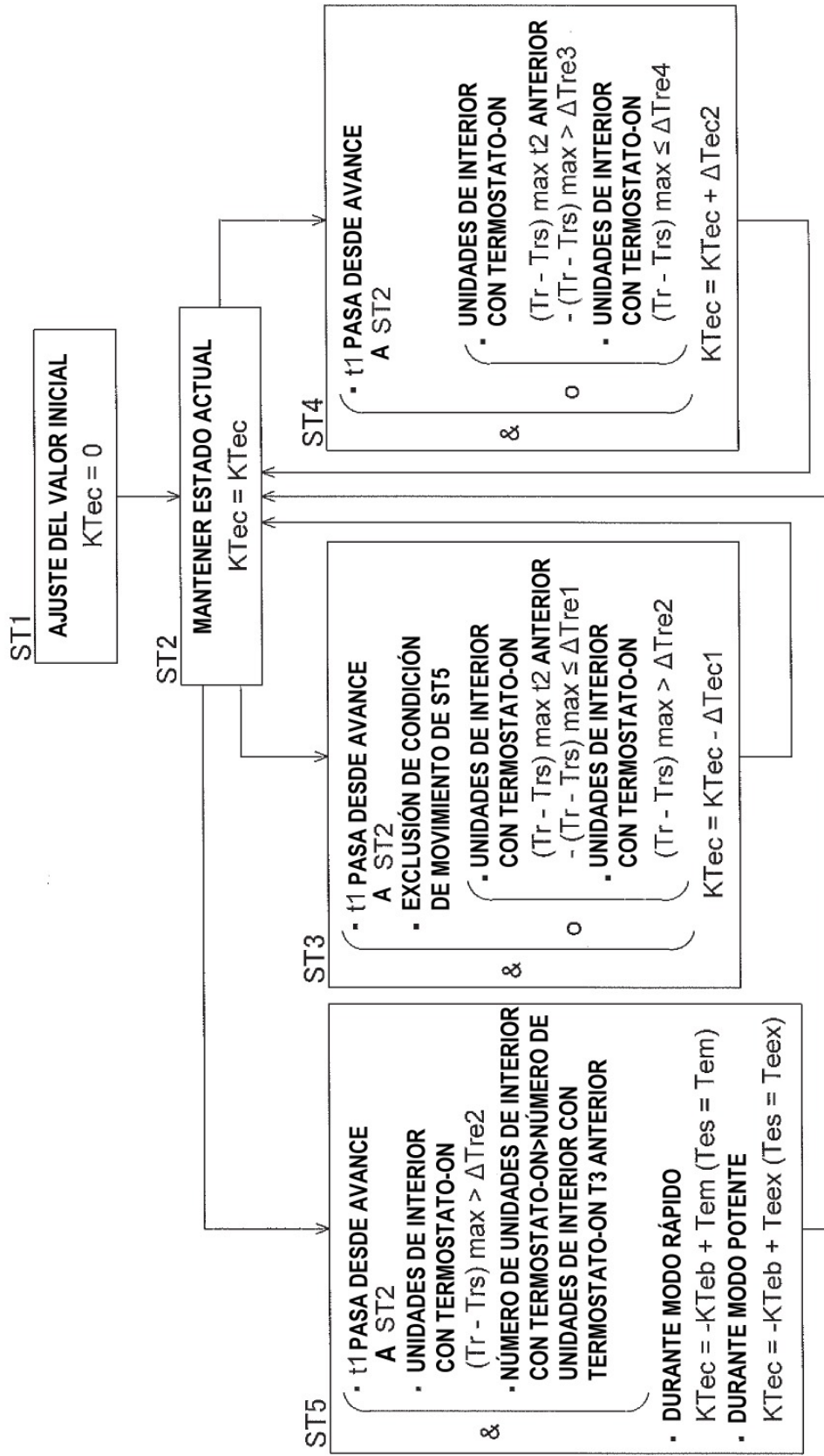


FIG. 4

