

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 628 489**

51 Int. Cl.:

F24F 11/00 (2006.01)

F25B 40/02 (2006.01)

F24F 1/00 (2011.01)

F24F 3/14 (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/JP2013/060368**

87 Fecha y número de publicación internacional: **24.10.2013 WO13157405**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.04.2013 E 13777479 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.05.2017 EP 2857767**

54 Título: **Acondicionador de aire**

30 Prioridad:

16.04.2012 JP 2012093125

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

03.08.2017

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:

FÚSTER OLAGUIBEL, Gustavo Nicolás

ES 2 628 489 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 configurado para realizar una operación de deshumidificación.

10 **Antecedentes de la técnica**

Existe 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 solo en el intercambiador de calor auxiliar para realizar deshumidificación de manera local de modo que la deshumidificación puede realizarse incluso bajo una carga baja (incluso cuando el número de revolución de un compresor es pequeño), por ejemplo, cuando la diferencia entre la temperatura ambiente y una temperatura establecida es lo suficientemente pequeña y por lo tanto la capacidad de enfriamiento requerida es pequeña.

El documento JP 2012 017889 A describe un acondicionador de aire que incluye un circuito refrigerante conectado con un compresor, un intercambiador de calor de exterior, una válvula de expansión de exterior, una primera válvula de expansión de interior y una primera sección de intercambio de calor de interior. Una tubería de desvío desvía el intercambiador de calor de exterior y la válvula de expansión de exterior. El acondicionador de aire está dotado de una segunda sección de intercambio de calor de interior y de una segunda válvula de expansión de interior en el medio del mismo. El acondicionador de aire está dotado además de un controlador. El controlador realiza control de deshumidificación para controlar la velocidad de rotación del compresor basándose en una temperatura de evaporación objetivo que se establece basándose en una diferencia entre la humedad en una sala acondicionada con aire y la humedad objetivo y que es un valor objetivo de la temperatura de evaporación de un refrigerante que pasa a través de la primera sección de intercambio de calor de interior, y realiza control de temperatura para controlar la apertura de cada válvula de expansión de exterior y segunda válvula de expansión de interior basándose en una diferencia entre la temperatura en la sala acondicionada con aire y la temperatura objetivo.

Lista de referencias

Bibliografía de patente

35 Bibliografía de patente 1: publicación de patente sin examinar japonesa n.º 14727/1997 (Tokukaihei 09-14727)

Sumario de la invención

40 **Problemas técnicos**

Cuando, sin embargo, este acondicionador de aire emplea el método de solamente enfriar el intercambiador de calor auxiliar desde el inicio mientras que la temperatura de interior es alta, la capacidad de enfriamiento es insuficiente y la temperatura ambiente no disminuye inmediatamente.

45 Por lo tanto, el COP (coefficient of performance (coeficiente de rendimiento)) se deteriora cuando se realiza la operación de deshumidificación.

50 Un objetivo de la presente invención es proporcionar un acondicionador de aire en el que se minimiza la influencia del deterioro del COP debido a la operación de deshumidificación.

Solución al problema

55 De acuerdo con el primer aspecto de la invención, un acondicionador de aire incluye un circuito refrigerante en el que un compresor, un intercambiador de calor de exterior, una válvula de expansión y un intercambiador de calor de interior están conectados los unos a los otros, estando configurado el acondicionador de aire para realizar una operación de enfriamiento en la que la totalidad del intercambiador de calor de interior funciona como una zona de evaporación y operación de deshumidificación en la que una parte del intercambiador de calor de interior funciona como una zona de evaporación, en el que, cuando una carga es alta en la selección de la operación de deshumidificación para iniciar el accionamiento, se inicia la operación de enfriamiento y entonces se ejecuta la conmutación a la operación de acuerdo con la disminución en la carga.

65 En este acondicionador de aire, cuando la carga es alta en la ejecución de la operación para iniciar la operación de deshumidificación, es posible una deshumidificación suficiente incluso en la operación de enfriamiento debido a una temperatura baja del intercambiador de calor, y por consiguiente la deshumidificación y el enfriamiento se realizan de manera eficiente y simultánea iniciando la operación de enfriamiento. A medida que la carga disminuye con la

disminución de la temperatura ambiente, la operación se conmuta a la operación de deshumidificación puesto que la deshumidificación en la operación de enfriamiento se hace imposible debido a un aumento de la temperatura de evaporación. De esta manera, se minimiza la influencia del deterioro del COP debido a la deshumidificación.

5 De acuerdo con el segundo aspecto de la invención, el acondicionador de aire del primer aspecto está dispuesto de modo que, la carga se detecta basándose en una diferencia entre una temperatura de interior y una temperatura establecida.

10 En este acondicionador de aire, la carga se detecta basándose en una diferencia entre una temperatura de interior y una temperatura establecida.

De acuerdo con el tercer aspecto de la invención, el acondicionador de aire del aspecto primero o segundo está dispuesto de modo que la carga se detecta basándose en una frecuencia del compresor.

15 En este acondicionador de aire, la carga se detecta basándose en una frecuencia del compresor.

De acuerdo con el cuarto aspecto de la invención, el acondicionador de aire de uno cualquiera de los aspectos primero a tercero está dispuesto de modo que, después del inicio de una operación de enfriamiento, no se ejecuta la conmutación a una operación de deshumidificación cuando una temperatura de evaporación es menor que una temperatura predeterminada.

