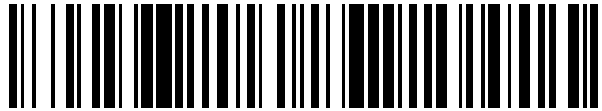


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 674 068**

51 Int. Cl.:

F24F 13/30 (2006.01)

F24F 1/00 (2011.01)

F25B 1/00 (2006.01)

F25B 29/00 (2006.01)

F25B 13/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **04.04.2013 PCT/JP2013/060349**

87 Fecha y número de publicación internacional: **24.10.2013 WO13157402**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.04.2013 E 13778270 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.05.2018 EP 2857773**

54 Título: **Acondicionador de aire**

30 Prioridad:

16.04.2012 JP 2012093127

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

27.06.2018

73 Titular/es:

**DAIKIN INDUSTRIES, LTD. (100.0%)
Umeda Center Building 4-12, Nakazaki-Nishi 2-
chome
Kita-ku, Osaka-shi, Osaka 530-8323, JP**

72 Inventor/es:

HAIKAWA, TOMOYUKI

74 Agente/Representante:

MARTÍN BADAJOZ, Irene

ES 2 674 068 T3

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

DESCRIPCIÓN

Acondicionador de aire

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere a un acondicionador de aire capaz de realizar una operación de deshumidificación.

Técnica anterior

10 Ha existido un acondicionador de aire convencional en el que: un intercambiador de calor auxiliar está dispuesto detrás de un intercambiador de calor principal; y un refrigerante se evapora solamente en el intercambiador de calor auxiliar para realizar de manera local la deshumidificación de tal manera que puede realizarse la deshumidificación incluso con baja carga (incluso cuando el número de revoluciones de un compresor es pequeño), por ejemplo, cuando la diferencia entre la temperatura de la sala y una temperatura establecida es lo suficientemente pequeña y por tanto la capacidad de enfriamiento requerida es pequeña. En este acondicionador de aire, una región de evaporación está limitada a encontrarse dentro del intercambiador de calor auxiliar, y un sensor de temperatura está dispuesto aguas abajo de la región de evaporación, para ejercer control de tal manera que el grado de sobrecalentamiento sea constante.

20 El documento JP 2001-082755 describe una unidad de interior para un acondicionador de aire que comprende un cuerpo de unidad que tiene orificios de succión y una salida de aire bajo los orificios en un panel frontal, un intercambiador de calor principal dispuesto de manera opuesta a los orificios y un soplador dispuesto en un lado trasero del intercambiador dentro del cuerpo, una bandeja de goteo dispuesta bajo el intercambiador y un intercambiador de calor auxiliar dispuesto en un lado de superficie frontal inferior del intercambiador directamente por encima del intercambiador para enfriar un refrigerante a un estado sobreenfriado en un modo de funcionamiento deshumidificante.

30 El documento JP 2003-232553 describe un acondicionador de aire capaz de mejorar la eficacia de deshumidificación y suprimir cambios en la temperatura de la sala.

El documento JP-A-2001-082761 da a conocer un acondicionador de aire según el preámbulo de la reivindicación 1.

35 **Lista de referencias**

Documentos de patente

Documento de patente 1: publicación de patente japonesa no examinada n. ° 14727/1997 (Tokukaihei 09-14727)

40 Documento de patente 2: publicación de patente japonesa no examinada n. ° 2001-082755

Documento de patente 3: publicación de patente japonesa no examinada n. ° 2003-232553

45 **Sumario de la invención**

Problema técnico

50 Sin embargo, el aire enfriado por el intercambiador de calor auxiliar fluye hasta un ventilador de interior sin recalentarse, y esto provoca el problema de que se produce condensación en el ventilador de interior.

En vista de lo anterior, un objeto de la presente invención es proporcionar un acondicionador de aire capaz de prevenir la condensación en el ventilador de interior.

55 **Solución al problema**

Según un primer aspecto de la presente invención, un acondicionador de aire incluye una unidad de interior, que incluye una entrada de aire y una salida de aire, y un circuito de refrigerante en el que están conectados entre sí un compresor, un intercambiador de calor de exterior, una válvula de expansión y un intercambiador de calor de interior, en el que se forma una trayectoria de flujo de aire desde la entrada de aire hasta la salida de aire y que el intercambiador de calor de interior y un ventilador de interior están dispuestos en la trayectoria de flujo de aire, en el que a medida que gira el ventilador de interior, se toma aire de interior en el interior de la unidad de interior a través de la entrada de aire y fluye a través del intercambiador de calor de interior hacia el ventilador de interior. El intercambiador de calor de interior incluye un intercambiador de calor auxiliar que está dispuesto en un lado lo más a barlovento y al que se suministra un refrigerante líquido en un modo de funcionamiento de deshumidificación, y un intercambiador de calor principal dispuesto aguas abajo del intercambiador de calor auxiliar en el modo de funcionamiento de deshumidificación; en el modo de funcionamiento de deshumidificación, el intercambiador de

calor auxiliar incluye una región de evaporación en la que se evapora el refrigerante líquido y una región de sobrecalentamiento aguas abajo de la región de evaporación; y el refrigerante, habiendo fluido a través de la región de sobrecalentamiento, fluye a través de una parte del intercambiador de calor principal, parte que está a sotavento con respecto a la región de evaporación, se proporciona una entrada de líquido del intercambiador de calor auxiliar en una parte inferior del intercambiador de calor auxiliar, el refrigerante suministrado a la entrada de líquido del intercambiador de calor auxiliar fluye a través del intercambiador de calor auxiliar hacia un extremo superior del intercambiador de calor auxiliar, el refrigerante suministrado a la entrada de líquido del intercambiador de calor auxiliar fluye a través del intercambiador de calor auxiliar hacia un extremo superior del intercambiador de calor auxiliar, se proporciona una unidad de control para conmutar entre diferentes modos de funcionamiento incluyendo el modo de funcionamiento de deshumidificación, en el que se proporciona un sensor de temperatura próximo al extremo superior del intercambiador de calor auxiliar, y el intercambiador de calor principal incluye un intercambiador de calor frontal dispuesto en un lado frontal en la unidad de interior y un intercambiador de calor trasero dispuesto en un lado trasero en la unidad de interior; y el intercambiador de calor auxiliar está dispuesto delante del intercambiador de calor frontal, en el que la unidad de control está conectada con: el compresor, la válvula de expansión, un sensor de temperatura de interior configurado para detectar la temperatura del aire tomado en el interior a través de la entrada de aire, y el sensor de temperatura, en el que la unidad de control controla el compresor y la válvula de expansión en la operación de deshumidificación de tal manera que la extensión de la región de evaporación varía dependiendo de la cantidad de calor suministrado a la región de evaporación, y la unidad de control indica, cuando la temperatura detectada por el sensor de temperatura es sustancialmente la misma que la temperatura de interior detectada por el sensor de temperatura de interior, que se ha completado la evaporación a mitad de camino en el intercambiador de calor auxiliar, y que la zona próxima a un extremo superior del intercambiador de calor auxiliar es la región de sobrecalentamiento.

En este acondicionador de aire, se recalienta aire enfriado en la región de evaporación del intercambiador de calor auxiliar con gas refrigerante completamente calentado en la región de sobrecalentamiento, y por tanto es menos probable que se produzca condensación en el ventilador de interior.

Adicionalmente, el refrigerante líquido se suministra a través de la entrada en la parte inferior del intercambiador de calor auxiliar. Por consiguiente, entre el aire que pasa a través del intercambiador de calor auxiliar, se enfría una parte inferior del aire. Como resultado, en el flujo de aire soplado hacia fuera, el aire frío está ubicado más arriba mientras que el aire caliente está ubicado más abajo. Esto disminuye la posibilidad de que el aire frío descienda, para ser menos incómodo.