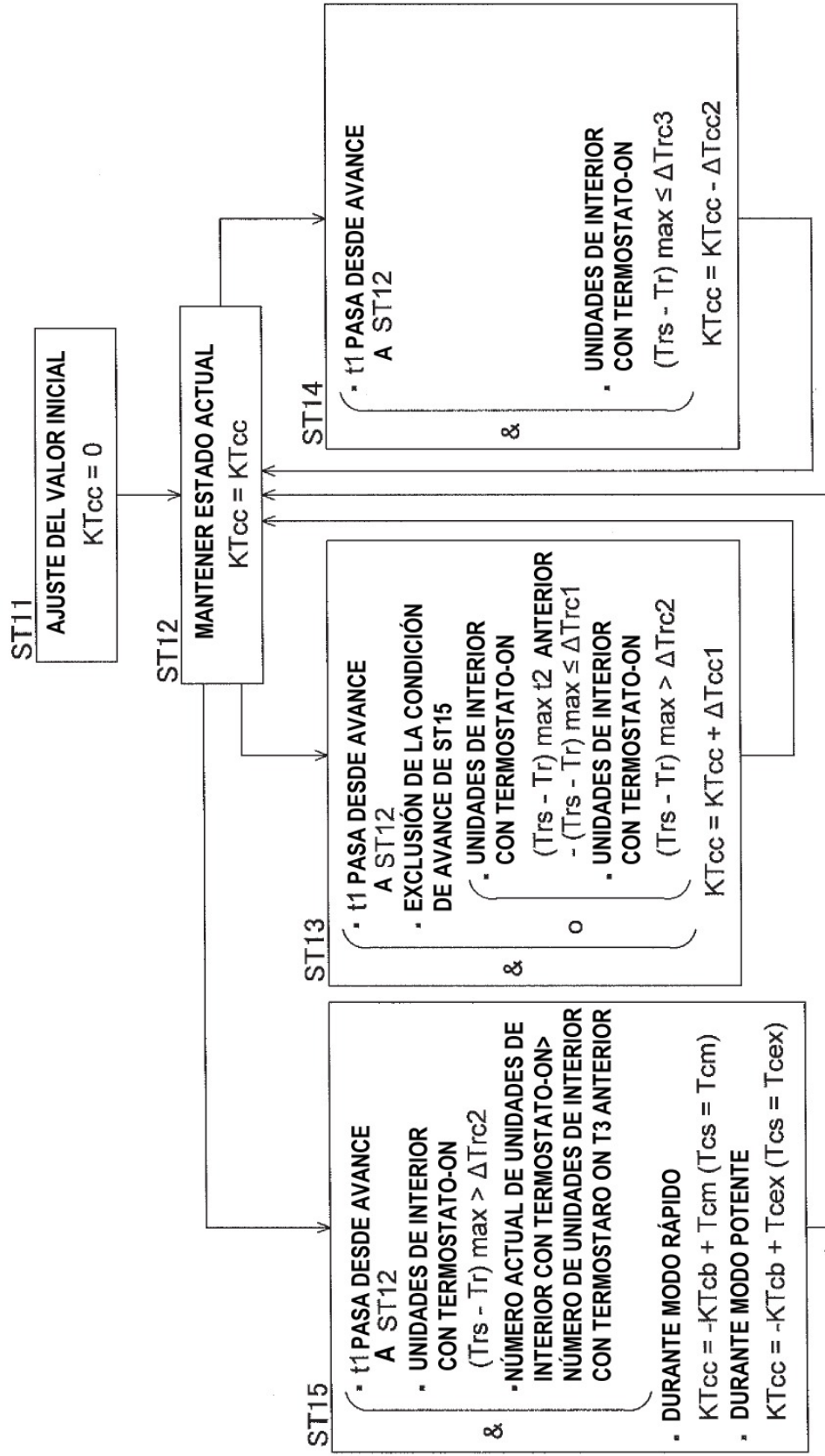


FIG. 5