20 En este acondicionador de aire, dado que la temperatura de evaporación es menor que la temperatura predeterminada cuando la carga se hace igual a o menor que un valor predeterminado, la deshumidificación es posible sin la conmutación desde la operación de enfriamiento hasta la operación de deshumidificación.

25

Efectos ventajosos de la invención

Tal como se describió anteriormente, se logran los siguientes efectos mediante la presente invención.

30 De acuerdo con el primer aspecto de la invención, cuando la carga es alta, es posible una deshumidificación suficiente incluso en la operación de enfriamiento debido a una temperatura baja del intercambiador de calor. Debido a esto, la deshumidificación y el enfriamiento se realizan de manera eficiente y simultánea iniciando la operación de enfriamiento. A medida que la carga disminuye con la disminución de la temperatura ambiente la operación se conmuta a la operación de deshumidificación puesto que la deshumidificación en la operación de enfriamiento se hace imposible debido a un aumento de la temperatura de evaporación. De esta manera, se minimiza la influencia del deterioro del COP debido a la deshumidificación.

35

De acuerdo con el segundo aspecto de la invención, la carga se detecta basándose en una diferencia entre una temperatura de interior y una temperatura establecida.

40

De acuerdo con el tercer aspecto de la invención, la carga se detecta basándose en una frecuencia del compresor.

De acuerdo con el cuarto aspecto de la invención dado que la temperatura de evaporación es menor que la temperatura predeterminada cuando la carga se hace igual a o menor que un valor predeterminado, la deshumidificación es posible sin la conmutación desde la operación de enfriamiento hasta la operación de deshumidificación.

45

Breve descripción de los dibujos

50 [FIG. 1] La FIG. 1 es un diagrama de circuito que muestra un circuito refrigerante de un acondicionador de aire de un modo de realización de la presente invención.

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

55

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

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

60

[FIG. 5] La FIG. 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.

65

[FIG. 6] La FIG. 6 ilustra la operación del acondicionador de aire del modo de realización de la presente invención.

Descripción de los modos de realización

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

<Estructura general del acondicionador de aire 1>

5 Tal como se muestra en la FIG. 1, el acondicionador de aire 1 de este modo de 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 refrigerante en el que 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 están conectados los unos a los otros. En el circuito refrigerante, el intercambiador de calor de exterior 12 está conectado a un orificio de descarga del compresor 10 a través 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 entrada del compresor 10 a través 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 operaciones en un modo de operación de enfriamiento, en un modo de operación de deshumidificación predeterminado y en un modo de operación de calentamiento. Al usar un controlador remoto, son posibles diversas operaciones: seleccionar uno de los modos de operación para iniciar el funcionamiento, cambiar el modo de operación, detener la operación, y similares. Además, usando el controlador remoto, es posible ajustar el establecimiento 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.

25 Tal como se indica mediante flechas continuas en la figura, en el modo de operación de enfriamiento y en el modo de operación de deshumidificación predeterminado, están formados 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, la válvula de expansión 13, y el intercambiador de calor auxiliar 20, hasta el intercambiador de calor principal 21 en ese orden; y el refrigerante que ha pasado a través del intercambiador de calor principal 21 vuelve al compresor 10 a través 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.

35 Mientras tanto, en el modo de operación 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, el intercambiador de calor auxiliar 20, y la válvula de expansión 13, hasta el intercambiador de calor de exterior 12 en ese orden; y el refrigerante que ha pasado a través del intercambiador de calor de exterior 12 vuelve al compresor 10 a través de válvula de cuatro vías 11, tal como se indica mediante 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.

45 La unidad de interior 2 tiene, sobre su superficie superior, una entrada de aire 2a a través de la cual se introduce el aire de interior. La unidad de interior 2 tiene además, sobre una parte inferior de su superficie frontal, una salida de aire 2b a través de la cual se expulsa el aire para el acondicionamiento de aire. Dentro de la unidad de interior 2, una trayectoria de flujo de aire está formada 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 lo tanto, a medida que el ventilador de interior 16 rota, el aire de interior se introduce en la unidad de interior 1 a través de la entrada de aire 2a. En una parte frontal de la unidad de interior 2, el aire introducido 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 introducido a través de la entrada de aire 2a fluye a través del intercambiador de calor principal 21 hacia el ventilador de interior 16.

55 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 corriente abajo del intercambiador de calor auxiliar 20 en una operación en el modo de operación de enfriamiento o en el modo de operación 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 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 e 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 lengüetas.

En el modo de operación de enfriamiento y en el modo de operación de deshumidificación predeterminado, se suministra un refrigerante líquido a través de una entrada de líquido 17a proporcionada en la proximidad de un extremo inferior del intercambiador de calor auxiliar 20, y el refrigerante líquido suministrado por tanto fluye hacia un extremo superior del intercambiador de calor auxiliar 20, tal como se muestra en la FIG. 3. Entonces, el refrigerante se descarga a través de una salida 17b proporcionada en la proximidad del extremo superior del intercambiador de calor auxiliar 20, y entonces fluye hacia una sección de ramificación 18a. El refrigerante se divide en la sección de ramificación 18a en ramas, que están suministradas respectivamente, a través 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 confluir entre sí en una sección de confluencia 18b. En el modo de operación de calentamiento, el refrigerante fluye en dirección inversa de la dirección anterior.

