

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 744 524**

51 Int. Cl.:

**F24F 11/00** (2008.01)

**F24F 6/00** (2006.01)

**F24F 3/14** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **03.09.2013 PCT/JP2013/073671**

87 Fecha y número de publicación internacional: **13.03.2014 WO14038544**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.09.2013 E 13834624 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.06.2019 EP 2896903**

54 Título: **Dispositivo de humidificación**

30 Prioridad:

**04.09.2012 JP 2012194080**

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

**25.02.2020**

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:

**SAKAI, GAKUTO y  
EGUCHI, AKIHIRO**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

**ES 2 744 524 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**

Dispositivo de humidificación

**Campo técnico**

La presente invención se refiere a un dispositivo de humidificación que humidifica el aire interior.

**5 Antecedentes de la técnica**

La bibliografía de patentes 1 describe un dispositivo de control de humedad que incluye un circuito de refrigerante que realiza la operación del ciclo de refrigeración haciendo circular un refrigerante. El circuito refrigerante de este dispositivo de control de humedad incluye dos intercambiadores de calor de adsorción, cada uno con un adsorbente, un compresor, una válvula de expansión, una válvula de cuatro vías y tuberías de refrigerante que los conectan. Además, en el circuito de refrigerante, es posible realizar alternativamente la operación del ciclo de refrigeración en la que el refrigerante de alta presión fluye en uno de los dos intercambiadores de calor de adsorción y el refrigerante de baja presión fluye en el otro; y la operación del ciclo de refrigeración en la que el refrigerante de baja presión fluye en uno y el refrigerante de alta presión fluye en el otro, cambiando la dirección de circulación del refrigerante con la válvula de cuatro vías en un intervalo de tiempo predeterminado.

El intercambiador de calor de adsorción en el que fluye el refrigerante de baja presión sirve como un evaporador, y puede hacer que el adsorbente adsorba (recoja) la humedad contenida en el aire por adsorción de calor del refrigerante. Además, el intercambiador de calor de adsorción en el que fluye el refrigerante a alta presión sirve como condensador, y puede hacer que la humedad adsorbida por el adsorbente sea desorbida por el calor del refrigerante para dar humedad al aire. De esta manera, en cada uno de los intercambiadores de calor de adsorción, la operación de adsorción de la humedad (operación de recolección) y la operación de desorción de la humedad (operación de reproducción) se realizan alternativamente, con el cambio de la válvula de cuatro vías.

Además, el dispositivo de control de humedad lleva el aire exterior y el aire interior a una carcasa que contiene el circuito refrigerante para hacer que fluya a través de cada uno de los intercambiadores de calor de adsorción y, a continuación, genera flujos de aire de manera que el aire se expulse hacia dentro y fuera de una habitación, respectivamente. Cuando se realiza la operación de humidificación, se hace que el aire exterior que entra en la carcasa fluya a través del intercambiador de calor de adsorción como condensador, el aire recibe la humedad desorbida del adsorbente y, a continuación, el aire relevante se suministra al interior de la habitación. Además, el aire interior que entra en la carcasa fluye a través del intercambiador de calor de adsorción como evaporador, la humedad del aire relevante es adsorbida por el adsorbente y, a continuación, el aire relevante se expulsa al exterior de la habitación.

La bibliografía de patentes 2 describe una operación de control de prioridad que prioriza el procesamiento de la carga de calor sensible o el procesamiento de la carga de calor latente desde el inicio hasta que se inicia la operación normal en un acondicionador de aire que procesa la carga de calor sensible y la carga de calor latente en un espacio interior. La operación de control de prioridad de la carga de calor latente es una operación que establece el tiempo de conmutación de lotes más corto que la operación normal, en el que el tiempo de conmutación de lotes cambia la operación de reproducción y la operación de adsorción de un intercambiador de calor, y/o establece un valor objetivo de temperatura de condensación del refrigerante más alto que la operación normal.

**Lista de citas**

[Bibliografía de patente]

Bibliografía de patentes 1: Publicación de patente japonesa no examinada N. ° 2009-109120

40 Bibliografía de patentes 2: EP 1 757 872 A1

**Compendio de la invención**

Problema técnico

El dispositivo de control de humedad anterior realiza la operación de dar al aire exterior la humedad recopilada al adsorbente del aire interior para devolver de nuevo la humedad relevante al interior de la habitación, cuando se realiza la operación de humidificación. Por lo tanto, para humedecer rápidamente el interior de la habitación, es necesario recoger más humedad del aire interior.

Sin embargo, cuando el dispositivo de control de humedad se inicia en un estado en que la humedad interior o exterior es extremadamente baja, o cuando la humedad interior o exterior disminuye en gran medida durante la operación del dispositivo de control de humedad, la humedad contenida en el aire interior es pequeña, lo que dificulta la recolección de humedad por el adsorbente del evaporador, o el aire que tiene poca humedad fluye hacia la carcasa desde el exterior de la habitación, de modo que incluso si la humedad desorbida del adsorbente del condensador se transmite al aire relevante, la humedad no aumenta tanto y, como resultado, la humidificación en interior tarda relativamente mucho tiempo.

En consecuencia, un objeto de la presente invención es proporcionar un dispositivo de humidificación capaz de humidificar el interior de una habitación en el menor tiempo posible cuando la humedad interior es baja.

Solución al problema

5 La presente invención proporciona un dispositivo de humidificación que tiene dos intercambiadores de calor de adsorción, cada uno de los cuales lleva un adsorbente, un compresor, un mecanismo de expansión y un mecanismo de conmutación, e incluye un circuito refrigerante que hace circular un refrigerante por el compresor, en el que la humedad desorbida del adsorbente es dada al aire exterior que pasa a través de un condensador para suministrar el aire al interior de una habitación, y la humedad del aire interior que pasa a través de un evaporador se recopila al adsorbente para expulsar el aire relevante al exterior de la habitación, mientras realiza alternativamente la operación del ciclo de refrigeración en la que uno de los dos intercambiadores de calor de adsorción sirve como evaporador, y el otro sirve como condensador, y la operación del ciclo de refrigeración en la que uno sirve como condensador y el otro sirve como evaporador mediante el cambio de la dirección de circulación de refrigerante por el mecanismo de conmutación, para que la humidificación se realice mientras se realiza la ventilación, incluyendo el dispositivo:

15 medios de control de operación para seleccionar cualquiera de un modo de prioridad de humidificación y un modo de operación normal, basado en una condición predeterminada para operar el dispositivo de humidificación, y ventiladores que pueden ajustar las tasas de flujo de aire, y genera flujo de aire que pasa a través del condensador y el evaporador, en donde

20 la operación en el modo de prioridad de humidificación es la operación en la cual las tasas de flujo de aire de los ventiladores disminuyen, en comparación con la operación en el modo de operación normal, por el cual la desorción de la humedad del adsorbente del condensador y la recolección de la humedad por el adsorbente del evaporador se promueve, en comparación con la operación en el modo de operación normal, de modo que la humidificación tenga prioridad sobre la ventilación.

25 Según la presente invención, por ejemplo, cuando se cumple la condición predeterminada cuando se inicia el dispositivo de humidificación, durante la operación del dispositivo de humidificación, o similar, se ejecuta la operación en el modo de prioridad de humidificación. En este modo de prioridad de humidificación, la disminución de las tasas de flujo de aire de los ventiladores reduce la entrada de aire exterior que tiene una humedad más baja al interior de la habitación, reduciendo así una carga externa (carga de calor latente). Por otro lado, al hacer que los volúmenes de aire que fluyen a través del condensador y el evaporador sean pequeños, la temperatura del condensador puede aumentar y la temperatura del evaporador puede disminuir. Esto puede promover la desorción de la humedad del adsorbente del condensador y la recolección de la humedad por el adsorbente del evaporador cada vez más, de modo que la humidificación interior se pueda realizar rápidamente incluso cuando las temperaturas y humedades interiores y exteriores sean bajas.