Además, es menos probable que el agua recogida mediante la deshumidificación vuelva a evaporarse de camino a fluir en descenso hacia una bandeja de drenaje incluso cuando solamente se enfría el aire próximo a la entrada de líquido del intercambiador de calor auxiliar. Esto aumenta la eficacia de deshumidificación. Adicionalmente, el intercambiador de calor auxiliar está dispuesto delante del intercambiador de calor frontal, y esto permite que el intercambiador de calor auxiliar tenga un tamaño mayor, lo que garantiza que el refrigerante se evapore dentro del intercambiador de calor auxiliar, para recalentar el aire frío deshumidificado.

Según un segundo aspecto de la presente invención, en el acondicionador de aire del primer aspecto, el sensor de temperatura para detectar una temperatura del refrigerante se proporciona en una posición entre la entrada de líquido y una salida del intercambiador de calor auxiliar.

Este acondicionador de aire garantiza que se proporcione la región de sobrecalentamiento.

Según un tercer aspecto de la presente invención, en el acondicionador de aire del primer o segundo aspecto de la presente invención, el intercambiador de calor auxiliar incluye una parte dispuesta detrás del intercambiador de calor trasero.

En este acondicionador de aire, se amplía la región de sobrecalentamiento, y por tanto se calienta aire con el gas refrigerante completamente calentado.

Efectos ventajosos de la invención

Tal como se describió anteriormente, la presente invención proporciona los siguientes efectos ventajosos.

En el primer aspecto de la presente invención, se recalienta aire enfriado en la región de evaporación del intercambiador de calor auxiliar con gas refrigerante completamente calentado en la región de sobrecalentamiento, y por tanto es menos probable que se produzca condensación en el ventilador de interior.

Adicionalmente, el refrigerante líquido se suministra a través de la entrada en la parte inferior del intercambiador de calor auxiliar. Por consiguiente, entre el aire que pasa a través del intercambiador de calor auxiliar, se enfría una parte inferior del aire. Como resultado, en el flujo de aire soplado hacia fuera, el aire frío está ubicado más arriba mientras que el aire caliente está ubicado más abajo. Esto disminuye la posibilidad de que el aire frío descienda, para ser menos incómodo.

Además, es menos probable que el agua recogida mediante la deshumidificación vuelva a evaporarse de camino a fluir en descenso hacia una bandeja de drenaje incluso cuando solamente se enfríe el aire próximo a la entrada de líquido del intercambiador de calor auxiliar. Esto aumenta la eficacia de deshumidificación. Además, el intercambiador de calor auxiliar está dispuesto delante del intercambiador de calor frontal, y esto permite que el intercambiador de calor auxiliar tenga un tamaño mayor, lo que garantiza que el refrigerante se evapore dentro del intercambiador de calor auxiliar, para recalentar el aire frío deshumidificado.

En el segundo aspecto de la presente invención, el acondicionador de aire garantiza que se proporcione la región de sobrecalentamiento.

En el tercer aspecto de la presente invención, se amplía la región de sobrecalentamiento, y por tanto se calienta aire con el gas refrigerante completamente calentado.

Breve descripción de los dibujos

[Figura 1] La figura 1 es un diagrama de circuito que muestra un circuito de refrigerante de un acondicionador de aire de una realización de la presente invención.

[Figura 2] La figura 2 es una sección transversal esquemática de una unidad de interior del acondicionador de aire de la realización de la presente invención.

[Figura 3] La figura 3 es un diagrama que ilustra la estructura de un intercambiador de calor de interior.

[Figura 4] La figura 4 es un diagrama que ilustra una unidad de control del acondicionador de aire de la realización de la presente invención.

[Figura 5] La figura 5 es un gráfico que muestra, a modo de ejemplo, cómo cambia la velocidad de flujo a medida que se cambia el grado de apertura de una válvula de expansión.

[Figura 6] La figura 6 es un diagrama que ilustra la estructura de un intercambiador de calor de interior de un acondicionador de aire de una segunda realización de la presente invención.

[Figura 7] La figura 7 es un diagrama que ilustra la estructura de un intercambiador de calor de interior de un acondicionador de aire de una tercera realización de la presente invención.

Descripción de realizaciones

A continuación se describe un acondicionador de aire 1 de una realización de la presente invención.

<Estructura global del acondicionador de aire 1>

Tal como se muestra en la figura 1, el acondicionador de aire 1 de esta realización incluye: una unidad de interior 2 instalada dentro de una sala; y una unidad de exterior 3 instalada fuera de la sala. El acondicionador de aire 1 incluye además un circuito de refrigerante en el que están conectados entre sí un compresor 10, una válvula de cuatro vías 11, un intercambiador de calor de exterior 12, una válvula de expansión 13 y un intercambiador de calor de interior 14. En el circuito de refrigerante, el intercambiador de calor de exterior 12 está conectado a un orificio de descarga del compresor 10 por medio de la válvula de cuatro vías 11, y la válvula de expansión 13 está conectada al intercambiador de calor de exterior 12. Además, un extremo del intercambiador de calor de interior 14 está conectado a la válvula de expansión 13, y el otro extremo del intercambiador de calor de interior 14 está conectado a un orificio de admisión del compresor 10 por medio de la válvula de cuatro vías 11. El intercambiador de calor de interior 14 incluye un intercambiador de calor auxiliar 20 y un intercambiador de calor principal 21.

En el acondicionador de aire 1, son posibles funcionamientos en un modo de funcionamiento de enfriamiento, en un modo de funcionamiento de deshumidificación predeterminado y en un modo de funcionamiento de calentamiento. Usando un controlador remoto, son posibles diversas operaciones: seleccionar uno de los modos de funcionamiento para comenzar el funcionamiento, cambiar el modo de funcionamiento, detener el funcionamiento, y similares. Además, usando el controlador remoto, es posible ajustar el parámetro de temperatura de interior y cambiar el volumen de aire de la unidad de interior 2 cambiando el número de revoluciones de un ventilador de interior.

Tal como se indica con flechas continuas en la figura, en el modo de funcionamiento de enfriamiento y en el modo de funcionamiento de deshumidificación predeterminado, se forman respectivamente un ciclo de enfriamiento y un ciclo de deshumidificación, en cada uno de los cuales: un refrigerante descargado desde el compresor 10 fluye, desde la válvula de cuatro vías 11, a través del intercambiador de calor de exterior 12, de la válvula de expansión 13 y del intercambiador de calor auxiliar 20, hasta el intercambiador de calor principal 21, en orden; y el refrigerante, habiendo pasado a través del intercambiador de calor principal 21, regresa al compresor 10 por medio de la válvula

de cuatro vías 11. Es decir, el intercambiador de calor de exterior 12 funciona como condensador y el intercambiador de calor de interior 14 (el intercambiador de calor auxiliar 20 y el intercambiador de calor principal 21) funciona como evaporador.

5 Mientras tanto, en el modo de funcionamiento de calentamiento, se conmuta el estado de la válvula de cuatro vías 11, para formar un ciclo de calentamiento en el que: el refrigerante descargado desde el compresor 10 fluye, desde la válvula de cuatro vías 11, a través del intercambiador de calor principal 21, del intercambiador de calor auxiliar 20 y de la válvula de expansión 13, hasta el intercambiador de calor de exterior 12 en orden; y el refrigerante, habiendo pasado a través del intercambiador de calor de exterior 12, regresa al compresor 10 por medio de la válvula de
10 cuatro vías 11, tal como se indica con flechas discontinuas en la figura. Es decir, el intercambiador de calor de interior 14 (el intercambiador de calor auxiliar 20 y el intercambiador de calor principal 21) funciona como condensador y el intercambiador de calor de exterior 12 funciona como evaporador.