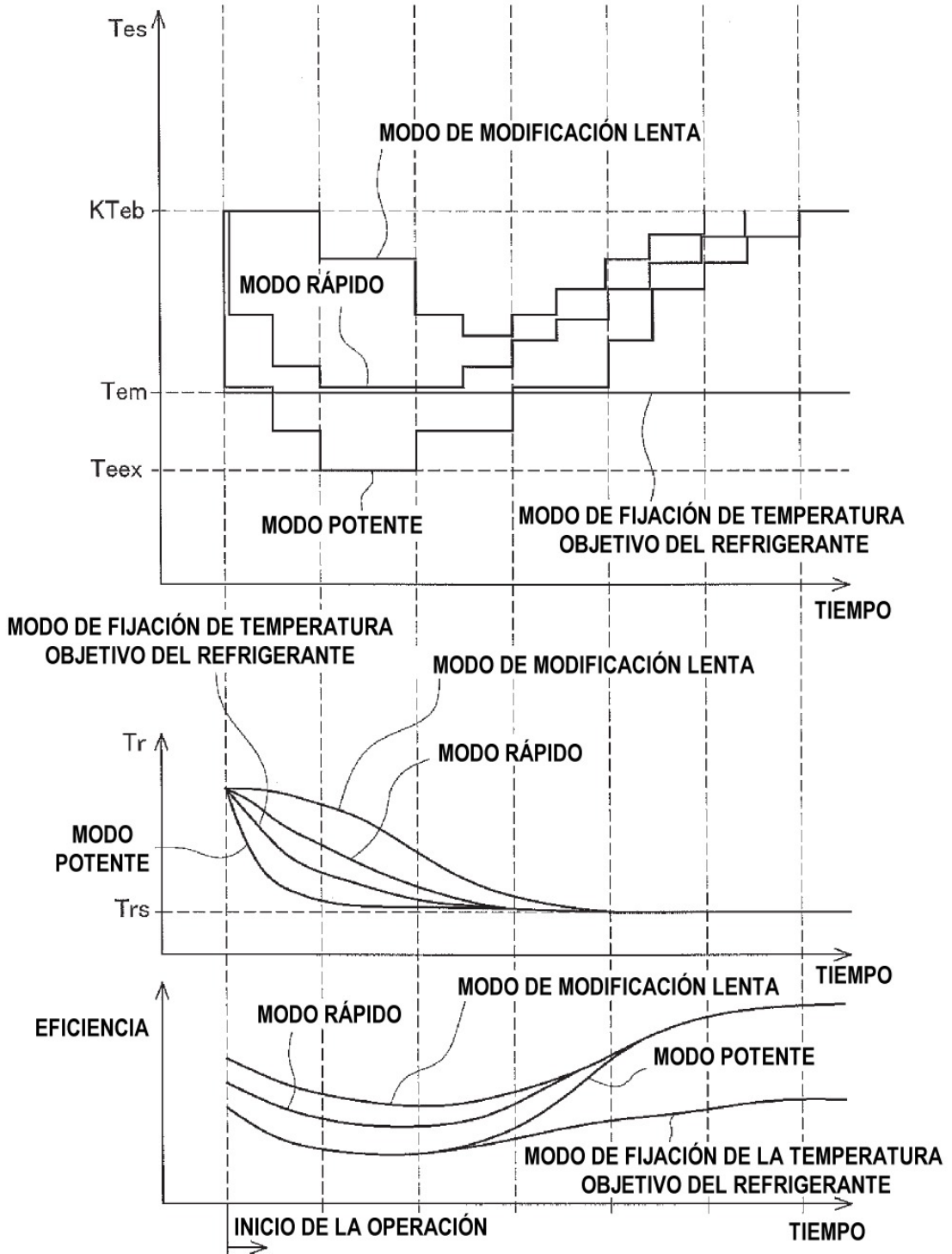


FIG. 6