30 En la configuración descrita anteriormente, el compresor puede ser de un tipo de capacidad variable, y la operación en el modo de prioridad de humidificación puede ser una operación en la que la capacidad del compresor se incrementa al máximo.

35 De esta manera, al aumentar la capacidad del compresor al máximo, la temperatura del condensador se puede hacer más alta, y la temperatura del evaporador se puede hacer más baja, lo que puede promover la desorción de la humedad del adsorbente del condensador y la recogida de la humedad por el adsorbente del evaporador cada vez más.

40 Es preferible que el modo de prioridad de humedad se ejecute cuando una humedad absoluta interior es un umbral predeterminado o inferior, estableciéndose el umbral predeterminado, en función de un valor objetivo de la humedad absoluta relevante.

45 Además, el modo de prioridad de humidificación puede ejecutarse cuando una humedad absoluta interior y una humedad absoluta exterior están dentro de un intervalo de prioridad de humidificación predeterminado establecido en base a un valor objetivo de la humedad absoluta interior.

El dispositivo de humidificación de la presente invención puede configurarse para incluir además un sensor de concentración de CO<sub>2</sub> que detecta una concentración de CO<sub>2</sub> interior, en donde

50 incluso cuando se cumple la condición para ejecutar el modo de prioridad de humidificación, si la concentración de CO<sub>2</sub> excede un umbral predeterminado, el medio de control de operación da prioridad a cualquiera de los modos de operación normal y al modo de prioridad de humidificación para ejecutar el modo priorizado, en base a la prioridad preestablecida.

55 Si las tasas de flujo de aire de los ventiladores disminuyen por el modo de prioridad de humedad en un estado donde la concentración de CO<sub>2</sub> interior es alta, no se puede realizar una ventilación suficiente, por lo que se teme que los ambientes interiores se deterioren. Por lo tanto, en la presente invención, cuál de la humidificación y la ventilación a las que se debe dar prioridad para realizar la operación está preestablecido, e incluso cuando se cumple la condición para ejecutar el modo de prioridad de humidificación, si la concentración de CO<sub>2</sub> excede el umbral predeterminado, ya

sea el modo de prioridad de humidificación y el modo de operación normal se selecciona, en función de la prioridad preestablecida para realizar la operación. Con la configuración descrita anteriormente, por ejemplo, incluso cuando la humedad interior es inferior al valor predeterminado, si la concentración de CO<sub>2</sub> es mayor que el valor predeterminado, la ventilación puede tener prioridad para disminuir positivamente la concentración de CO<sub>2</sub>.

5 Efectos ventajosos de la invención

El dispositivo de humidificación de la presente invención puede humedecer el interior de la habitación en el menor tiempo posible cuando la humedad interior es baja.

**Breve descripción de los dibujos**

10 La figura 1 es un diagrama en planta explicativo del interior de un dispositivo de control de humedad según una primera realización de la presente invención.

La figura 2 es un diagrama explicativo del interior del dispositivo de control de humedad visto desde una dirección de flecha de línea A-A en la figura 1.

La figura 3 es un diagrama explicativo del interior del dispositivo de control de humedad visto desde una dirección de flecha de línea B-B en la figura 1.

15 Las figuras 4A y 4B son diagramas de flujo de tuberías, cada uno de los cuales muestra un circuito refrigerante del dispositivo de control de humedad.

La figura 5 es un diagrama en planta explicativo que muestra un flujo de aire dentro del dispositivo de control de humedad.

20 La figura 6 es un diagrama en planta explicativo que muestra un flujo de aire dentro del dispositivo de control de humedad.

Las figuras 7A y 7B son diagramas explicativos, cada uno de los cuales muestra un flujo de aire entre las rutas de flujo de aire y una cámara de intercambio de calor dentro del dispositivo de control de humedad.

Las figuras 8A y 8B son diagramas explicativos, cada uno de los cuales muestra un flujo de aire entre las rutas de flujo de aire y la cámara de intercambio de calor dentro del dispositivo de control de humedad.

25 La figura 9 es un diagrama en sección transversal que muestra una estructura alrededor de un ventilador de manera ampliada.

La figura 10 es un diagrama que muestra una configuración funcional de un controlador.

La figura 11 es un diagrama de flujo que muestra un procedimiento de procesamiento de determinación de un modo de operación por una parte que determina el modo de operación en un ejemplo de control de operación 1.

30 La figura 12 es un diagrama de flujo que muestra un procedimiento del proceso de determinación del modo de operación por la parte que determina el modo de operación en un ejemplo de control de operación 2.

La figura 13 es un diagrama que muestra una configuración funcional del controlador en un ejemplo de control de operación 3.

35 La figura 14 es un diagrama de flujo que muestra un procedimiento del proceso de determinación del modo de operación por la parte que determina el modo de operación en el ejemplo de control de operación 3.

La figura 15 es un gráfico que muestra un intervalo de prioridad de humidificación.

La figura 16 es un diagrama en planta explicativo del interior de un dispositivo de control de humedad según otra realización.

**Descripción de las realizaciones**

40 A continuación, en base a los dibujos, se describirán realizaciones de la presente invención.

La figura 1 es un diagrama en planta explicativo del interior de un dispositivo de control de humedad (dispositivo de humidificación) según una realización de la presente invención. La figura 2 es un diagrama explicativo del interior del dispositivo de control de humedad visto desde una dirección de flecha de línea A-A en la figura 1. La figura 3 es un diagrama explicativo del interior del dispositivo de control de humedad visto desde una dirección de flecha de línea B-B en la figura 1.

45 El dispositivo de control de humedad 10 de la presente realización, que realiza la deshumidificación o humidificación mientras realiza la ventilación interior, incluye una carcasa 11, un circuito refrigerante 12, un mecanismo de control de

flujo de aire 13 y similares.

5 La carcasa 11 está formada en una caja paralelepípeda rectangular plana que tiene una forma plana rectangular. Específicamente, la carcasa 11 incluye una placa inferior 18, una placa superior 19 y cuatro placas laterales (placas laterales primera a cuarta) 21 a 24. Parte del circuito refrigerante 12, el mecanismo de control de flujo de aire 13 y similares están contenidos dentro de un espacio rodeado por la placa inferior 18, la placa superior 19 y las placas laterales 21 a 24. Además, en una superficie lateral (una superficie exterior de la primera placa lateral 21), se proporciona una unidad de componente eléctrico 15. En la siguiente descripción, una dirección a lo largo de los lados largos en la forma plana (forma rectangular) de la carcasa 11 es una dirección delantera-posterior, y una dirección a lo largo de los lados cortos es una dirección de derecha a izquierda. Además, en cuanto a la dirección delantera-posterior, un lado de la primera placa lateral 21 es un lado frontal, y un lado de la cuarta placa lateral 24 es un lado posterior.

10 Las figuras 4A y 4B son diagramas de flujo de tuberías que muestran cada uno el circuito refrigerante 12 del dispositivo de control de humedad 10.

15 El circuito refrigerante 12 se configura conectando un primer intercambiador de calor 31, una válvula de cuatro vías (mecanismo de conmutación) 26, un compresor 27, un segundo intercambiador de calor 32 y una válvula de expansión eléctrica (mecanismo de expansión) 28 por tuberías de refrigerante 29, y la circulación de un refrigerante permite ejecutar un ciclo de refrigeración del tipo de compresión de vapor.

20 Un lado de descarga del compresor 27 está conectado a un primer puerto de la válvula de cuatro vías 26, y un lado de succión del mismo está conectado a un segundo puerto de la válvula de cuatro vías 26. Un extremo del primer intercambiador de calor 31 está conectado a un tercer puerto de la válvula de cuatro vías 26. Otro extremo del primer intercambiador de calor 31 está conectado a la válvula de expansión eléctrica 28. Un extremo del segundo intercambiador de calor 32 está conectado a un cuarto puerto de la válvula de cuatro vías 26. Otro extremo del segundo intercambiador de calor 32 está conectado a la válvula de expansión eléctrica 28.