15 La unidad de interior 2 tiene, en su superficie superior, una entrada de aire 2a a través de la cual se toma aire de interior en el interior. La unidad de interior 2 tiene además, en una parte inferior de su superficie frontal, una salida de aire 2b a través de la cual sale aire para el acondicionamiento de aire. En el interior de la unidad de interior 2, se forma una trayectoria de flujo de aire desde la entrada de aire 2a hasta la salida de aire 2b. En la trayectoria de flujo de aire están dispuestos el intercambiador de calor de interior 14 y un ventilador de interior de flujo transversal 16. Por tanto, a medida que gira el ventilador de interior 16, se toma el aire de interior en el interior de la unidad de
20 interior 1 a través de la entrada de aire 2a. En una parte frontal de la unidad de interior 2, el aire tomado en el interior a través de la entrada de aire 2a fluye a través del intercambiador de calor auxiliar 20 y del intercambiador de calor principal 21 hacia el ventilador de interior 16. Mientras tanto, en una parte trasera de la unidad de interior 2, el aire tomado en el interior a través de la entrada de aire 2a fluye a través del intercambiador de calor principal 21 hacia el ventilador de interior 16.

25 Tal como se describió anteriormente, el intercambiador de calor de interior 14 incluye: el intercambiador de calor auxiliar 20; y el intercambiador de calor principal 21 ubicado aguas abajo del intercambiador de calor auxiliar 20 en un funcionamiento de enfriamiento o en el modo de funcionamiento de deshumidificación predeterminado. El intercambiador de calor principal 21 incluye: un intercambiador de calor frontal 21a dispuesto en un lado frontal de la unidad de interior 2; y un intercambiador de calor trasero 21b dispuesto en un
30 lado trasero de la unidad de interior 2. Los intercambiadores de calor 21a y 21b están dispuestos en forma de V invertida alrededor del ventilador de interior 16. Además, el intercambiador de calor auxiliar 20 está dispuesto delante del intercambiador de calor frontal 21a. Cada uno del intercambiador de calor auxiliar 20 y del intercambiador de calor principal 21 (el intercambiador de calor frontal 21a y el intercambiador de calor trasero 21b) incluye tuberías de intercambiador de calor y una pluralidad de aletas.

En el modo de funcionamiento de enfriamiento y en el modo de funcionamiento de deshumidificación predeterminado, se suministra un refrigerante líquido a través de una entrada de líquido 17a proporcionada próxima a un extremo inferior del intercambiador de calor auxiliar 20, y el refrigerante líquido así suministrado fluye hacia un
40 extremo superior del intercambiador de calor auxiliar 20, tal como se muestra en la figura 3. Entonces, se descarga el refrigerante a través de una salida 17b proporcionada próxima al extremo superior del intercambiador de calor auxiliar 20, y entonces fluye a una sección de ramificación 18a. El refrigerante se divide en la sección de ramificación 18a en ramas, que se suministran respectivamente, por medio de tres entradas 17c del intercambiador de calor principal 21, a una parte inferior y a una parte superior del intercambiador de calor frontal 21a y al intercambiador de calor trasero 21b. Entonces, el refrigerante ramificado se descarga a través de salidas 17d, para fusionarse en una
45 sección de fusión 18b. En el modo de funcionamiento de calentamiento, el refrigerante fluye en un sentido inverso al sentido anterior.

50 Cuando el acondicionador de aire 1 funciona en el modo de funcionamiento de deshumidificación predeterminado, el refrigerante líquido suministrado a través de la entrada de líquido 17a del intercambiador de calor auxiliar 20 se evapora en su totalidad a mitad de camino en el intercambiador de calor auxiliar 20, es decir, antes de alcanzar la salida. Por tanto, solamente una zona parcial próxima a la entrada de líquido 17a del intercambiador de calor auxiliar 20 es una región de evaporación en la que se evapora el refrigerante líquido. Por consiguiente, en el funcionamiento en el modo de funcionamiento de deshumidificación predeterminado, solamente la zona parcial aguas arriba en el
55 intercambiador de calor auxiliar 20 es la región de evaporación, mientras que (i) la zona aguas abajo de la región de evaporación en el intercambiador de calor auxiliar 20 y (ii) el intercambiador de calor principal 21 funcionan cada uno como región de sobrecalentamiento, en el intercambiador de calor de interior 14.

60 Además, el refrigerante, habiendo fluido a través de la región de sobrecalentamiento próxima al extremo superior del intercambiador de calor auxiliar 20, fluye a través de la parte inferior del intercambiador de calor frontal 21a dispuesto a sotavento con respecto a una parte inferior del intercambiador de calor auxiliar 20. Por tanto, entre el aire tomado en el interior a través de la entrada de aire 2a, el aire que se ha enfriado en la región de evaporación del intercambiador de calor auxiliar 20 se calienta por el intercambiador de calor frontal 21a, y entonces se sopla hacia fuera desde la salida de aire 2b. Mientras tanto, entre el aire tomado en el interior a través de la entrada de aire 2a,
65 el aire que ha fluido a través de la región de sobrecalentamiento del intercambiador de calor auxiliar 20 y a través del intercambiador de calor frontal 21a, y el aire que ha fluido a través del intercambiador de calor trasero 21b se soplan

hacia fuera desde la salida de aire 2b a una temperatura sustancialmente igual que una temperatura de interior.

En el acondicionador de aire 1, un sensor de temperatura de evaporación 30 está unido a la unidad de exterior 3, tal como se muestra en la figura 1. El sensor de temperatura de evaporación 30 está configurado para detectar una temperatura de evaporación y está dispuesto aguas abajo de la válvula de expansión 13 en el circuito de refrigerante. Además, a la unidad de interior 2 están unidos: un sensor de temperatura de interior 31 configurado para detectar la temperatura de interior (la temperatura del aire tomado en el interior a través de la entrada de aire 2a de la unidad de interior 2); y un sensor de temperatura de intercambiador de calor de interior 32 configurado para detectar si se completa la evaporación del refrigerante líquido en el intercambiador de calor auxiliar 20.

Tal como se muestra en la figura 3, el sensor de temperatura de intercambiador de calor de interior 32 está dispuesto próximo al extremo superior del intercambiador de calor auxiliar 20 y a sotavento con respecto al intercambiador de calor auxiliar 20. Además, en la región de sobrecalentamiento próxima al extremo superior del intercambiador de calor auxiliar 20, el aire tomado en el interior a través de la entrada de aire 2a apenas se enfría. Por tanto, cuando la temperatura detectada por el sensor de temperatura de intercambiador de calor de interior 32 es sustancialmente la misma que la temperatura de interior detectada por el sensor de temperatura de interior 31, se indica que se ha completado la evaporación a mitad de camino en el intercambiador de calor auxiliar 20, y que la zona próxima al extremo superior del intercambiador de calor auxiliar 20 es la región de sobrecalentamiento. Además, se proporciona el sensor de temperatura de intercambiador de calor de interior 32 a un tubo de transferencia de calor en una parte central del intercambiador de calor de interior 14. Por tanto, en la proximidad de la parte central del intercambiador de calor de interior 14, se detectan la temperatura de condensación en la operación de calentamiento y la temperatura de evaporación en la operación de enfriamiento.

Tal como se muestra en la figura 4, la unidad de control del acondicionador de aire 1 está conectada con: el compresor 10; la válvula de cuatro vías 11; la válvula de expansión 13; un motor 16a para accionar el ventilador de interior 16; el sensor de temperatura de evaporación 30; el sensor de temperatura de interior 31 y el sensor de temperatura de intercambiador de calor de interior 32. Por tanto, la unidad de control controla el funcionamiento del acondicionador de aire 1 basándose en: una orden del controlador remoto (para el comienzo del funcionamiento, para establecer la temperatura de interior, o similar); la temperatura de evaporación detectada por el sensor de temperatura de evaporación 30; la temperatura de interior detectada por el sensor de temperatura de interior 31 (la temperatura del aire de admisión); y una temperatura central de intercambiador de calor detectada por el sensor de temperatura de intercambiador de calor de interior 32.