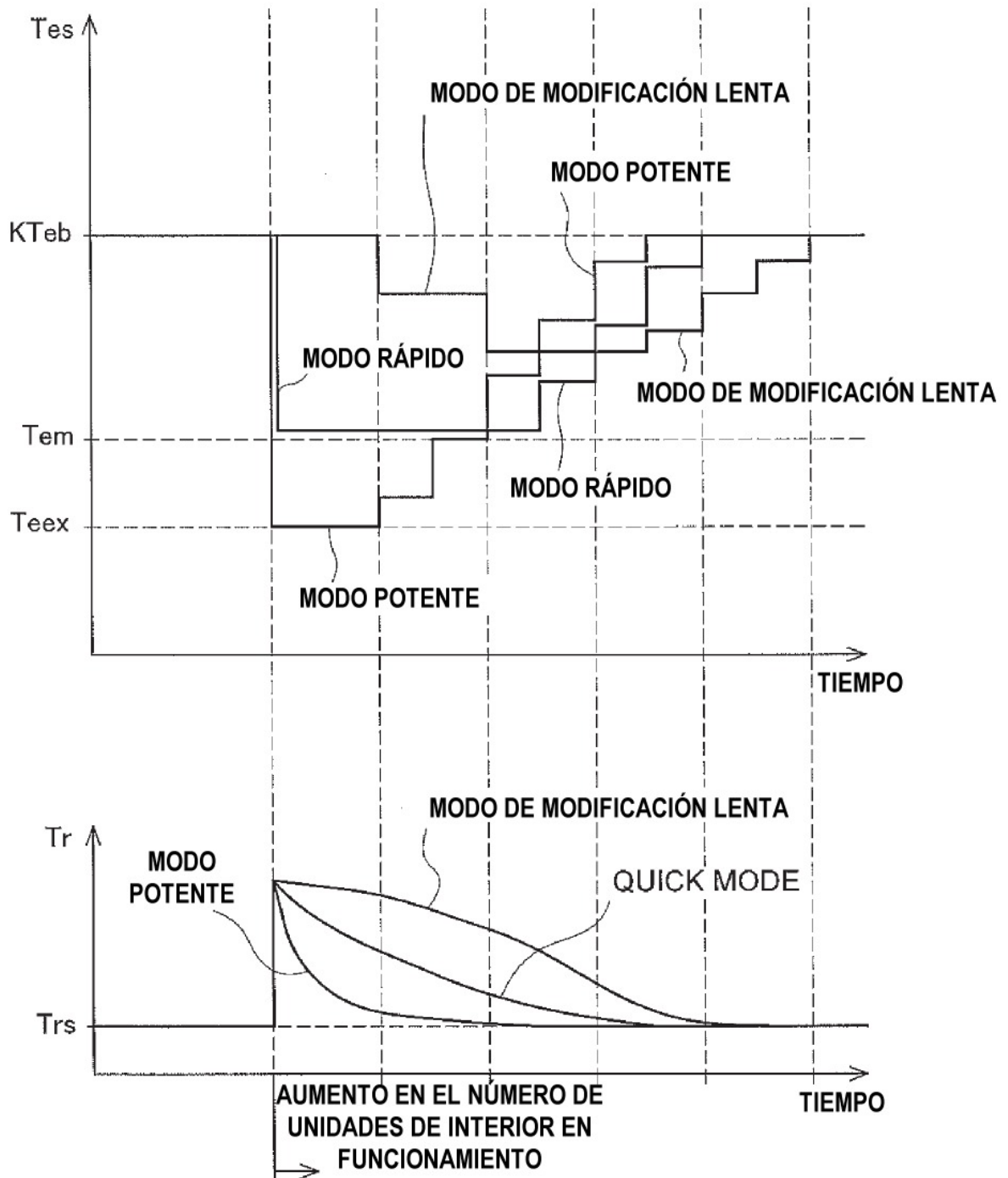


FIG. 7