25 El compresor 27 es del tipo denominado sellado por completo, y es un tipo de compresor de capacidad variable en el que la velocidad de revolución es controlada por un inversor.

El primer intercambiador de calor 31 y el segundo intercambiador de calor 32 están hechos cada uno de los llamados tipos de aleta cruzada, tipo de aleta y tubo, intercambiador de calor que incluye tubos de transferencia de calor y varias aletas. Además, en cada superficie externa del primer intercambiador de calor 31 y el segundo intercambiador de calor 32, un adsorbente tal como zeolita y similares se transporta a través de casi toda la superficie.

30 La válvula de cuatro vías 26 está configurada para ser conmutable entre un estado en el que el primer puerto y el tercer puerto se comunican entre sí y el segundo puerto y el cuarto puerto se comunican entre sí (consulte la figura 4A), y un estado donde el primer puerto y el cuarto puerto se comunican entre sí y el segundo puerto y el tercer puerto se comunican entre sí (consulte la figura 4B). El circuito refrigerante 12 invierte una dirección de circulación de refrigerante al cambiar el estado de comunicación de los puertos de esta válvula de cuatro vías 26, de modo que se pueda realizar una primera operación del ciclo de refrigeración en la que el primer intercambiador de calor 31 funciona como un condensador, y el segundo intercambiador de calor 32 funciona como un evaporador, y una segunda operación de ciclo de refrigeración en la que el primer intercambiador de calor 31 funciona como un evaporador, y el segundo intercambiador de calor 32 funciona como un condensador.

40 Como se muestra en las figuras 1 a 3, el mecanismo de control de flujo de aire 13 toma aire exterior y aire interior dentro de la carcasa 11, y pasa el aire exterior y el aire interior a través de los intercambiadores de calor 31, 32, respectivamente y, a continuación, genera un flujo de aire que sopla hacia el interior y hacia el exterior de una habitación desde la carcasa 11. Específicamente, el mecanismo de control de flujo de aire 13 incluye un primer ventilador 34 y un segundo ventilador 35 que aspira el aire dentro de la carcasa 11.

45 El primer ventilador 34 y el segundo ventilador 35 están hechos cada uno de un ventilador de siroco. En el ventilador de siroco, como se muestra en la figura 9, se proporciona un impulsor de varias hojas 37 girado por un motor 36 dentro de una carcasa de ventilador 38. La carcasa de ventilador 38 se forma en forma cilíndrica, y en ambas superficies laterales de la carcasa de ventilador 38, se forman puertos de succión 38a, y en una superficie exterior, se forma un puerto de descarga 38b. Además, el primer ventilador 34 y el segundo ventilador 35 están configurados cada uno de modo que se puede ajustar un caudal de aire mediante el control del inversor.

50 Además, el mecanismo de control de flujo de aire 13, como se muestra en las figuras 1 a 3, incluye una pluralidad de amortiguadores 41 a 48 que controlan las trayectorias de flujo del aire llevado a la carcasa 11 por el primer y segundo ventiladores 34, 35. El funcionamiento específico de los amortiguadores 41 a 48 se describirá más adelante.

55 Como se muestra en la figura 1, en la segunda placa lateral 22 de la carcasa 11, se forman una entrada de aire exterior 51 para llevar el aire exterior a la carcasa 11, y una salida de escape 52 para expulsar aire desde la carcasa 11 hacia el exterior de la habitación. La salida de escape 52 está formada sustancialmente en una porción central en la dirección delantera-posterior de la carcasa 11, y la entrada de aire exterior 51 está formada en un lado de la porción delantera de la carcasa 11. En las proximidades de la entrada de aire exterior 51, está dispuesto el primer ventilador 34 para la

entrada de aire exterior. Las porciones de un extremo de los conductos D1, D2 están conectadas a la entrada de aire exterior 51 y la salida de escape 52, respectivamente, y los lados del otro extremo de estos conductos D1, D2 están conectados al exterior de la habitación (al aire libre).

5 En la tercera placa lateral 23 de la carcasa 11, se forman una entrada de aire interior 53 para llevar el aire interior a la carcasa 11 y una salida de aire de suministro 54 para suministrar aire al interior de la habitación desde la carcasa 11. La salida de aire de suministro 54 está formada sustancialmente en una porción central en la dirección delantera-posterior de la carcasa 11, y la entrada de aire interior 53 está formada en el lado de la porción delantera de la carcasa 11. En las proximidades de la entrada de aire interior 53, está dispuesto el segundo ventilador 35 para la entrada de  
10 aire interior. Las porciones de un extremo de los conductos D3, D4 están conectadas a la entrada de aire interior 53 y la salida de aire de suministro 54, respectivamente, y los otros lados extremos de los conductos D3, D4 están conectados al interior de la habitación.

La configuración descrita anteriormente permite que el exterior y el interior de la habitación se comuniquen entre sí a través de los conductos D1 a D4 y la carcasa 11.

15 En la siguiente descripción, como se muestra en la figura 1, el aire tomado en la carcasa 11 desde la entrada de aire exterior 51 puede expresarse por OA, el aire tomado en la carcasa 11 desde la entrada de aire interior 53 puede expresarse por RA, el aire expulsado fuera de la carcasa 11 desde la salida de escape 52 se puede expresar por EA y el aire expulsado fuera de la carcasa 11 desde la salida de aire de suministro 54 se puede expresar por SA.

20 Como se muestra en la figura 1, dentro de la carcasa 11, se proporciona una primera pared divisoria 61 que divide el interior de la carcasa 11 en cámaras de soplado de aire 56a, 56b en las que están dispuestos el primer ventilador 34 y el segundo ventilador 35 y un espacio detrás de las cámaras de soplado de aire 56a, 56b. Las cámaras de soplado de aire 56a, 56b están divididas por una segunda pared de separación 62 en la primera cámara de soplado de aire 56a en la que está dispuesto el primer ventilador 34 para la entrada de aire exterior, y la segunda cámara de soplado de aire 56b en la que está dispuesto el segundo ventilador 35 para la entrada de aire interior. La segunda cámara de soplado de aire 56b está formada más ancha en la dirección derecha-izquierda que la primera cámara de soplado de  
25 aire 56a.

30 En un espacio S dentro de la segunda cámara de soplado de aire 56b entre el primer ventilador 34 y el segundo ventilador 35, están dispuestas la válvula de expansión eléctrica 28, la válvula de cuatro vías 26 y similares que forman el circuito refrigerante 12 (consulte las figuras 4A y 4B). El compresor 27 instalado fuera de la carcasa 11 está conectado a las tuberías de refrigerante 29, que penetran en la primera placa lateral 21 y se extraen de este espacio S. Sin embargo, el compresor 27 puede estar dispuesto en el espacio S dentro de la carcasa 11.