Además, en el acondicionador de aire 1, el intercambiador de calor auxiliar 20 incluye la región de evaporación en la que se evapora el refrigerante líquido y la región de sobrecalentamiento aguas abajo de la región de evaporación en el modo de funcionamiento de deshumidificación predeterminado. El compresor 10 y la válvula de expansión 13 se controlan de tal manera que la extensión de la región de evaporación varía dependiendo de una carga. En este caso, "la extensión varía dependiendo de una carga" quiere decir que la extensión varía dependiendo de la cantidad de calor suministrado a la región de evaporación, y la cantidad de calor se determina, por ejemplo, mediante la temperatura de interior (la temperatura del aire de admisión) y un volumen de aire de interior. Además, la carga corresponde a una capacidad de deshumidificación requerida (capacidad de enfriamiento requerida), y la carga se determina teniendo en cuenta, por ejemplo, la diferencia entre la temperatura de interior y la temperatura establecida.

El compresor 10 se controla basándose en la diferencia entre la temperatura de interior y la temperatura establecida. Cuando la diferencia entre la temperatura de interior y la temperatura establecida es grande, la carga es alta, y por tanto el compresor 10 se controla de tal manera que su frecuencia aumenta. Cuando la diferencia entre la temperatura de interior y la temperatura establecida es pequeña, la carga es baja, y por tanto el compresor 10 se controla de tal manera que su frecuencia disminuye.

La válvula de expansión 13 se controla basándose en la temperatura de evaporación detectada por el sensor de temperatura de evaporación 30. Mientras que la frecuencia del compresor 10 se controla tal como se describió anteriormente, la válvula de expansión 13 se controla de tal manera que la temperatura de evaporación entra dentro de un intervalo de temperatura predeterminado (de 10 a 14 grados centígrados) cercano a una temperatura de evaporación objetivo (12 grados centígrados). Es preferible que el intervalo de temperatura de evaporación determinado sea constante, independientemente de la frecuencia del compresor 10. Sin embargo, el intervalo predeterminado puede cambiarse ligeramente con el cambio de la frecuencia siempre y cuando el intervalo predeterminado sea sustancialmente constante.

Por tanto, el compresor 10 y la válvula de expansión 13 se controlan dependiendo de la carga en el modo de funcionamiento de deshumidificación predeterminado, y cambiando de este modo la extensión de la región de evaporación del intercambiador de calor auxiliar 20, y provocando que la temperatura de evaporación entre dentro del intervalo de temperatura predeterminado.

En el acondicionador de aire 1, cada uno del intercambiador de calor auxiliar 20 y del intercambiador de calor frontal 21a tiene doce hileras de los tubos de transferencia de calor. Cuando el número de hileras de los tubos que

funcionan como región de evaporación en el intercambiador de calor auxiliar 20 en el modo de funcionamiento de deshumidificación predeterminado no es menor que la mitad del número total de hileras de los tubos del intercambiador de calor frontal 21a, es posible aumentar suficientemente la extensión de la región de evaporación del intercambiador de calor auxiliar, y por tanto se aborda suficientemente una variación en la carga. Esta estructura es eficaz especialmente con una alta carga.

La figura 5 es un gráfico que muestra cómo cambia la velocidad de flujo cuando se cambia el grado de apertura de la válvula de expansión 13. El grado de apertura de la válvula de expansión 13 cambia continuamente con el número de pulsos de accionamiento introducidos en la válvula de expansión 13. A medida que disminuye el grado de apertura, la velocidad de flujo del refrigerante que fluye a través de la válvula de expansión 13 disminuye. La válvula de expansión 13 está completamente cerrada cuando el grado de apertura es t0. En el intervalo de los grados de apertura de t0 a t1, la velocidad de flujo aumenta en un primer gradiente a medida que aumenta el grado de apertura. En el intervalo de los grados de apertura de t1 a t2, la velocidad de flujo aumenta en un segundo gradiente a medida que aumenta el grado de apertura. Obsérvese que el primer gradiente es mayor que el segundo gradiente.

Ahora, se facilitará una descripción de un ejemplo del control realizado de tal manera que la extensión de la región de evaporación del intercambiador de calor auxiliar 20 varía. Por ejemplo, cuando la carga aumenta en el modo de funcionamiento de deshumidificación predeterminado con la condición de que la extensión de la región de evaporación del intercambiador de calor auxiliar 20 sea de un tamaño predeterminado, la frecuencia del compresor 10 aumenta y el grado de apertura de la válvula de expansión 13 cambia para aumentar. Como resultado, la extensión de la región de evaporación del intercambiador de calor auxiliar 20 se vuelve mayor que la del tamaño predeterminado, y esto aumenta el volumen del aire que pasa realmente a través de la región de evaporación incluso cuando el volumen del aire tomado en el interior de la unidad de interior 2 es constante.

Mientras tanto, cuando la carga se vuelve más baja en el modo de funcionamiento de deshumidificación predeterminado con la condición de que la extensión de la región de evaporación del intercambiador de calor auxiliar 20 sea del tamaño predeterminado, la frecuencia del compresor 10 disminuye y el grado de apertura de la válvula de expansión 13 se cambia para disminuir. Por tanto, la extensión de la región de evaporación del intercambiador de calor auxiliar 20 se vuelve más pequeña que la del tamaño predeterminado, y esto disminuye el volumen del aire que pasa realmente a través de la región de evaporación incluso cuando el volumen del aire tomado en el interior de la unidad de interior 2 es constante.

<Características del acondicionador de aire de esta realización>

En el acondicionador de aire 1 de esta realización, el refrigerante, habiendo fluido a través de la región de sobrecalentamiento del intercambiador de calor auxiliar 20, fluye a través de una parte en el intercambiador de calor frontal 21a del intercambiador de calor principal 21, parte que está a sotavento con respecto a la región de evaporación del intercambiador de calor auxiliar 20. Con esto, el aire enfriado en la región de evaporación del intercambiador de calor auxiliar 20 se recalienta con gas refrigerante completamente calentado en la región de sobrecalentamiento, y por tanto es menos probable que se produzca condensación en el ventilador de interior 16.

Además, en el acondicionador de aire 1 de esta realización, la entrada de líquido del intercambiador de calor auxiliar 20 se proporciona en una parte inferior del intercambiador de calor auxiliar 20, y el refrigerante líquido se suministra a través de la entrada en la parte inferior debajo del intercambiador de calor auxiliar 20. Por consiguiente, entre el aire que pasa a través del intercambiador de calor auxiliar, se enfría una parte inferior del aire. Como resultado, en el flujo de aire soplado hacia fuera, el aire frío está ubicado más arriba mientras que el aire caliente está ubicado más abajo. Esto disminuye la posibilidad de que el aire frío descienda, para ser menos incómodo.

Además, en el acondicionador de aire 1 de esta realización, el refrigerante suministrado a la entrada de líquido 17a del intercambiador de calor auxiliar 20 fluye a través del intercambiador de calor auxiliar 20 hacia el extremo superior del intercambiador de calor auxiliar 20. Por tanto, es menos probable que el agua recogida mediante deshumidificación vuelva a evaporarse de camino a fluir en descenso hasta la bandeja de drenaje aunque solamente se enfríe el aire próximo a la entrada de líquido del intercambiador de calor auxiliar 20. Esto aumenta la eficacia de deshumidificación.

Además, en el acondicionador de aire 1, el intercambiador de calor principal 21 incluye: el intercambiador de calor frontal 21a dispuesto en el lado frontal en la unidad de interior 2; y el intercambiador de calor trasero 21b dispuesto en el lado trasero en la unidad de interior 2, y el intercambiador de calor auxiliar 20 está dispuesto delante del intercambiador de calor frontal 21a. Esto permite que el intercambiador de calor auxiliar 20 tenga un tamaño mayor, lo que garantiza que el refrigerante se evapore dentro del intercambiador de calor auxiliar 20, para recalentar el aire frío deshumidificado.

A continuación se describen acondicionadores de aire de las segunda y tercera realizaciones de la presente invención.