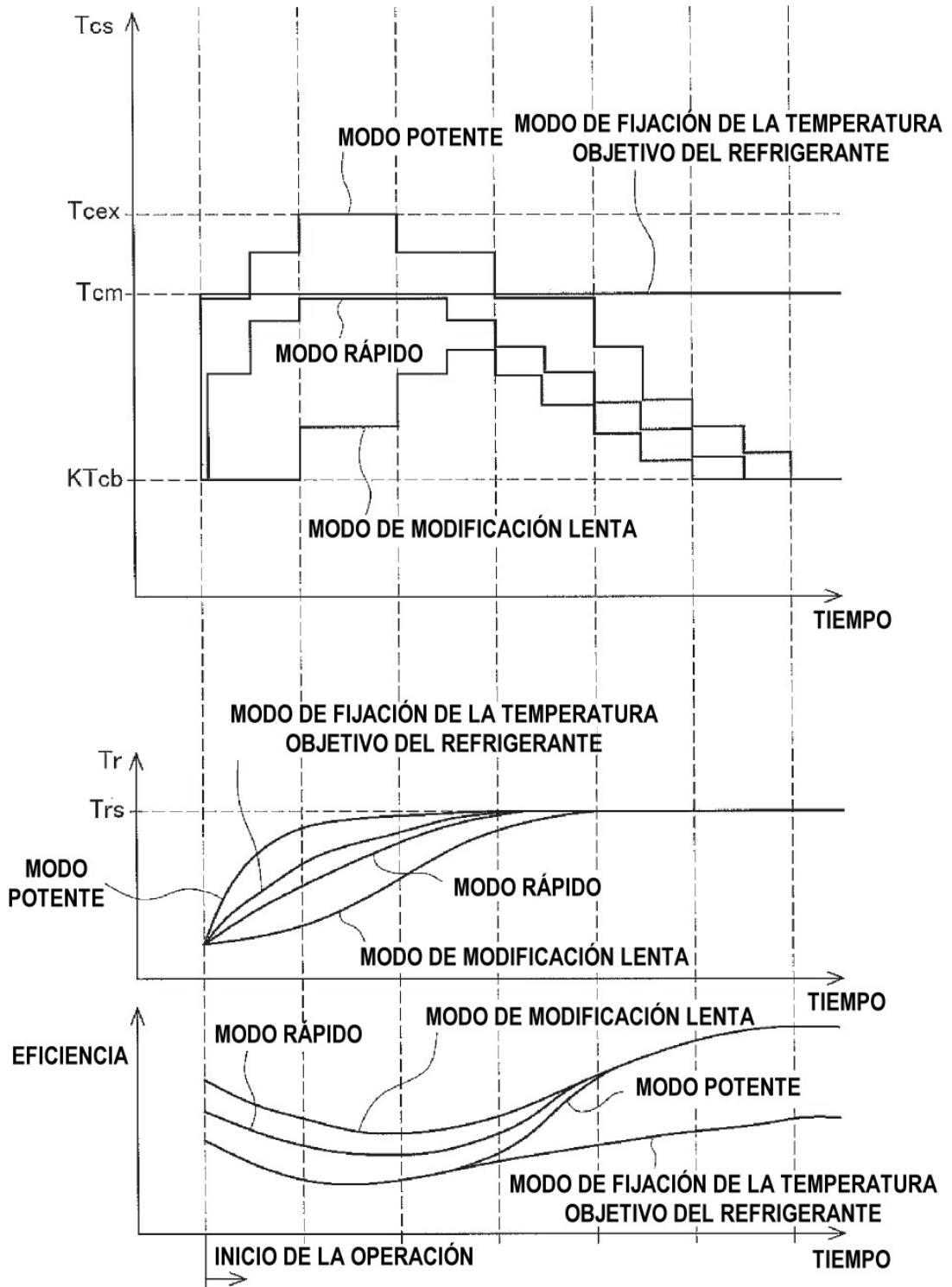


FIG. 8