35 Detrás de la primera y segunda cámaras de soplado de aire 56a, 56b dentro de la carcasa 11, se forman cámaras de intercambio de calor 57, 58 y rutas de flujo de aire 59, 60. Específicamente, detrás de la primera pared divisoria 61, una tercera pared divisoria 63 y una cuarta pared divisoria 64 que se extiende a lo largo de la dirección delantera-posterior se proporcionan lado a lado en la dirección derecha-izquierda. Los extremos delanteros de la tercera pared divisoria 63 y la cuarta pared divisoria 64 están conectados a la primera pared divisoria 61, y los extremos posteriores de la misma están conectados a la cuarta placa lateral 24. Las cámaras de intercambio de calor 57, 58 donde los primer y segundo intercambiadores de calor 31, 32 están dispuestos se forman entre la tercera pared divisoria 63 y la cuarta pared divisoria 64. La primera ruta de flujo de aire 59 y la segunda ruta de flujo de aire 60 se forman entre la tercera pared divisoria 63 y la segunda placa lateral 22, y entre la cuarta pared divisoria 64 y la tercera placa lateral 23, respectivamente.  
40

45 Las cámaras de intercambio de calor 57, 58 están divididas por una quinta pared divisoria 65 en la dirección delantera-posterior. El primer intercambiador de calor 31 está dispuesto en la primera cámara de intercambio de calor 57 en un lado delantero, y el segundo intercambiador de calor 32 está dispuesto en la segunda cámara de intercambio de calor 58 en un lado posterior. Como se muestra en las figuras 7A a 8B, el primer intercambiador de calor 31 y el segundo intercambiador de calor 32 están dispuestos cada uno en una postura inclinada de modo que el lado de la primera ruta de flujo de aire 59 sea más alto que el lado de la segunda ruta de flujo de aire 60. Esto permite que el flujo de aire dentro de la primera y segunda cámaras de intercambio de calor 57, 58 fluya a través del primer y segundo intercambiadores de calor 31, 32 en la dirección derecha-izquierda y en una dirección superior-inferior. La disposición de los primer y segundo intercambiadores de calor 31, 32 en la postura inclinada de esta manera puede expandir un  
50 área del flujo de aire y puede mejorar la eficiencia del intercambio de calor y la eficiencia de adsorción de humedad por el adsorbente.

55 Como se muestra en la figura 2, la primera ruta de flujo de aire 59 está dividida en dos etapas superior/inferior por una sexta pared divisoria 66. El puerto de descarga 38b del primer ventilador 34 para la entrada de aire exterior dispuesto en las proximidades de la entrada de aire exterior 51 está conectado a una primera ruta del flujo de aire 59b en un lado inferior. Además, la salida de escape 52 se comunica con una primera ruta de flujo de aire 59a en un lado superior.

Como se muestra en la figura 3, la segunda ruta de flujo de aire 60 está dividida en dos etapas superior/inferior por una séptima pared divisoria 67. El puerto de descarga 38b del segundo ventilador 35 para la entrada de aire interior dispuesto en las proximidades de la entrada de aire interior 53 está conectado a una segunda ruta de flujo de aire 60a

en un lado superior. Además, la salida de aire de suministro 54 se comunica con una segunda ruta de flujo de aire 60b en un lado inferior.

Como se muestra en las figuras 1 y 9, ambas porciones de extremo derecho e izquierdo de la primera pared divisoria 61 están inclinadas cada una de manera que una porción más externa de la misma en la dirección derecha-izquierda se ubica en un lado más delantero. Los puertos de descarga 38b del primer y segundo ventiladores 34, 35 están conectados a las porciones inclinadas de la primera pared divisoria 61. Además, el primer y segundo ventiladores 34, 35 están dispuestos de modo que un eje giratorio de cada uno de los impulsores 37 esté sustancialmente paralelo a cada una de las porciones inclinadas de la primera pared divisoria 61. En consecuencia, el primer y segundo ventiladores 34, 35 están dispuestos en posturas inclinadas a la segunda placa lateral 22 y la tercera placa lateral 23.

Por lo tanto, los puertos de succión 38a formados en las superficies laterales de las carcasas de ventilador 38 del primer y segundo ventiladores 34, 35 están dispuestos separados de la segunda placa lateral 22 y la tercera placa lateral 23, y se forman espacios de entrada de aire 70 entre ambos, cuyos espacios son sustancialmente triangulares en vista plana. Cada uno de los espacios de entrada de aire 70 funciona como un espacio de flujo del aire antes de ser aspirado dentro de la carcasa del ventilador 38 desde los puertos de succión 38a. Particularmente, cada uno de los espacios de entrada de aire 70 funciona efectivamente como el espacio de flujo del aire (indicado por la flecha a en la figura 9) para fluir hacia los puertos de succión 38a desde un lado circunferencial externo de los puertos de succión 38a, y es útil para guiar suavemente el flujo de aire a los puertos de succión 38a. En consecuencia, la formación de los espacios 70 de entrada de aire descritos anteriormente reduce efectivamente la pérdida de presión del aire aspirado en los puertos de succión 38a del primer y segundo ventiladores 34, 35 desde la entrada de aire exterior 51 y la entrada de aire interior 53, de modo que el aire exterior y el aire interior se pueden llevar de manera eficiente a la carcasa 11.

Además, dado que el primer y segundo ventiladores 34, 35 están dispuestos en las proximidades de la entrada de aire exterior 51 y la entrada de aire interior 53, el sonido de actuación y el sonido de soplado del primer y segundo ventilador 34, 35 se atenúan mientras el flujo de aire pasa a través del interior de la carcasa 11, como se describe más adelante. En consecuencia, se puede evitar que el sonido relevante se propague fuera de la carcasa 11 y cause ruido.

En cada uno de los espacios de entrada de aire 70, se dispone un filtro de aire 71. Estos filtros de aire 71 están dispuestos sustancialmente paralelos a las superficies laterales de los ventiladores 34, 35. En consecuencia, los filtros de aire 71 también están dispuestos de modo que estén inclinados a la segunda placa lateral 22 y a la tercera placa lateral 23. La disposición inclinada descrita anteriormente de los filtros de aire 71 puede expandir un área del flujo de aire. Además, parte o la totalidad de la primera placa lateral 21 de la carcasa 11 está configurada de manera desmontable, y al separar parte o la totalidad de la primera placa lateral 21, se puede formar un puerto de fijación/separación para unir y separar los filtros de aire 71. Como se indica por la flecha b en la figura 1, los filtros de aire 71 se extienden oblicuamente hacia delante, por lo que los filtros de aire 71 se pueden separar de la carcasa 11, de modo que los filtros de aire 71 se puedan limpiar o reemplazar.

En los espacios de entrada de aire 70, se proporcionan sensores 72, 73 y similares que miden la temperatura y la humedad del aire tomado desde la entrada de aire exterior 51 y la entrada de aire interior 53. El cableado eléctrico de estos sensores 72, 73 y similares se extrae de las primera y segunda cámaras de soplado de aire 56a, 56b hacia la unidad de componentes eléctricos 15 proporcionada en la primera placa lateral 21. De esta manera, la entrada de aire exterior 51 y la entrada de aire interior 53 está dispuesta en el lado de la porción delantera de la carcasa 11 junto con la unidad de componente eléctrico 15, mediante la cual el cableado eléctrico de los sensores 72, 73 y similares se puede conectar a la unidad de componente eléctrico 15 a distancias cortas. Además, la penetración del cableado eléctrico a través de la pared divisoria dentro de la carcasa 11 se reduce tanto como sea posible, de modo que se puede evitar la fuga de aire entre los espacios divididos.

La unidad de componente eléctrico 15 dispuesta en una superficie delantera de la primera placa lateral 21 contiene partes eléctricas tales como una placa de control del dispositivo de control de humedad 10, una placa de control (placa de inversor) del compresor 27 y el primer y segundo ventiladores 34, 35, y similares en una caja de componentes eléctricos. Para llevar a cabo la inspección, el reemplazo de piezas y similares de la unidad de componentes eléctricos 15, se forma un espacio de trabajo para el mantenimiento frente a la carcasa 11. Además, al desmontar la primera placa lateral 21 permite el mantenimiento del primer y segundo ventiladores 34, 35, y el mantenimiento de la válvula de expansión 28, la válvula de cuatro vías 26 y similares en el circuito de refrigerante 12 que se va a realizar en el espacio de trabajo delante de la carcasa 11. Además, como se describió anteriormente, ya que los filtros de aire 71 están unidos y separados delante de la carcasa 11, se puede realizar el trabajo de fijación y separación de los filtros de aire 71, utilizando el mismo espacio de trabajo.