Cada uno de los acondicionadores de aire de las segunda y tercera realizaciones difiere del acondicionador de aire 1

de la primera realización en que el intercambiador de calor de interior incluye además, aparte del intercambiador de calor auxiliar 20 dispuesto delante del intercambiador de calor frontal 21a, un intercambiador de calor auxiliar 120 dispuesto detrás del intercambiador de calor trasero 21b. Las otras características son las mismas que las del acondicionador de aire 1 de la primera realización, y por tanto se omitirá la descripción de las mismas.

En el intercambiador de calor de interior del acondicionador de aire de la segunda realización de la presente invención, tal como se muestra en la figura 6, aparte del intercambiador de calor auxiliar 20 dispuesto delante del intercambiador de calor frontal 21a, el intercambiador de calor auxiliar 120 está dispuesto detrás del intercambiador de calor trasero 21b.

En el modo de funcionamiento de enfriamiento y en el modo de funcionamiento de deshumidificación predeterminado, se suministra un refrigerante líquido a través de la entrada de líquido 17a proporcionada próxima al extremo inferior del intercambiador de calor auxiliar 20, y el refrigerante líquido así suministrado fluye hacia el extremo superior del intercambiador de calor auxiliar 20. Entonces, se descarga el refrigerante a través de la salida 17b proporcionada próxima al extremo superior del intercambiador de calor auxiliar 20, y se suministra al intercambiador de calor auxiliar 120 a través de la entrada 117c. El refrigerante, habiendo fluido a través del intercambiador de calor auxiliar 120, se descarga a través de una salida 117b y fluye hasta la sección de ramificación 18a. El refrigerante se divide en la sección de ramificación 18a en ramas, que se suministran respectivamente, por medio de las tres entradas 17c del intercambiador de calor principal 21, a la parte inferior y a la parte superior del intercambiador de calor frontal 21a y al intercambiador de calor trasero 21b. Entonces, se descargan las ramas de refrigerante a través de las salidas 17d, respectivamente, para fusionarse en la sección de fusión 18b. En el modo de funcionamiento de calentamiento, el refrigerante fluye en el sentido inverso al sentido anterior.

Cuando el acondicionador de aire funciona en el modo de funcionamiento de deshumidificación predeterminado, el refrigerante líquido suministrado a través de la entrada de líquido 17a del intercambiador de calor auxiliar 20 se evapora en su totalidad a mitad de camino en el intercambiador de calor auxiliar 20, es decir, antes de alcanzar la salida. Por tanto, solamente una zona parcial próxima a la entrada de líquido 17a del intercambiador de calor auxiliar 20 es la región de evaporación en la que se evapora el refrigerante líquido. Por consiguiente, en el funcionamiento en el modo de funcionamiento de deshumidificación predeterminado, solamente la zona parcial aguas arriba en el intercambiador de calor auxiliar 20 es la región de evaporación, mientras que (i) la zona aguas abajo de la región de evaporación en el intercambiador de calor auxiliar 20 y (ii) el intercambiador de calor principal 21 funcionan cada uno como región de sobrecalentamiento, en el intercambiador de calor de interior.

<Características del acondicionador de aire de la segunda realización>

En el acondicionador de aire de la segunda realización, se proporcionan efectos ventajosos similares a los del acondicionador de aire de la primera realización. Además, se amplía la región de sobrecalentamiento, y por tanto se calienta aire con el gas refrigerante completamente calentado.

En el intercambiador de calor de interior del acondicionador de aire de la tercera realización de la presente invención, aparte del intercambiador de calor auxiliar 20 dispuesto delante del intercambiador de calor frontal 21a, el intercambiador de calor auxiliar 120 está dispuesto detrás del intercambiador de calor trasero 21b.

En el modo de funcionamiento de enfriamiento y en el modo de funcionamiento de deshumidificación predeterminado, tal como se muestra en la figura 7, se suministra un refrigerante líquido a través de la entrada de líquido 17a proporcionada próxima al extremo inferior del intercambiador de calor auxiliar 20, y el refrigerante líquido así suministrado fluye hacia el extremo superior del intercambiador de calor auxiliar 20. Entonces, se descarga el refrigerante a través de la salida 17b proporcionada próxima al extremo superior del intercambiador de calor auxiliar 20, y se suministra a la sección de ramificación 118a. El refrigerante se divide en la sección de ramificación 118a en ramas, que se suministran respectivamente al intercambiador de calor auxiliar 120 a través de entradas 117a del intercambiador de calor auxiliar 120. Entonces, las ramas de refrigerante, habiendo fluido a través del intercambiador de calor auxiliar 120, se descargan a través de salidas 117b, y entonces se suministran al intercambiador de calor trasero 21b a través de dos entradas 17c, respectivamente. Las ramas de refrigerante, habiendo fluido a través del intercambiador de calor trasero 21b, se descargan a través de salidas 17d, y entonces se suministran a la parte inferior y a la parte superior del intercambiador de calor frontal 21a, respectivamente. A continuación, se descargan respectivamente las ramas de refrigerante a través de las salidas 17d, para fusionarse en una sección de fusión 118b. En el modo de funcionamiento de calentamiento, el refrigerante fluye en el sentido inverso al sentido anterior.

Cuando el acondicionador de aire funciona en el modo de funcionamiento de deshumidificación predeterminado, el refrigerante líquido suministrado a través de la entrada de líquido 17a del intercambiador de calor auxiliar 20 se evapora en su totalidad a mitad de camino en el intercambiador de calor auxiliar 20. Por tanto, solamente una zona parcial próxima a la entrada de líquido 17a del intercambiador de calor auxiliar 20 es la región de evaporación en la que se evapora el refrigerante líquido. Por consiguiente, en el funcionamiento en el modo de funcionamiento de deshumidificación predeterminado, solamente la zona parcial aguas arriba en el intercambiador de calor auxiliar 20 es la región de evaporación, mientras que (i) la zona aguas abajo de la región de evaporación en el intercambiador

de calor auxiliar 20 y (ii) el intercambiador de calor principal 21 funcionan cada uno como región de sobrecalentamiento, en el intercambiador de calor de interior.

<Características del acondicionador de aire de la tercera realización>

5 En el acondicionador de aire de la tercera realización, se proporcionan efectos ventajosos similares a los del acondicionador de aire de la primera realización. Además, se amplía la región de sobrecalentamiento, y por tanto se calienta aire con el gas refrigerante completamente calentado.

10 Aunque la realización de la presente invención se ha descrito basándose en las figuras, el alcance de la invención no se limita a la realización anteriormente descrita. El alcance de la presente invención está definido por las reivindicaciones adjuntas en vez de la descripción anterior de la realización, y pueden realizarse diversos cambios y modificaciones en el presente documento sin apartarse del alcance de la invención.

15 En cada una de las realizaciones anteriormente descritas, pueden proporcionarse unos medios de detección de temperatura de refrigerante para detectar la temperatura del refrigerante en una posición entre la entrada de líquido 17a y la salida 17b en el intercambiador de calor auxiliar 20, y/o en una posición entre la al menos una entrada 117a y la salida 117b correspondiente en el intercambiador de calor auxiliar 120.

20 En cada una de las realizaciones anteriormente descritas, el intercambiador de calor auxiliar y el intercambiador de calor principal pueden formarse en una única unidad. En este caso, el intercambiador de calor de interior se forma como una única unidad, y una primera parte correspondiente al intercambiador de calor auxiliar se proporciona en el lado más a barlovento del intercambiador de calor de interior, mientras que una segunda parte correspondiente al intercambiador de calor principal se proporciona a sotavento con respecto a la primera parte.

25 Además, la realización anteriormente descrita aborda el acondicionador de aire configurado para funcionar en el modo de funcionamiento de enfriamiento, en el modo de funcionamiento de deshumidificación predeterminado y en el modo de funcionamiento de calentamiento. Sin embargo, la presente invención puede aplicarse a un acondicionador de aire configurado para realizar una operación de deshumidificación en un modo de funcionamiento de deshumidificación distinto del modo de funcionamiento de deshumidificación predeterminado, aparte de la operación de deshumidificación en el modo de funcionamiento de deshumidificación predeterminado.