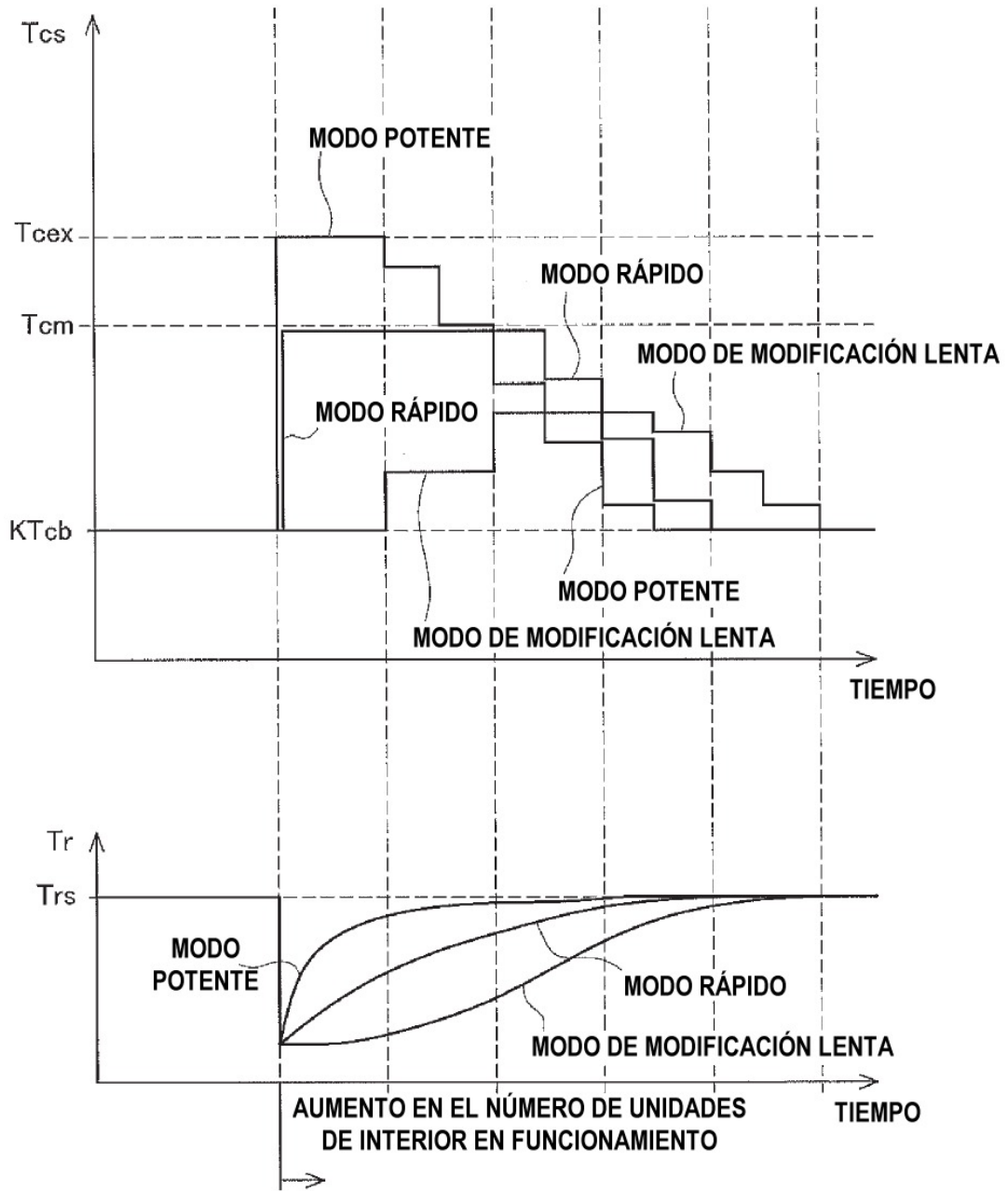


FIG. 9