Cuando el acondicionador de aire 1 opera en el modo de operación de deshumidificación predeterminado, el refrigerante líquido suministrado a través de la entrada de líquido 17a del intercambiador de calor auxiliar 20 se evapora completamente a mitad de camino en el intercambiador de calor auxiliar 20, es decir, antes de alcanzar la salida. Por lo tanto, solo una zona parcial en la proximidad de la entrada de líquido 17a del intercambiador de calor auxiliar 20 es una zona de evaporación en la que se evapora el refrigerante líquido. Por consiguiente, en la operación en el modo de operación de deshumidificación predeterminado, solo la zona parcial corriente arriba en el intercambiador de calor auxiliar 20 es la zona de evaporación, mientras (i) la zona corriente abajo de la zona de evaporación en el intercambiador de calor auxiliar 20 y (ii) el intercambiador de calor principal 21 funciona cada uno como región de supercalentamiento, en el intercambiador de calor de interior 14.

Además, el refrigerante que ha fluido a través de la zona de supercalentamiento en la proximidad del extremo superior del intercambiador de calor auxiliar 20 fluye a través de la parte inferior del intercambiador de calor frontal 21a dispuesto a sotavento de una parte inferior del intercambiador de calor auxiliar 20. Por lo tanto, entre el aire introducido a través de la entrada de aire 2a, el aire que se había enfriado en la zona de evaporación del intercambiador de calor auxiliar 20 se calienta mediante el intercambiador de calor frontal 21a, y entonces se sopla hacia fuera desde la salida de aire 2b. Mientras tanto, entre el aire introducido a través de la entrada de aire 2a, el aire que había fluido a través de la zona de supercalentamiento del intercambiador de calor auxiliar 20 y a través del intercambiador de calor frontal 21a y el aire que había fluido a través del intercambiador de calor trasero 21b y entonces se soplan hacia fuera desde la salida de aire 2b a una temperatura sustancialmente igual a 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 FIG. 1. El sensor de temperatura de evaporación 30 está configurado para detectar una temperatura de evaporación y está dispuesto corriente abajo de la válvula de expansión 13 en el circuito 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 introducido 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 la evaporación del refrigerante líquido está completa en el intercambiador de calor auxiliar 20.

Tal como se muestra en la FIG. 3, el sensor de temperatura de intercambiador de calor de interior 32 está dispuesto en la proximidad del extremo superior del intercambiador de calor auxiliar 20 y a sotavento del intercambiador de calor auxiliar 20. Además, en la zona de supercalentamiento en la proximidad del extremo superior del intercambiador de calor auxiliar 20, el aire introducido a través de la entrada de aire 2a está muy enfriado. Por lo tanto, cuando la temperatura detectada por el sensor de temperatura de intercambiador de calor de interior 32 es sustancialmente igual a la temperatura de interior detectada por el sensor de temperatura de interior 31, es indicativo de que la evaporación está completada a mitad de camino en el intercambiador de calor auxiliar 20, y de que la zona en la proximidad del extremo superior del intercambiador de calor auxiliar 20 es la zona de supercalentamiento. Además, el sensor de temperatura de intercambiador de calor de interior 32 se proporciona a un tubo de transferencia de calor en la parte intermedia del intercambiador de calor de interior 14. Por tanto, en la proximidad de la parte intermedia 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 FIG. 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 lo tanto, la unidad de control controla el funcionamiento del acondicionador de aire 1 basándose en: una orden desde el controlador remoto (para el inicio de la operación, para el establecimiento de temperatura de interior, o similares); 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 introducido); y una temperatura media 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 zona de evaporación en la que el refrigerante líquido se evapora y la zona de supercalentamiento corriente abajo de la zona de evaporación en

el modo de operación de deshumidificación predeterminado. El compresor 10 y la válvula de expansión 13 están controlados de modo que la extensión de la zona de evaporación varía dependiendo de una carga. En el presente documento, “la extensión varía dependiendo de una carga” significa que la extensión varía dependiendo de la cantidad de calor suministrado a la zona de evaporación, y la cantidad de calor se determina, por ejemplo, mediante la temperatura de interior (la temperatura del aire introducido) 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 lo tanto el compresor 10 se controla de modo que su frecuencia aumenta. Cuando la diferencia entre la temperatura de interior y la temperatura establecida es pequeña, la carga es baja, y por lo tanto el compresor 10 se controla de modo 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 la frecuencia del compresor 10 se controla tal como se describió anteriormente, la válvula de expansión 13 se controla de modo que la temperatura de evaporación se encuentra dentro de un intervalo de temperatura predeterminado (de 10 a 14 grados Celsius) cerca de una temperatura de evaporación objetivo (de 12 grados Celsius). Es preferente que el intervalo de temperatura predeterminado de evaporación sea constante, independientemente de la frecuencia del compresor 10. Sin embargo, el intervalo predeterminado puede cambiarse ligeramente con el cambio de la frecuencia siempre que 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 operación de deshumidificación predeterminado, y cambiando de ese modo la extensión de la zona de evaporación del intercambiador de calor auxiliar 20, y provocando que la temperatura de evaporación se encuentre dentro del intervalo de temperatura predeterminado.