Aplicabilidad industrial

35 Con el uso de la presente invención, se impide la condensación en un ventilador de interior.

Lista de símbolos de referencia

- 40 1 acondicionador de aire
- 2 unidad de interior
- 3 unidad de exterior
- 45 10 compresor
- 12 intercambiador de calor de exterior
- 50 13 válvula de expansión
- 14 intercambiador de calor de interior
- 16 ventilador de interior
- 55 20 intercambiador de calor auxiliar
- 21 intercambiador de calor principal

REIVINDICACIONES

1. Acondicionador de aire (1) que comprende
- 5 una unidad de interior (2), que incluye una entrada de aire (2a) y una salida de aire (2b), y
- un circuito de refrigerante en el que están conectados entre sí un compresor (10), un intercambiador de calor de exterior (12), una válvula de expansión (13) y un intercambiador de calor de interior (14), en el que:
- 10 se forma una trayectoria de flujo de aire desde la entrada de aire (2a) hasta la salida de aire (2b) y que el intercambiador de calor de interior (14) y un ventilador de interior (16) están dispuestos en la trayectoria de flujo de aire, en el que a medida que gira el ventilador de interior (16), se toma aire de interior en el interior de la unidad de interior (2) a través de la entrada de aire (2a) y fluye a través del intercambiador de calor de interior (14) hacia el ventilador de interior (16);
- 15 el intercambiador de calor de interior (14) incluye un intercambiador de calor auxiliar (20) que está dispuesto en un lado lo más a barlovento y al que se suministra un refrigerante líquido en un modo de funcionamiento de deshumidificación, y un intercambiador de calor principal (21) dispuesto aguas abajo del intercambiador de calor auxiliar (20) en el modo de funcionamiento de deshumidificación;
- 20 en el modo de funcionamiento de deshumidificación, el intercambiador de calor auxiliar (20) incluye una región de evaporación en la que se evapora el refrigerante líquido y una región de sobrecalentamiento aguas abajo de la región de evaporación;
- 25 el refrigerante, habiendo fluido a través de la región de sobrecalentamiento, fluye a través de una parte del intercambiador de calor principal (21), parte que está a sotavento con respecto a la región de evaporación;
- se proporciona una entrada de líquido (17a) del intercambiador de calor auxiliar (20) en una parte inferior del intercambiador de calor auxiliar (20);
- 30 el refrigerante suministrado a la entrada de líquido (17a) del intercambiador de calor auxiliar (20) fluye a través del intercambiador de calor auxiliar (20) hacia un extremo superior del intercambiador de calor auxiliar (20);
- 35 se proporciona una unidad de control para conmutar entre diferentes modos de funcionamiento incluyendo el modo de funcionamiento de deshumidificación,
- caracterizado porque:
- 40 se proporciona un sensor de temperatura de intercambiador de calor de interior (32) próximo al extremo superior del intercambiador de calor auxiliar;
- el intercambiador de calor principal (21) incluye un intercambiador de calor frontal (21a) dispuesto en un lado frontal en la unidad de interior, y un intercambiador de calor trasero (21b) dispuesto en un lado trasero en la unidad de interior; y
- 45 el intercambiador de calor auxiliar (20) está dispuesto delante del intercambiador de calor frontal (21a),
- en el que:
- 50 la unidad de control está conectada con: el compresor (10); la válvula de expansión (13); un sensor de temperatura de interior (31) configurado para detectar la temperatura del aire tomado en el interior a través de la entrada de aire (2a); y el sensor de temperatura de intercambiador de calor de interior (32);
- 55 la unidad de control controla el compresor (10) y la válvula de expansión (13) en el modo de funcionamiento de deshumidificación de tal manera que la extensión de la región de evaporación varía dependiendo de la cantidad de calor suministrado a la región de evaporación; y
- la unidad de control indica, cuando la temperatura detectada por el sensor de temperatura de intercambiador de calor de interior (32) es sustancialmente la misma que una temperatura de interior detectada por el sensor de temperatura de interior (31), que se ha completado la evaporación a mitad de camino en el intercambiador de calor auxiliar (20), y que la zona próxima a un extremo superior del intercambiador de calor auxiliar (20) es la región de sobrecalentamiento.
- 60
- 65 2. Acondicionador de aire (1) según la reivindicación 1, en el que

el sensor de temperatura de intercambiador de calor de interior (32) para detectar una temperatura del refrigerante se proporciona en una posición entre la entrada de líquido (17a) y una salida (17b) del intercambiador de calor auxiliar (20).

- 5 3. Acondicionador de aire según la reivindicación 1 o 2, en el que
el intercambiador de calor auxiliar incluye una parte dispuesta detrás del intercambiador de calor trasero.