Es decir, en la presente realización, dado que la unidad de componente eléctrico 15, el primer y el segundo ventiladores 34, 35, las partes 28, 26 del circuito refrigerante 12, y los filtros de aire 71 están dispuestos concentradamente en un área en el lado de la parte delantera, que es una parte lateral de la carcasa 11 (un área en las proximidades de la primera placa lateral 21), el espacio de trabajo para el mantenimiento de estas puede proporcionarse de manera concentrada en el lado delantero de la carcasa 11. Como resultado, en comparación con un caso en el que se proporcionan los espacios de trabajo para que se distribuyan alrededor de la carcasa 11, un área plana de todos los espacios de trabajo se puede hacer lo más pequeña posible, y no es necesario asegurar un espacio más amplio

alrededor de una circunferencia completa del dispositivo de control de humedad 10, que reduce la limitación en un lugar de instalación del dispositivo de control de humedad 10 para aumentar el grado de libertad de la instalación del dispositivo de control de humedad 10.

5 Además, la entrada de aire exterior 51 y la salida de escape 52 están formadas en la segunda placa lateral 22 de la carcasa 11, y la entrada de aire interior 53 y la salida de aire de suministro 54 están formadas en la tercera placa lateral 23 de la carcasa 11. Por lo tanto, los espacios para disponer los conductos D1 a D4 deben asegurarse alrededor de la segunda placa lateral 22 y la tercera placa lateral 23. Por otro lado, dado que en la cuarta placa lateral 24 de la carcasa 11, no se forma ninguna apertura, y no se proporcionan piezas, no es necesario asegurar espacio en particular  
10 alrededor de la cuarta placa lateral 24. Esto permite que el dispositivo de control de humedad 10 se instale para colocar la cuarta placa lateral 24 a lo largo de una pared o similar de un edificio, que también reduce la limitación en el lugar de instalación del dispositivo de control de humedad 10 para aumentar el grado de libertad de la instalación.

15 Además, los conductos D1, D2 dispuestos hacia el exterior de la habitación están conectados a la entrada de aire exterior 51 y a la salida de escape 52 formadas en la segunda placa lateral 22, respectivamente. Los conductos D3, D4 dispuestos hacia el interior de la habitación están conectados a la entrada de aire interior 53 y a la salida de aire de suministro 54 formados en la tercera placa lateral 23, respectivamente. En consecuencia, en cuanto a cualquiera de los conductos D1 a D4, los dispuestos hacia el mismo lugar están conectados a las mismas placas laterales 22, 23 de la carcasa 11. Esta configuración puede simplificar las rutas de eliminación al disminuir el número de veces que se doblan los conductos o similares, para que los espacios necesarios para la instalación de los conductos se puedan hacer pequeños.

20 Como se muestra en la figura 2, en la tercera pared divisoria 63, se forman cuatro orificios de ventilación 81 a 84 uno al lado del otro en la dirección delantera-posterior y en la dirección superior-inferior. Estos orificios de ventilación 81 a 84 están configurados para que puedan abrirse y cerrarse mediante los amortiguadores 41 a 44.

25 Además, como se muestra en la figura 3, en la cuarta pared divisoria 64, se forman cuatro orificios de ventilación 85 a 88 uno al lado del otro en la dirección delantera-posterior y en la dirección superior-inferior. Estos orificios de ventilación 85 a 88 están configurados para que puedan abrirse y cerrarse mediante los amortiguadores 45 a 48.

Como se muestra en la figura 2, los orificios de ventilación 83, 84 en el lado de la etapa superior formados en la tercera pared divisoria 63 se comunican con la primera ruta de flujo de aire 59a en el lado de la etapa superior. Además, los orificios de ventilación 81, 82 en el lado de la etapa inferior se comunican con la primera ruta de flujo de aire 59b en el lado de la etapa inferior.

30 Como se muestra en la figura 3, los orificios de ventilación 85, 86 en el lado de la etapa superior formados en la cuarta pared divisoria 64 se comunican con la segunda ruta de flujo de aire 60a en el lado de la etapa superior. Además, los orificios de ventilación 87, 88 en el lado de la etapa inferior se comunican con la segunda trayectoria de flujo de aire 60b en el lado de la etapa inferior.

35 Entre los orificios de ventilación 81 a 88 formados en las paredes divisorias tercera y cuarta 63, 64, los cuatro orificios de ventilación 81, 83, 85, 87 dispuestos en el lado delantero se comunican con la primera cámara de intercambio de calor 57 en el lado delantero (consulte la figura 1), y los cuatro orificios de ventilación 82, 84, 86, 88 dispuestos en el lado posterior se comunican con la segunda cámara de intercambio de calor 58 en el lado posterior (consulte la figura 1).

40 A continuación, se describirá la operación específica de apertura y cierre de los amortiguadores 41 a 48 y el flujo de aire dentro de la carcasa 11. Cada uno de los amortiguadores 41 a 48 realiza la operación de apertura y cierre de acuerdo con los siguientes patrones de apertura y cierre.

45 Como se muestra en la figura 2, entre los amortiguadores 41 a 44 proporcionados en la tercera pared divisoria 63, los amortiguadores delantero y trasero 43, 44 en el lado superior del escenario se abren y cierran alternativamente (cuando uno abre, el otro cierra, y cuando el otro abre, uno cierra) De manera similar, los amortiguadores delantero y trasero 41, 42 en la etapa inferior también se abren y cierran alternativamente. Además, los amortiguadores superior e inferior 43, 41 en el lado delantero se abren y cierran alternativamente, y los amortiguadores superior e inferior 44, 42 en el lado posterior también se abren y cierran alternativamente. Además, como se muestra en la figura 3, entre los amortiguadores 45 a 48 proporcionados en la cuarta pared divisoria 64, los amortiguadores delantero y trasero 45, 46 en el lado superior del escenario se abren y cierran alternativamente, y los amortiguadores delantero y trasero 47, 48 en el escenario inferior también se abren y cierran alternativamente. Además, los amortiguadores superior e inferior 45, 47 en el lado delantero se abren y cierran alternativamente, y los amortiguadores superior e inferior 46, 48 en el lado posterior también se abren y cierran alternativamente.

55 Entre los amortiguadores 41, 42, 47, 48 en el lado inferior del escenario proporcionados en la tercera y cuarta paredes divisorias 63, 64, los dos amortiguadores 41, 47 dispuestos en el lado delantero hacen que un par se abra y cierre simultáneamente (cuando uno se abre, el otro también se abre, y cuando uno se cierra, el otro también se cierra), y los dos amortiguadores 42, 48 dispuestos en la parte posterior hacen que un par se abra y cierre simultáneamente.

De manera similar, entre los amortiguadores 43, 44, 45, 46 en el lado del escenario superior proporcionados en la

tercera y cuarta paredes divisorias 63, 64, los dos amortiguadores 43, 45 dispuestos en el lado delantero hacen que un par se abra y cierre simultáneamente, y los dos amortiguadores 44, 46 dispuestos en la parte posterior forman un par que se abre y cierra simultáneamente.

5 En la presente realización, la combinación de los patrones de apertura y cierre descritos anteriormente de los amortiguadores 41 a 48 permite que el flujo de aire se cambie entre un aspecto mostrado en la figura 5 y un aspecto mostrado en la figura 6.

10 El aspecto mostrado en la figura 5 es un aspecto en el que el aire exterior tomado desde la entrada de aire exterior 51 por el primer ventilador 34 pasa a través de la primera cámara de intercambio de calor 57, y se expulsa desde la salida de aire de suministro 54, mientras que el aire interior tomado desde la entrada de aire interior 53 por el segundo ventilador 35 pasa a través de la segunda cámara de intercambio de calor 58, y se descarga desde la salida de escape 52. Además, el aspecto mostrado en la figura 6 es un aspecto en el que el aire exterior que entra desde la entrada de aire exterior 51 por el primer ventilador 34 pasa a través de la segunda cámara de intercambio de calor 58, y se expulsa desde la salida de aire de suministro 54, mientras que el aire interior tomado desde la entrada de aire interior 53 por el segundo ventilador 35 pasa a través de la primera cámara de intercambio de calor 57, y es expulsada por la salida de escape 52.