En el acondicionador de aire 1, cada intercambiador de calor auxiliar 20 e intercambiador de calor frontal 21a tiene doce hileras de tubos de transferencia de calor. Cuando el número de hileras de los tubos que funcionan como zona de evaporación en el intercambiador de calor auxiliar 20 en el modo de operación de deshumidificación predeterminado no es menor de la mitad del número total de hileras de los tubos del intercambiador de calor frontal 21a, es posible aumentar suficientemente la extensión de la zona de evaporación del intercambiador de calor auxiliar, y por lo tanto se lleva a cabo de manera suficiente una variación en la carga. Esta estructura es eficaz especialmente bajo una carga alta.

La FIG. 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 a los que se somete la válvula de expansión 13. A medida que el grado de apertura disminuye, 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 t_0 . En el intervalo de los grados de apertura de t_0 a t_1 , la velocidad de flujo aumenta con un primer gradiente a medida que aumenta el grado de apertura. En el intervalo de los grados de apertura de t_1 a t_2 , la velocidad de flujo aumenta con un segundo gradiente a medida que aumenta el grado de apertura. Obsérvese que el primer gradiente es mayor que el segundo gradiente.

A continuación, se describirá un ejemplo de control ejecutado de modo que varía la extensión de la zona de evaporación del intercambiador de calor auxiliar 20. Por ejemplo, cuando la carga aumenta en el modo de operación de deshumidificación predeterminado con la condición de que la extensión de la zona de evaporación del intercambiador de calor auxiliar 20 sea de un tamaño predeterminado, la frecuencia del compresor 10 se aumenta y el grado de apertura de la válvula de expansión 13 se cambia para que aumente. Como resultado, la extensión de la zona de evaporación del intercambiador de calor auxiliar 20 se hace mayor que la del tamaño predeterminado, y esto aumenta el volumen del aire que pasa realmente a través de la zona de evaporación incluso cuando el volumen del aire introducido en la unidad de interior 2 es constante.

Mientras tanto, cuando la carga se hace menor en el modo de operación de deshumidificación predeterminado con la condición de que la extensión de la zona de evaporación del intercambiador de calor auxiliar 20 sea del tamaño predeterminado, la frecuencia del compresor 10 se disminuye y el grado de apertura de la válvula de expansión 13 se cambia para que disminuya. Por lo tanto, la extensión de la zona de evaporación del intercambiador de calor auxiliar 20 se hace menor que la del tamaño predeterminado, y esto disminuye el volumen del aire que pasa realmente a través de la zona de evaporación incluso cuando el volumen del aire introducido en la unidad de interior 2 es constante.

A continuación, se describirán acciones cuando se selecciona la operación de deshumidificación en el controlador remoto del acondicionador de aire 1 para iniciar el accionamiento (operación para iniciar la operación de

deshumidificación). En el acondicionador de aire 1, cuando la carga es alta en la ejecución de la operación para iniciar la operación de deshumidificación, se inicia la operación de enfriamiento en vez de la operación de deshumidificación, y entonces la operación se conmuta a la operación de deshumidificación de acuerdo con la disminución en la carga.

5 En el acondicionador de aire 1, la carga se detecta basándose en la frecuencia del compresor, que cambia de acuerdo con la diferencia entre la temperatura de interior y la temperatura establecida. Por lo tanto, cuando la frecuencia del compresor es menor que una frecuencia predeterminada, el acondicionador de aire 1 determina que la carga es baja y la deshumidificación no es posible en la operación de enfriamiento debido a una temperatura de evaporación alta. En este sentido, en el acondicionador de aire 1, se detecta la temperatura de evaporación (o bien la temperatura de evaporación detectada por el sensor de temperatura de evaporación 30 o bien la temperatura media de intercambiador de calor detectada por el sensor de temperatura de intercambiador de calor de interior 32). Cuando la temperatura de evaporación detectada es menor que una temperatura predeterminada, la operación no se conmuta a la operación de deshumidificación dado que es posible suficiente deshumidificación incluso en la operación de enfriamiento. Por decirlo de otro modo, la operación de deshumidificación se inicia en el acondicionador de aire 1 cuando la frecuencia del compresor es menor que la frecuencia predeterminada y la temperatura de evaporación es mayor que la temperatura predeterminada.

20 Para empezar, cuando se realiza la operación para iniciar la operación de deshumidificación en el controlador remoto (etapa S1), se determina si la frecuencia del compresor es menor que la frecuencia predeterminada y la temperatura de evaporación es mayor que la temperatura predeterminada (etapa S2). La frecuencia predeterminada es la frecuencia límite superior en el modo de operación de deshumidificación. La temperatura predeterminada es el límite de temperatura de deshumidificación en la operación de enfriamiento. Cuando la frecuencia del compresor no es menor que la frecuencia predeterminada o la temperatura de evaporación no es menor que la temperatura predeterminada (etapa S2: NO), se inicia la operación de enfriamiento (etapa S3). Entonces, se repite la determinación en la etapa S2. Mientras tanto, cuando en la etapa S2 la frecuencia del compresor es menor que la frecuencia predeterminada y la temperatura de evaporación es mayor que la temperatura predeterminada (etapa S2: SÍ), se inicia la operación de deshumidificación (etapa S4).