FIG.1

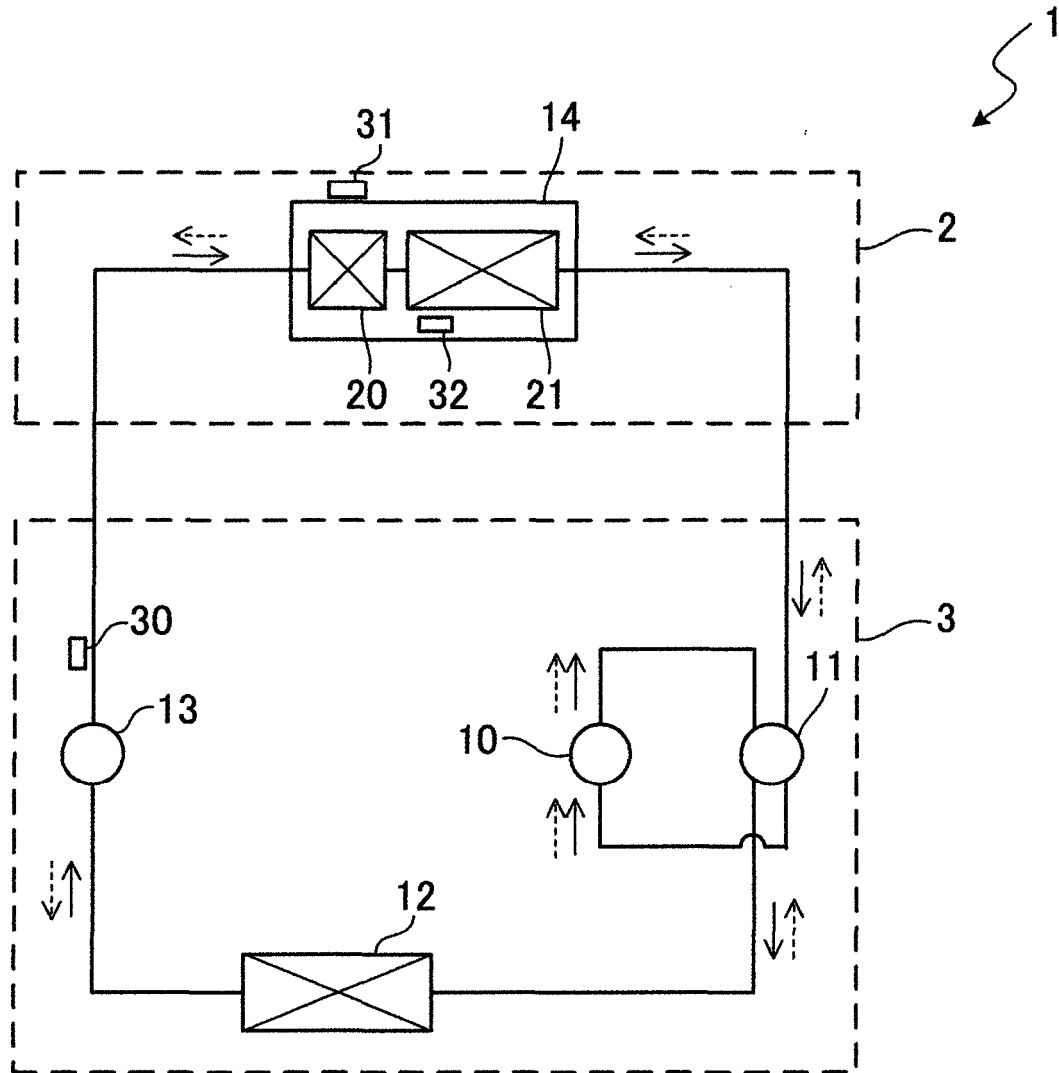


FIG.2

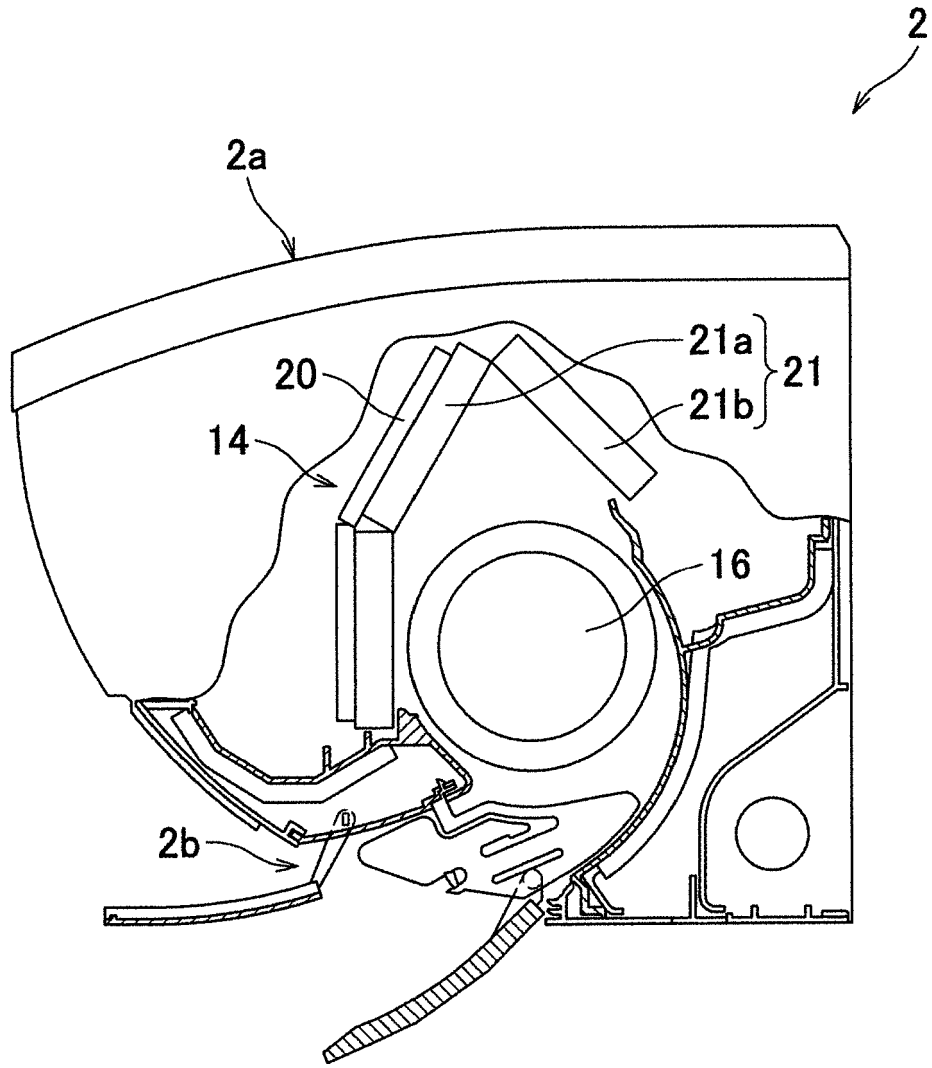


FIG.3

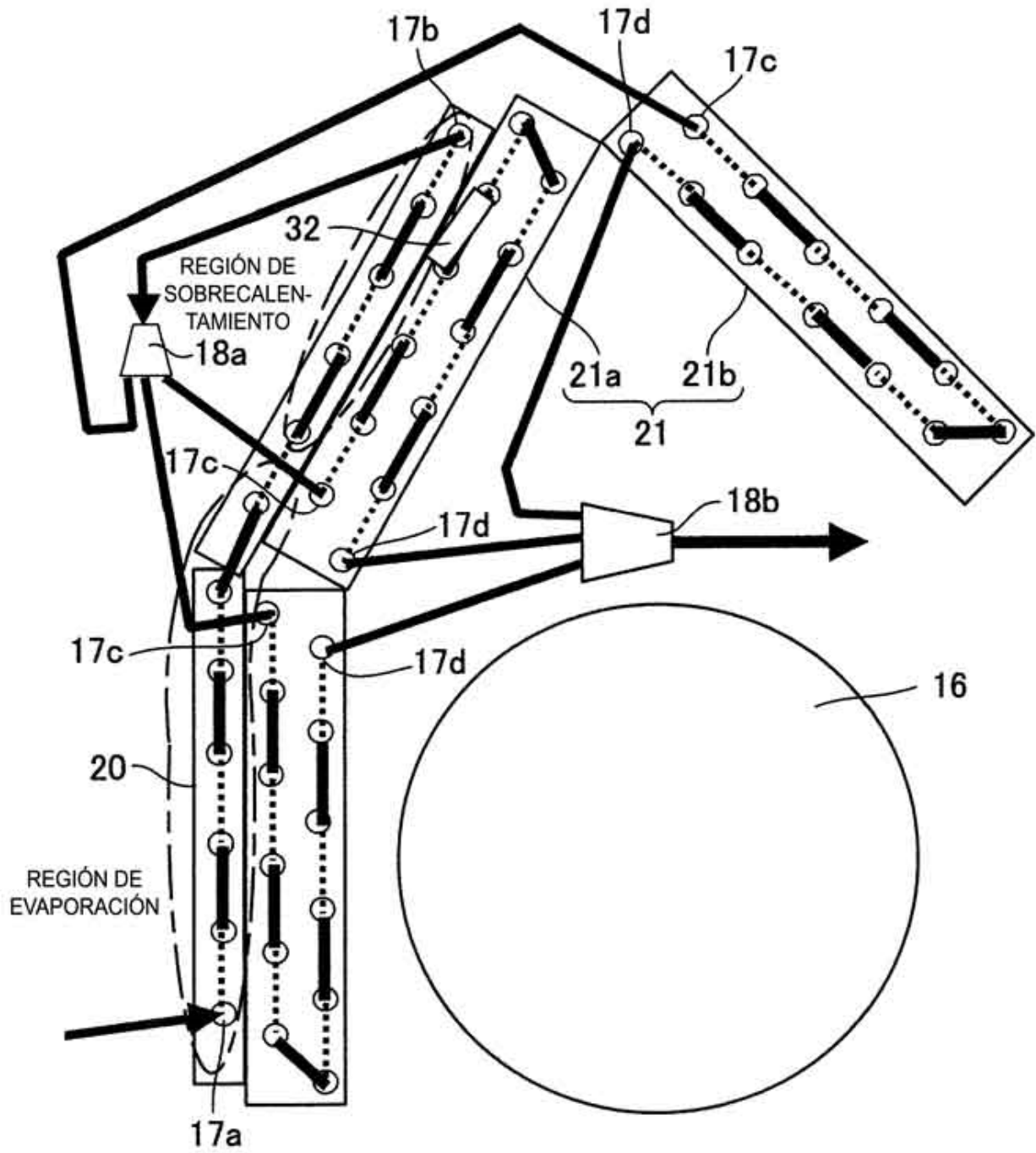