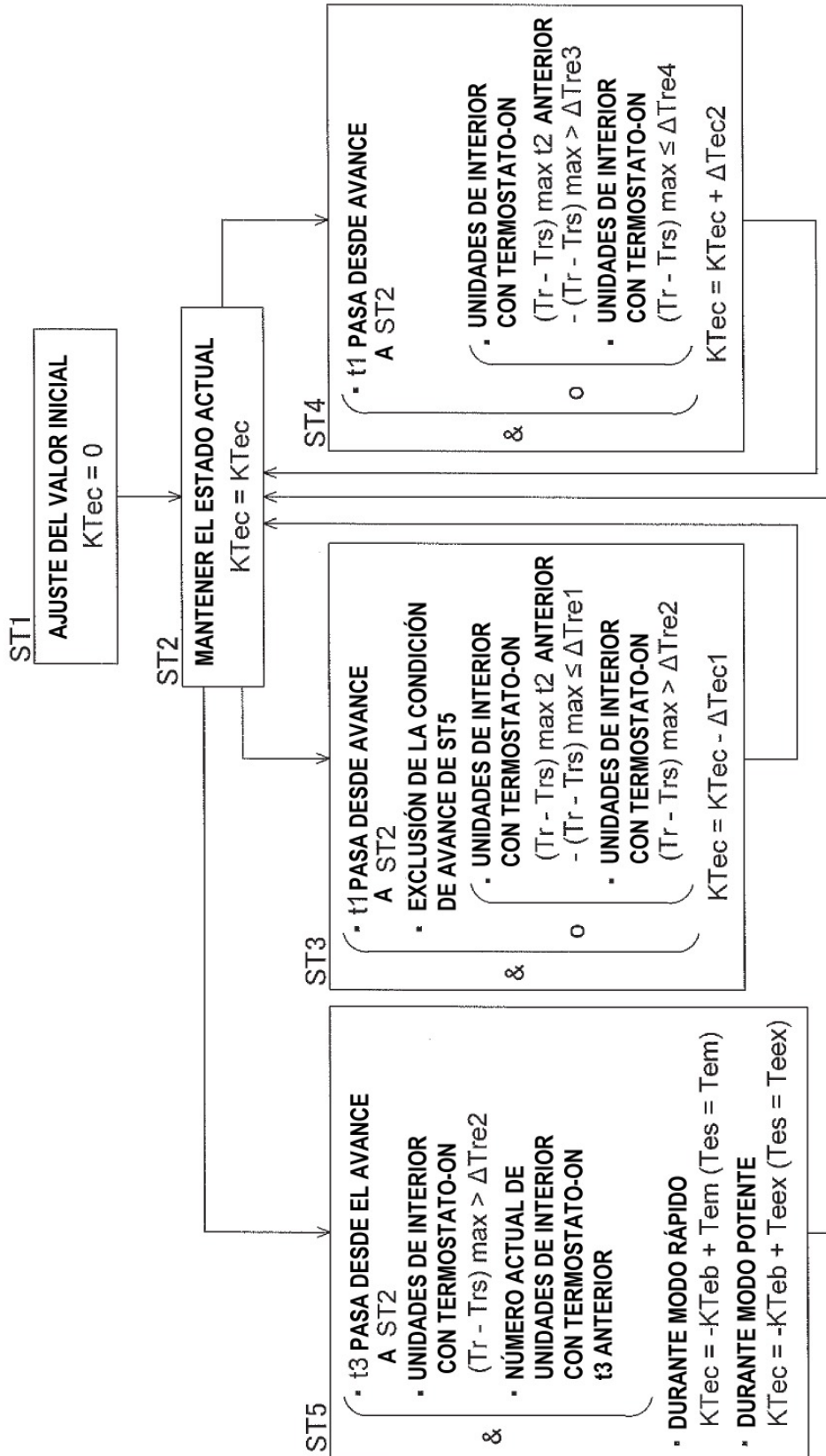


FIG. 10