30 <Características del acondicionador de aire de este modo de realización>

En el acondicionador de aire 1 de este modo de realización, cuando la carga es alta en la ejecución de la operación para iniciar la operación de deshumidificación, es posible una deshumidificación suficiente incluso en la operación de enfriamiento debido a una temperatura baja del intercambiador de calor, y por consiguiente la deshumidificación y el enfriamiento se realizan de manera eficiente y simultánea iniciando la operación de enfriamiento. A medida que la carga disminuye con la disminución de la temperatura ambiente, la operación se conmuta a la operación de deshumidificación puesto que la deshumidificación en la operación de enfriamiento se hace imposible debido a un aumento de la temperatura de evaporación. De esta manera, se minimiza la influencia del deterioro del COP debido a la deshumidificación.

40 Además, en el acondicionador de aire 1 de este modo de realización, después de iniciarse la operación de enfriamiento en respuesta a la operación para iniciar la operación de deshumidificación, no se realiza la conmutación a la operación de deshumidificación cuando la temperatura de evaporación es menor que la temperatura predeterminada. Dado que en este caso la temperatura de evaporación es menor que la temperatura predeterminada, la deshumidificación es posible sin la conmutación desde la operación de enfriamiento a la operación de deshumidificación.

50 Mientras que el modo de realización de la presente invención se ha descrito basándose en las figuras, el alcance de la invención no está limitado al modo de realización descrito anteriormente. El alcance de la presente invención está definido mediante las reivindicaciones adjuntas y no por la descripción anterior del modo de realización, y pueden realizarse diversos cambios y modificaciones en el presente documento sin apartarse del alcance de las reivindicaciones.

55 En el modo de realización descrito anteriormente, el intercambiador de calor auxiliar y el intercambiador de calor principal pueden estar formados en una sola unidad. En este caso, el intercambiador de calor de interior está formado como una sola unidad, y una primera parte que corresponde al intercambiador de calor auxiliar se proporciona en el lado más a barlovento del intercambiador de calor de interior, y una segunda parte que corresponde al intercambiador de calor principal se proporciona a sotavento de la primera parte.

60 Además, el modo de realización descrito anteriormente aborda el acondicionador de aire configurado para operar en el modo de operación de enfriamiento, en el modo de operación de deshumidificación predeterminado, y en el modo de operación de calentamiento. Sin embargo, la presente invención puede aplicarse a un acondicionador de aire configurado para llevar a cabo una operación de deshumidificación en un modo de operación de deshumidificación diferente del modo de operación de deshumidificación predeterminado, además de la operación de deshumidificación en el modo de operación de deshumidificación predeterminado.

Aplicabilidad industrial

La influencia del deterioro del COP debido a la operación de deshumidificación se minimiza cuando se emplea la presente invención.

5

Lista de signos de referencia

1 acondicionador de aire

10

2 unidad de interior

3 unidad de exterior

15

10 compresor

12 intercambiador de calor de exterior

13 válvula de expansión

20

14 intercambiador de calor de interior

16 ventilador de interior

25

20 intercambiador de calor auxiliar

21 intercambiador de calor principal

REIVINDICACIONES

1. Acondicionador de aire (1) que comprende un circuito refrigerante en el que un compresor (10), un intercambiador de calor de exterior (12), una válvula de expansión (13), y un intercambiador de calor de interior (14) están conectados los unos a los otros, estando configurado el acondicionador de aire (1) para realizar una operación de enfriamiento en el que la totalidad del intercambiador de calor de interior funciona como una zona de evaporación y una operación de deshumidificación en el que una parte del intercambiador de calor de interior funciona como la zona de evaporación, y caracterizado por que
- 5
- 10 el acondicionador de aire (1) está configurado de modo que cuando una carga es alta en la selección de la operación de deshumidificación para iniciar el accionamiento, se inicia la operación de enfriamiento y entonces se ejecuta la conmutación a la operación de acuerdo con la disminución en la carga.
- 15 2. Acondicionador de aire de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la carga se detecta basándose en una diferencia entre una temperatura de interior y una temperatura establecida.
3. Acondicionador de aire de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que la carga se detecta basándose en una frecuencia del compresor.
- 20 4. Acondicionador de aire de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que, después del inicio de la operación de enfriamiento, no se ejecuta la conmutación a la operación de deshumidificación cuando una temperatura de evaporación es menor que una temperatura predeterminada.