FIG.4

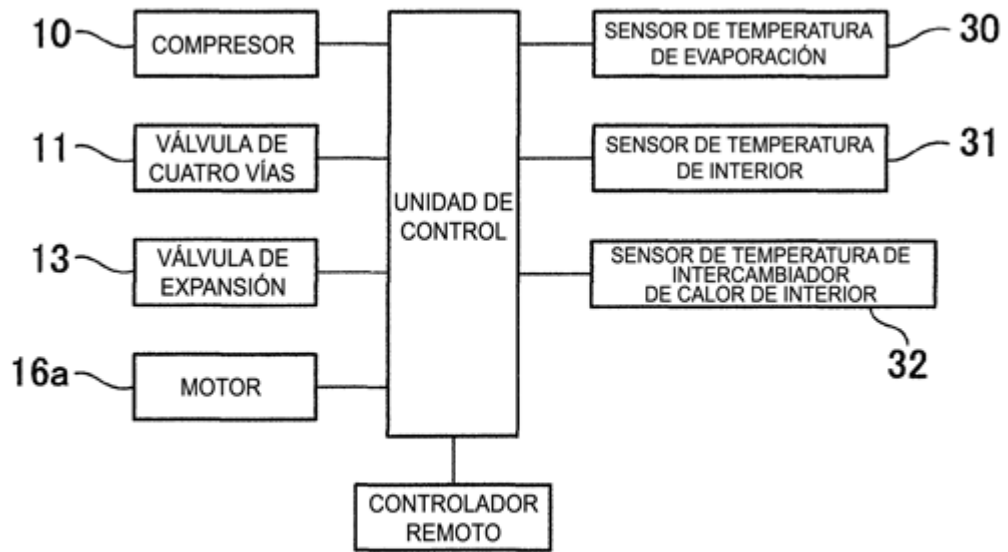


FIG.5

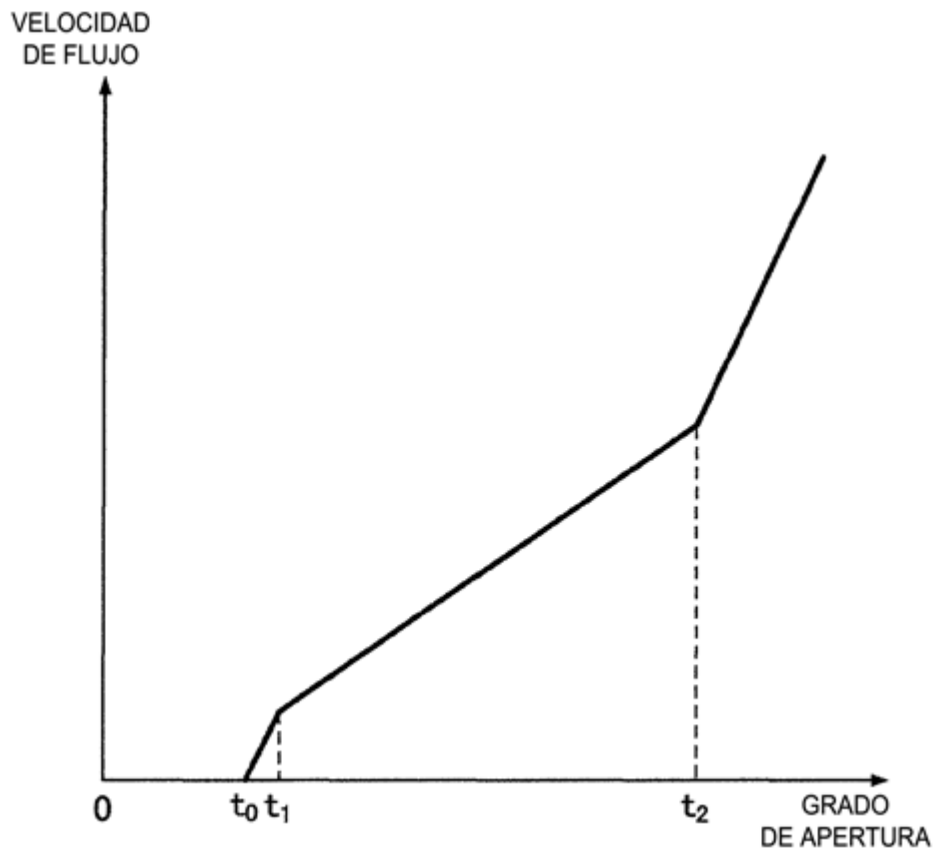


FIG.6

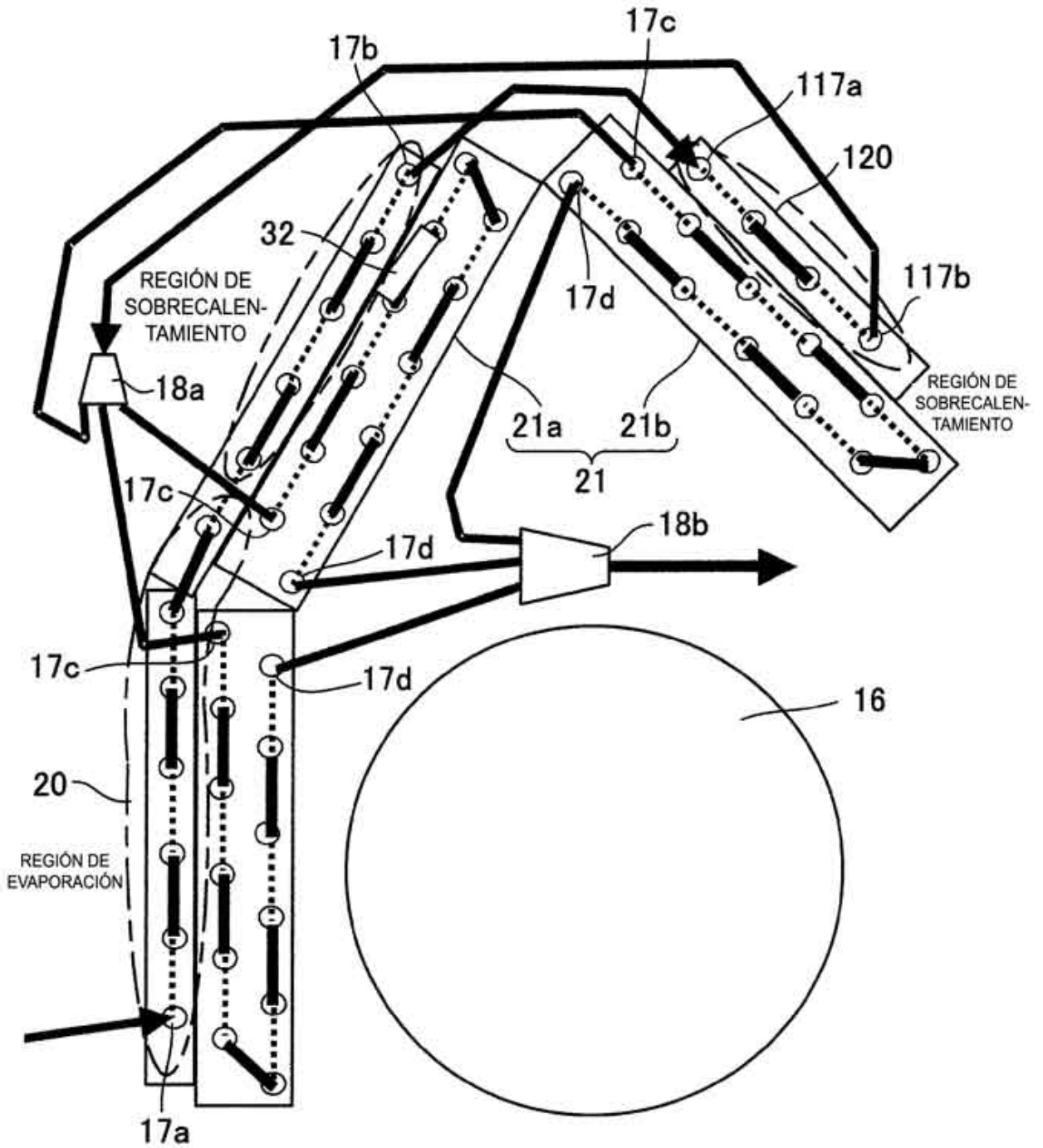


FIG.7