15 Las figuras 7A y 7B son diagramas explicativos que muestran respectivamente el flujo de aire entre las primera y segunda rutas de flujo de aire 59, 60, y las primera y segunda cámaras de intercambio de calor 57, 58, correspondientes al aspecto del flujo de aire mostrado en la figura 5.

20 Como se muestra en la figura 7A, el flujo de aire que fluye en la primera ruta de flujo de aire 59b en el lado de la etapa inferior desde el puerto de descarga 38b del primer ventilador 34 fluye hacia la primera cámara de intercambio de calor 57 a través del orificio de ventilación 81 formado en el lado delantero de la etapa inferior de la tercera pared divisoria 63. Posteriormente, el flujo de aire relevante pasa a través del primer intercambiador de calor 31, fluye hacia la segunda ruta de flujo de aire 60b en el lado de la etapa inferior a través del orificio de ventilación 87 formado en el lado delantero de la etapa inferior de la cuarta pared divisoria 64, y se expulsa al interior de la habitación desde la salida de aire de suministro 54.

25 Al mismo tiempo, como se muestra en la figura 7B, el flujo de aire que fluye en la segunda ruta de flujo de aire 60a en el lado de la etapa superior desde el puerto de descarga 38b del segundo ventilador 35 fluye hacia la segunda cámara de intercambio de calor 58 a través del orificio de ventilación 86 formado en el lado posterior de la etapa superior de la cuarta pared divisoria 64. Posteriormente, el flujo de aire relevante pasa a través del segundo intercambiador de calor 32, fluye hacia la primera ruta de flujo de aire 59a en el lado de la etapa superior a través del orificio de ventilación 84 formado en el lado posterior de la etapa superior de la tercera pared divisoria 63, y es expulsado de la salida de escape 52.

30 Las figuras 8A y 8B son diagramas explicativos que muestran respectivamente el flujo de aire entre la primera y la segunda rutas de flujo de aire 59, 60, y la primera y segunda cámaras de intercambio de calor 57, 58, correspondientes al aspecto del flujo de aire mostrado en la figura 6.

35 Como se muestra en la figura 8A, el flujo de aire que fluye en la primera ruta de flujo de aire 59b en el lado de la etapa inferior desde el puerto de descarga 38b del primer ventilador 34 fluye hacia la segunda cámara de intercambio de calor 58 a través del orificio de ventilación 82 formado en el lado posterior de la etapa inferior de la tercera pared divisoria 63. Posteriormente, el flujo de aire relevante pasa a través del segundo intercambiador de calor 32, fluye hacia la segunda ruta de flujo de aire 60b en el lado de la etapa inferior a través del orificio de ventilación 88 formado en el lado posterior de la etapa inferior de la cuarta pared divisoria 64, y se expulsa al interior de la habitación desde la salida de aire de suministro 54.

40 Al mismo tiempo, como se muestra en la figura 8B, el flujo de aire que fluye en la segunda ruta de flujo de aire 60a en el lado de la etapa superior desde el puerto de descarga 38b del segundo ventilador 35 fluye hacia la primera cámara de intercambio de calor 57 a través del orificio de ventilación 85 formado en el lado delantero de la etapa superior de la cuarta pared divisoria 64. Posteriormente, el flujo de aire relevante pasa a través del primer intercambiador de calor 31, fluye hacia la primera ruta de flujo de aire 59a en el lado de la etapa superior a través del orificio de ventilación 83 formado en el lado delantero de la etapa superior de la tercera pared divisoria 63, y es expulsado hacia el exterior de la habitación desde la salida de escape 52.

45 El aspecto del flujo de aire mostrado en la figura 5 y las figuras 7A y 7B, y el aspecto del flujo de aire mostrado en la figura 6, y las figuras 8A y 8B se ejecutan repitiéndose alternativamente cada tiempo predeterminado (por ejemplo, cada tres minutos) de conformidad con la operación de conmutación (primera y segunda operaciones del ciclo de refrigeración) de la dirección de circulación de refrigerante mostrada en las figuras 4A y 4B. Esto permite que el dispositivo de control de humedad 10 realice la operación de deshumidificación y la operación de humidificación.

50 (Descripción de la operación de deshumidificación)

55 Primero, se describirá la operación de deshumidificación. En la primera operación del ciclo de refrigeración, como se muestra en la figura 4A, el refrigerante descargado desde el compresor 27 irradia calor y se condensa en el primer

intercambiador de calor 31 y, a continuación, se envía a la válvula de expansión eléctrica 28 para descomprimirlo. El refrigerante descomprimido absorbe calor y se evapora en el segundo intercambiador de calor 32 y, a continuación, se aspira al compresor 27 para ser comprimido, y se descarga de nuevo. En consecuencia, en la primera operación del ciclo de refrigeración, el primer intercambiador de calor 31 funciona como un condensador, y el segundo intercambiador de calor 32 funciona como un evaporador.

En este momento, como se muestra en la figura 6 y las figuras 8A y 8B, el aire exterior OA tomado de la entrada de aire exterior 51 pasa a través del segundo intercambiador de calor 32, y el aire SA después de que el intercambio de calor se expulsa de la salida de aire de suministro 54. Además, el aire interior RA tomado de la entrada de aire interior 53 pasa a través del primer intercambiador de calor 31, y el aire EA después de que el intercambio de calor se extrae de la salida de escape 52. Específicamente, en el primer intercambiador de calor 31 como condensador, la humedad adsorbida por el adsorbente es desorbida por el calor del refrigerante, y se lleva al aire interior RA. De este modo, se reproduce el adsorbente del primer intercambiador de calor 31, y el aire interior RA se humidifica, y el aire EA después de la humidificación se expulsa al exterior de la habitación desde la salida de escape 52. Además, en el segundo intercambiador de calor 32 como el evaporador, la humedad contenida en el aire exterior OA es adsorbida (recolectada) por el adsorbente por absorción de calor del refrigerante, de modo que el aire exterior OA se deshumidifica. El aire SA después de la deshumidificación se suministra al interior de la habitación desde la salida de aire de suministro 54.

En la segunda operación del ciclo de refrigeración, como se muestra en la figura 4B, el refrigerante descargado desde el compresor 27 irradia calor y se condensa en el segundo intercambiador de calor 32 y, a continuación, se envía a la válvula de expansión eléctrica 28 para descomprimirlo. El refrigerante descomprimido absorbe calor y se evapora en el primer intercambiador de calor 31 y, a continuación, es aspirado en el compresor 27 para ser comprimido, y se descarga de nuevo. En consecuencia, en la operación del segundo ciclo de refrigeración, el primer intercambiador de calor 31 funciona como un evaporador, y el segundo intercambiador de calor 32 funciona como un condensador.

En este momento, como se muestra en la figura 5 y las figuras 7A y 7B, el aire exterior OA tomado de la entrada de aire exterior 51 pasa a través del primer intercambiador de calor 31, y el aire SA después de que el intercambio de calor se expulsa de la salida de aire de suministro 54. El aire interior RA tomado de la entrada de aire interior 53 pasa a través del segundo intercambiador de calor 32, y el aire EA después de que el intercambio de calor se extrae de la salida de escape 52. Específicamente, en el segundo intercambiador de calor 32 como condensador, la humedad adsorbida por el adsorbente es desorbida por el calor del refrigerante, y se lleva al aire interior RA. De este modo, se reproduce el adsorbente del segundo intercambiador de calor 32, y el aire interior RA se humidifica, y el aire EA después de la humidificación se expulsa al exterior de la habitación desde la salida de escape 52. Además, en el primer intercambiador de calor 31 como el evaporador, la humedad contenida en el aire exterior OA es adsorbida (recolectada) por el adsorbente por absorción de calor del refrigerante, de modo que el aire exterior OA se deshumidifica. El aire SA después de la deshumidificación se suministra al interior de la habitación desde la salida de aire de suministro 54.