FIG.1

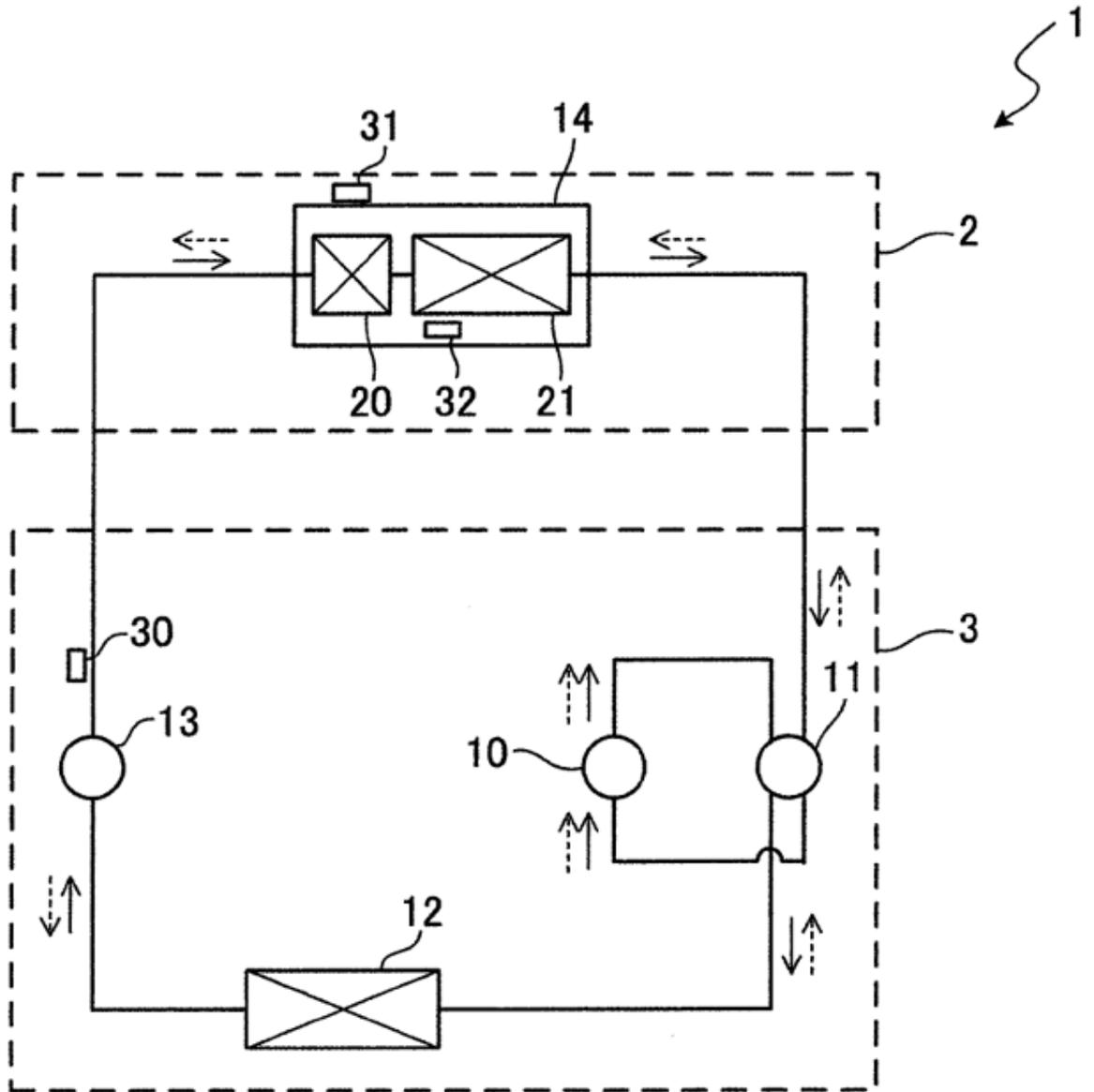


FIG.2

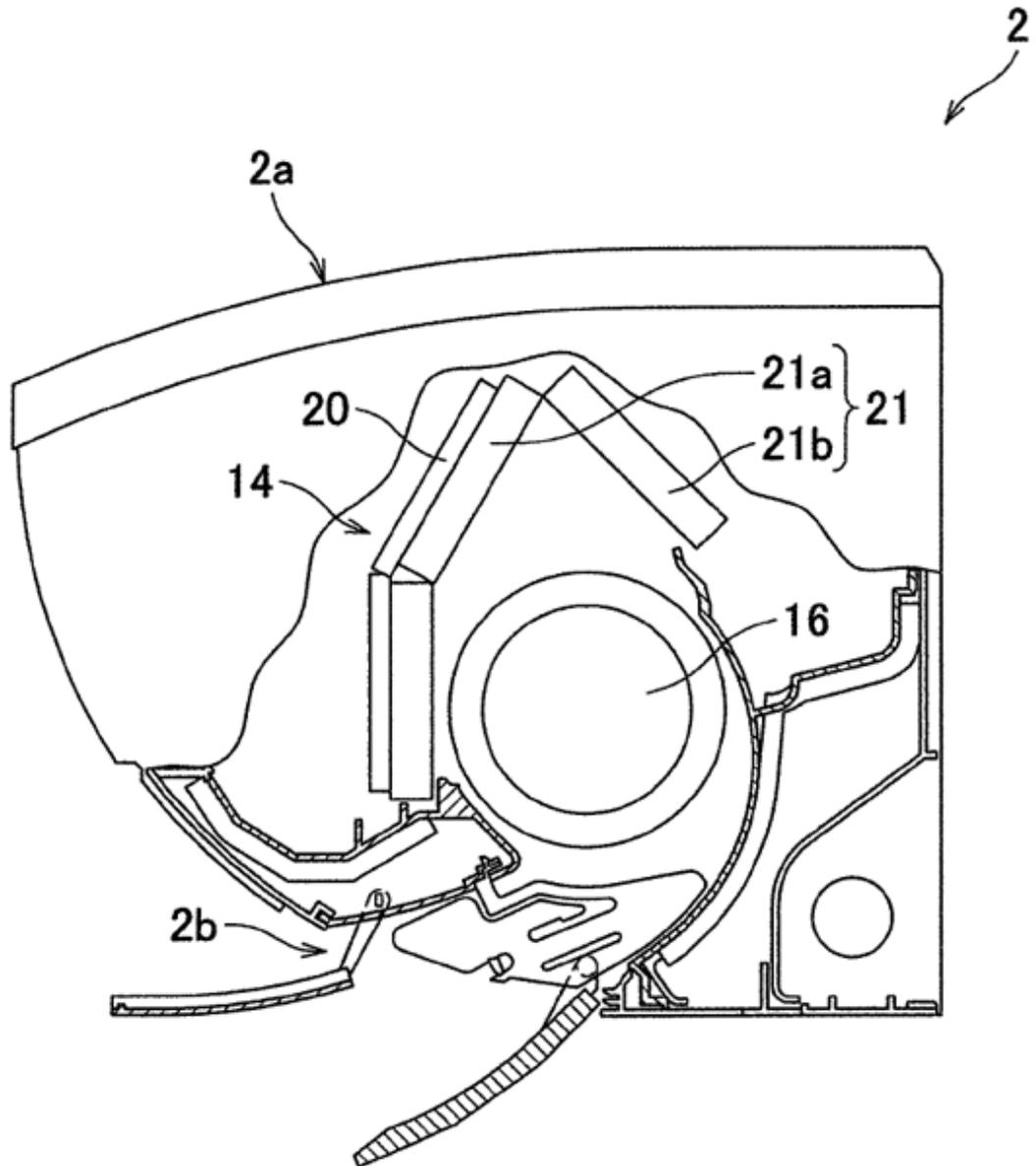