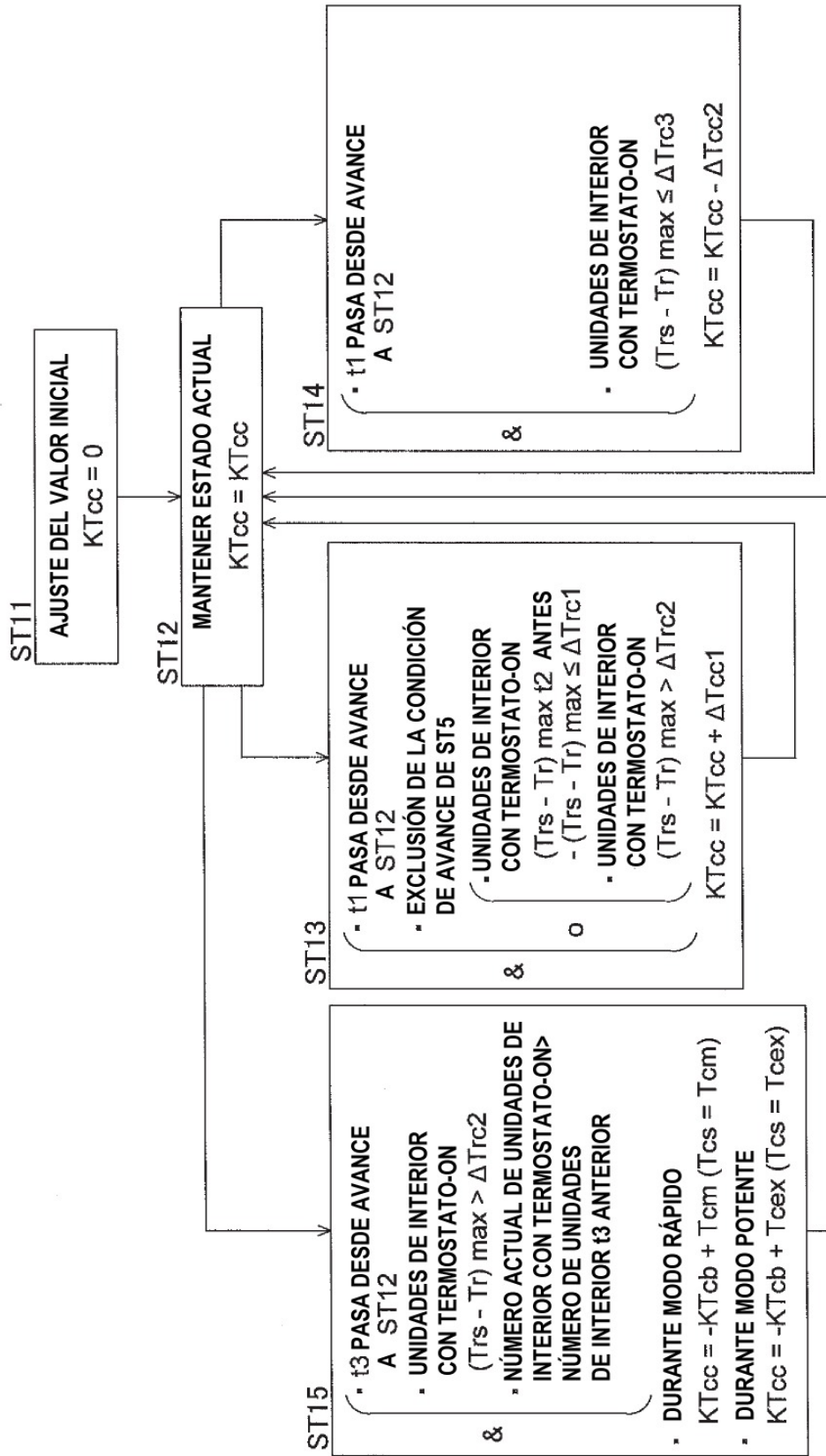


FIG. 11