(Descripción de la operación de humidificación)

A continuación, se describirá la operación de humidificación. En la primera operación del ciclo de refrigeración que se muestra en la figura 4A, el primer intercambiador de calor 31 funciona como el condensador, y el segundo intercambiador de calor 32 funciona como el evaporador. En este momento, como se muestra en la figura 5 y las figuras 7A y 7B, el aire exterior OA tomado de la entrada de aire exterior 51 pasa a través del primer intercambiador de calor 31, y el aire SA después de que el intercambio de calor se expulsa de la salida de aire de suministro 54. El aire interior RA tomado de la entrada de aire interior 53 pasa a través del segundo intercambiador de calor 32, y el aire EA después de que el intercambio de calor se extrae de la salida de escape 52. Específicamente, en el primer intercambiador de calor 31 como condensador, la humedad adsorbida por el adsorbente es desorbida por el calor del refrigerante, y se lleva al aire exterior OA. De este modo, se reproduce el adsorbente, y el aire exterior OA se humidifica, y el aire SA después de la humidificación se suministra al interior de la habitación desde la salida de aire de suministro 54. Además, en el segundo intercambiador de calor 32 como evaporador, la humedad contenida en el aire interior RA es adsorbida (recogida) por el adsorbente por absorción de calor del refrigerante, de modo que el aire interior RA se deshumidifica. El aire EA después de la deshumidificación se expulsa al exterior de la habitación desde la salida de escape 52.

En la segunda operación del ciclo de refrigeración que se muestra en la figura 4B, el primer intercambiador de calor 31 funciona como el evaporador, y el segundo intercambiador de calor 32 funciona como el condensador. En este momento, como se muestra en la figura 6 y las figuras 8A y 8B, el aire exterior OA tomado de la entrada de aire exterior 51 pasa a través del segundo intercambiador de calor 32, y el aire SA después de que el intercambio de calor se expulsa de la salida de aire de suministro 54. El aire interior RA tomado de la entrada de aire interior 53 pasa a través del primer intercambiador de calor 31, y el aire EA después de que el intercambio de calor se extrae de la salida de escape 52. Específicamente, en el segundo intercambiador de calor 32 como condensador, la humedad adsorbida por el adsorbente es desorbida por el calor del refrigerante, y se lleva al aire exterior OA. De este modo, se reproduce el adsorbente, y el aire exterior OA se humidifica, y el aire SA después de la humidificación se suministra al interior de la habitación desde la salida de aire de suministro 54. Además, en el primer intercambiador de calor 31 como evaporador, la humedad contenida en el aire interior RA es adsorbida (recogida) por el adsorbente por absorción de calor del

refrigerante, de modo que el aire interior RA se deshumidifica. El aire EA después de la deshumidificación se expulsa al exterior de la habitación desde la salida de escape 52.

(Ejemplo de control de operación 1)

A continuación, se describirá un ejemplo de control de operación en el dispositivo de control de humedad 10.

5 El dispositivo de control de humedad 10 incluye un controlador (medio de control de operación) hecho de un tablero de control y similares proporcionados en la unidad de componente eléctrico 15, de modo que la operación es controlada por el controlador. Específicamente, el controlador incluye una CPU, una memoria y similares, y controla la operación de apertura y cierre de los amortiguadores 41 a 48, el ajuste del grado de apertura de la válvula de expansión 28, la operación de conmutación de la válvula de cuatro vías 26 y similares como se ha descrito más arriba.

10 Además, como se muestra en la figura 10, el controlador 90 tiene funciones como una parte de control del compresor 92 que controla por inversor una capacidad (frecuencia de funcionamiento) del compresor 27, una parte de control de ventilador 91 que controla por inversor las tasas de flujo de aire (frecuencias de funcionamiento) del primer y segundo ventiladores 34, 35, y una parte que determina el modo de operación 93 que determina un modo de operación del dispositivo de control de humedad 10.

15 El dispositivo de control de humedad 10 según la presente realización tiene un "modo de operación de inicio" y un "modo de operación normal" como modos de operación cuando se realiza la operación de humidificación. La parte que determina el modo de operación 93 del controlador 90 determina si el dispositivo de control de humedad 10 se debe operar en el modo de operación de inicio o en el modo de operación normal de conformidad con una condición predeterminada. La parte de control del compresor 92 y la parte de control del ventilador 91 controlan el funcionamiento del compresor 27 y los ventiladores 34, 35, basándose en un resultado de determinación de la parte que determina el modo de operación 93.

20 El modo de operación normal en la presente realización es un modo de operación que ejecuta una operación de humidificación general, y se usa para mantener una humedad interior en una humedad objetivo cuando la humedad interior está más cerca de la humedad objetivo. Por el contrario, el modo de operación de inicio es un modo de operación que se ejecuta si la humedad interior está más lejos de la humedad objetivo cuando se inicia el dispositivo de control de humedad 10, y le da prioridad a la humidificación sobre la ventilación interior (modo de prioridad de humidificación).

25 Cuando la operación de humidificación es realizada por el dispositivo de control de humedad 10 de la presente realización, la humedad del aire interior es adsorbida por el adsorbente transportado por el evaporador mientras el aire relevante pasa a través del evaporador. Cuando se invierte la dirección de circulación del refrigerante del circuito refrigerante 12, el evaporador se convierte ahora en el condensador, de modo que la humedad adsorbida por el adsorbente es llevada al aire exterior para ser utilizada para la humidificación interior. Por lo tanto, en el estado en el que la humedad interior cuando se inicia el dispositivo de control de humedad 10 es muy baja, la humedad adsorbida por el adsorbente del evaporador se vuelve pequeña, y la humedad dada al aire exterior desde el adsorbente del condensador también se vuelve pequeña. Por consiguiente, en este caso, es necesario recoger tanta humedad como sea posible del aire interior, y proporcionar tanta humedad como sea posible al aire exterior, cuando se inicia el dispositivo de control de humedad 10.

30 Por lo tanto, el dispositivo de control de humedad 10 según la presente realización realiza una operación en la que las tasas de flujo de aire de los ventiladores 34, 35 disminuyen, en comparación con el modo de funcionamiento normal, y la capacidad del compresor 27 aumenta al máximo cuando se ejecuta el modo de operación de inicio.

35 Cuando el dispositivo de control de humedad 10 se usa como dispositivo de humidificación, dado que la humedad exterior se vuelve aún más baja que la humedad interior, existe la posibilidad de que absorber una gran cantidad de aire exterior aumente una carga externa (carga de calor latente) en el interior de la habitación. En consecuencia, al disminuir las tasas de flujo de aire de los ventiladores 34, 35, se puede reducir una cantidad del aire que fluye desde el exterior de la habitación hacia el interior de la habitación, disminuyendo así la carga externa.

40 Además, dado que la disminución de las tasas de flujo de aire de los ventiladores 34, 35 reduce la cantidad de aire que pasa por el condensador y el evaporador, la temperatura del condensador aumenta y, por el contrario, la temperatura del evaporador disminuye. Esto promueve la desorción de la humedad del adsorbente del condensador cada vez más y promueve la adsorción de la humedad al adsorbente del evaporador. En consecuencia, incluso si la humedad interior es más baja, la humidificación interior se puede realizar lo más rápido posible.

45 Cuando la capacidad del compresor 27 se incrementa también al máximo, la temperatura del condensador aumenta y la temperatura del evaporador disminuye. Por consiguiente, se promueve cada vez más la desorción de la humedad del adsorbente del condensador, y se promueve cada vez más la adsorción de la humedad al adsorbente del evaporador.

50 En consecuencia, en la presente realización, si la selección del modo de operación de inicio está determinada por la parte de determinación del modo de operación 93 del controlador 90, la parte de control del ventilador 91 ejecuta el control para disminuir las tasas de flujo de aire de los ventiladores 34, 35 de las del modo de funcionamiento normal,

y la parte de control del compresor 92 ejecuta el control para aumentar la capacidad del compresor 27 al máximo.