FIG.3

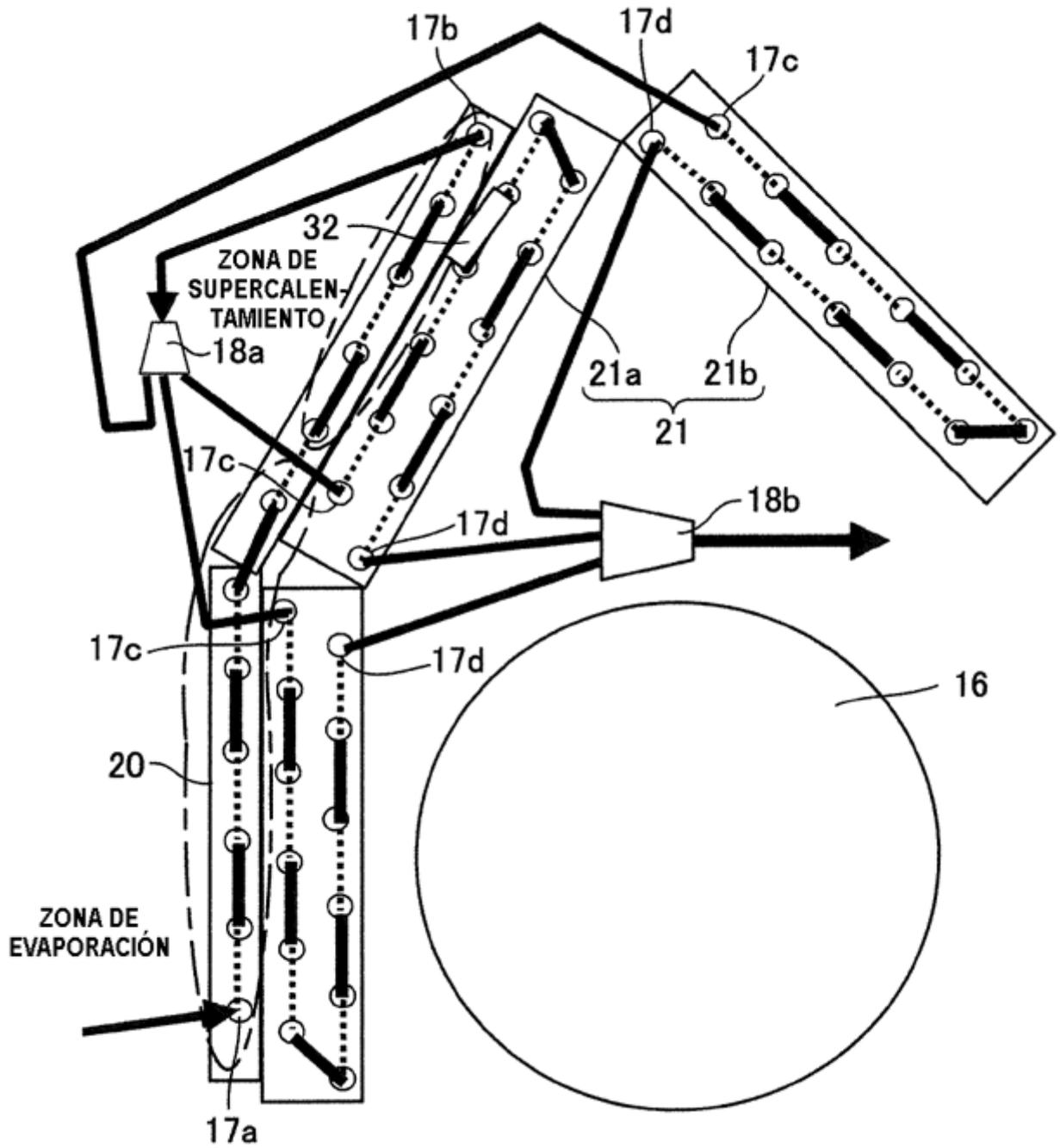


FIG.4

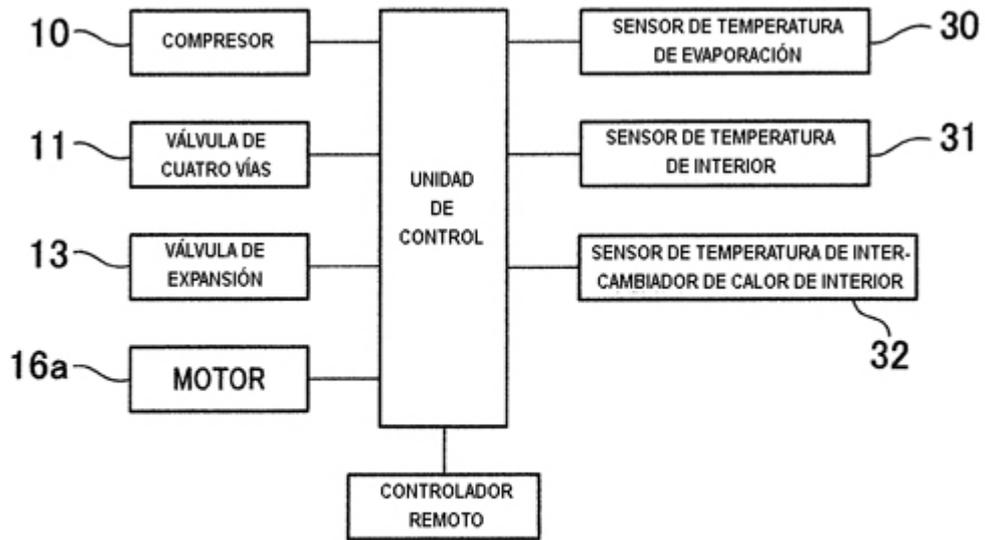


FIG.5

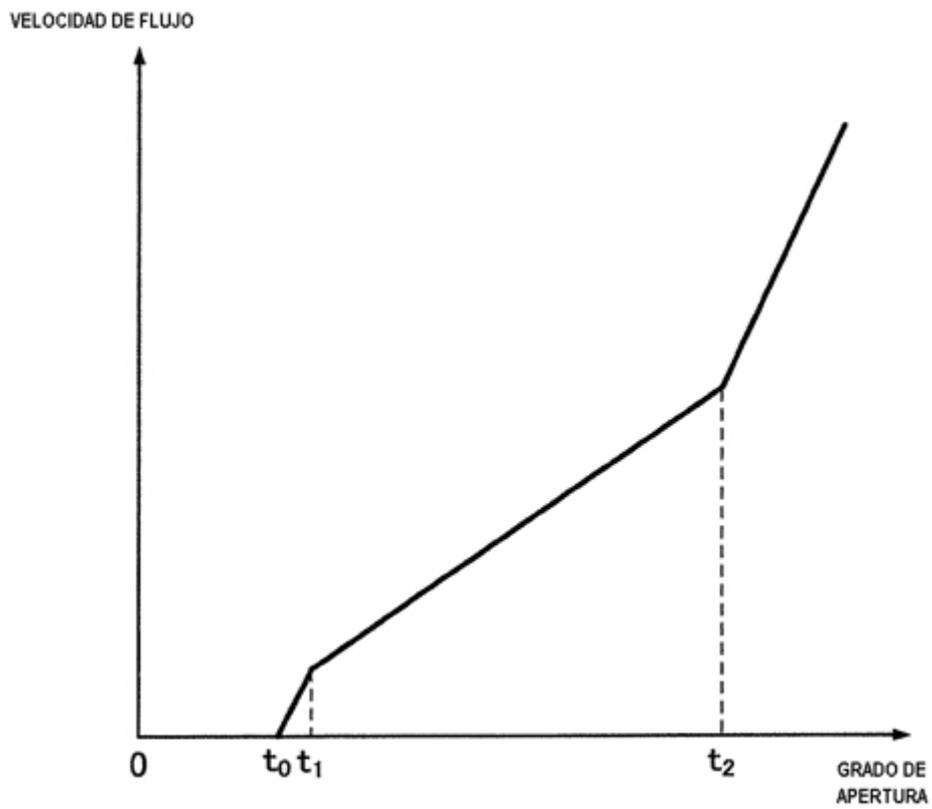


FIG.6