La parte que determina el modo de operación 93 de la presente realización determina si se selecciona o no el modo de operación de inicio, en función de si una condición de la siguiente expresión (1) se cumple o no como una condición predeterminada.

$$5 \qquad X_1 \leq \alpha X_0 \qquad (1)$$

( $X_1$ : una humedad absoluta interior,  $X_0$ : una humedad absoluta objetivo interior,  $\alpha$ : un coeficiente predeterminado ( $\alpha < 1$ ; por ejemplo,  $\alpha = 0,7$  a  $0,8$ ))

10 En las proximidades de la entrada de aire interior 53 (consulte la figura 1) del dispositivo de control de humedad 10, como se muestra en la figura 10, se proporcionan un sensor de temperatura interior 73a y un sensor de humedad interior 73b, y los sensores respectivos 73a, 73b detectan una temperatura interior y una humedad relativa interior. Los valores de detección de los respectivos sensores 73a, 73b se introducen en la parte que determina el modo de operación 93 del controlador 90, y la parte que determina el modo de operación 93 calcula la humedad absoluta interior  $X_1$  de los respectivos valores de detección.

15 Por otro lado, el dispositivo de control de humedad 10 de la presente realización está adaptado para permitir que un técnico de servicio y un usuario introduzcan una temperatura objetivo interior y una humedad relativa objetivo interior a través de un controlador remoto o similar. La parte que determina el modo de operación 93 calcula la humedad absoluta objetivo  $X_0$  desde la temperatura objetivo introducida y la humedad relativa objetivo. La parte que determina el modo de operación 93 determina si la humedad absoluta interior  $X_1$  y la humedad absoluta objetivo  $X_0$  satisfacen o no la condición de la expresión descrita anteriormente (1) y selecciona el modo de operación de inicio o el modo de operación normal, en función del resultado de la determinación para hacer que se ejecute la operación.

A continuación, se describirá un ejemplo de un procedimiento de procesamiento de determinación del modo de operación mediante la parte que determina el modo de operación 93. La figura 11 es un diagrama de flujo que muestra el procedimiento del proceso de determinación del modo de operación por la parte que determina el modo de operación 93 en el ejemplo de control de operación 1.

25 En la figura 11, cuando se inicia el dispositivo de control de humedad 10 (etapa S1), los valores de detección (señales de detección) del sensor de temperatura interior 73a y el sensor de humedad interior 73b se introducen en la parte que determina el modo de operación 93 del controlador 90 (etapa S2) La parte que determina el modo de operación 93 calcula la humedad absoluta interior  $X_1$  de los valores de detección respectivos para aplicar la humedad absoluta  $X_1$  a la condición expresada por la expresión descrita anteriormente (1), y determinar si la humedad absoluta interior  $X_1$  es el umbral predeterminado ( $\alpha X_0$ ) o menos (etapa S3).

Si el resultado de esta determinación es afirmativo (Si), la parte que determina el modo de operación 93 determina la selección del modo de operación de inicio (etapa S4), da una instrucción para ejecutar la operación en el modo de operación de inicio a la parte de control del compresor 92 y a la parte de control del ventilador 91 y devuelve el procesamiento a la etapa S2.

35 Por otro lado, si el resultado de la determinación en la etapa S3 es negativo (No), la parte que determina el modo de operación 93 determina la selección del modo de operación normal (etapa S5), y da una instrucción para ejecutar la operación en el modo de operación normal a la parte de control del compresor 92 y a la parte de control del ventilador 91.

40 Incluso si la humedad interior es extremadamente baja cuando se inicia el dispositivo de control de humedad 10, realizar el control descrito anteriormente puede promover aún más la desorción de la humedad del adsorbente del condensador y la adsorción de la humedad al adsorbente del evaporador por la operación en el modo de operación de inicio, en comparación con la operación en el modo de operación normal, de modo que la humidificación interior se pueda realizar rápidamente.

(Ejemplo de control de operación 2)

45 En el ejemplo 1 de control de operación descrito anteriormente, dado que durante la operación en el modo de operación de inicio, las tasas de flujo de aire de los ventiladores 34, 35 disminuyen, existe la posibilidad de que la ventilación interior se vuelva insuficiente. En este punto, se puede decir que la operación en el modo de operación de inicio es una operación que promueve la humidificación en detrimento de la ventilación.

50 Sin embargo, si una concentración de  $CO_2$  interior es alta cuando se inicia el dispositivo de control de humedad 10, el modo de operación de inicio desactiva la concentración de  $CO_2$  para que se reduzca rápidamente, lo que dificulta mejorar un entorno de  $CO_2$  interior.

Un ejemplo de control de operación 2, que se describirá a continuación, es un ejemplo de control de operación en el que si la concentración de  $CO_2$  interior es mayor que un valor predeterminado cuando se inicia el dispositivo de control de humedad 10, la operación en el modo de operación normal se puede seleccionar en lugar del modo de operación

de inicio. Para habilitar este control, un sensor de concentración de CO<sub>2</sub> 73c (consulte la figura 10) que detecta la concentración de CO<sub>2</sub> interior se proporciona cerca de la entrada de aire interior 53 del dispositivo de control de humedad 10. Un valor de detección del sensor de concentración de CO<sub>2</sub> 73c se introduce en la parte que determina el modo de operación 93 del controlador 90.

5 Además, es posible acceder preliminarmente, al dispositivo de control de humedad 10, en cuanto a qué operación en el modo de operación de inicio o en el modo de operación normal se ejecuta con prioridad, es decir, cuál de la humidificación y la ventilación tienen prioridad cuando la concentración de CO<sub>2</sub> es alta. Esta entrada puede ser realizada, por ejemplo, por el técnico o el usuario, utilizando el control remoto o similar. Aunque la expresión descrita anteriormente (1) se satisface cuando se inicia el dispositivo de control de humedad 10, si se da prioridad a la ventilación, la parte que determina el modo de operación 93 determina la selección del modo de operación normal en lugar del modo de operación de inicio.

En lo sucesivo, el ejemplo de control de operación 2 se describirá con referencia a la figura 12. La figura 12 es un diagrama de flujo que muestra un procedimiento del proceso de determinación del modo de operación por la parte que determina el modo de operación 93 en el ejemplo de control de operación 2.

15 En la figura 12, cuando se inicia el dispositivo de control de humedad 10 (etapa S11), los valores de detección respectivos del sensor de temperatura interior 73a, el sensor de humedad interior 73b y el sensor de concentración de CO<sub>2</sub> 73c se introduce en la parte que determina el modo de operación 93 (etapa S12). La parte que determina el modo de operación 93 calcula la humedad absoluta interior X<sub>1</sub> a partir de los valores de detección del sensor de temperatura interior 73a y del sensor de humedad interior 73b, y aplica la humedad absoluta interior X<sub>1</sub> a la condición expresada por la expresión descrita anteriormente (1) para determinar si la humedad absoluta interior X<sub>1</sub> es el umbral predeterminado ( $\alpha X_0$ ) o menos (etapa S13).

20 Si el resultado de la determinación en la etapa S13 es afirmativo (Sí), posteriormente, la parte que determina el modo de operación 93 determina si la concentración de CO<sub>2</sub> es o no el umbral predeterminado o menos (etapa S14). Si el resultado de esta determinación es afirmativo (Sí), la parte que determina el modo de operación 93 selecciona la operación en el modo de operación de inicio dando prioridad a la humidificación sobre la ventilación (etapa S15), da una instrucción para ejecutar la operación en el modo de operación de inicio a la parte de control del compresor 92 y la parte de control del ventilador 91, y devuelve el procesamiento a la etapa S12.

25 Además, si el resultado de la determinación en la etapa S13 es negativo (No), la parte que determina el modo de operación 93 determina la selección del modo de operación normal (etapa S17), y da una instrucción para ejecutar la operación en el modo de operación normal a la parte de control del compresor 92 y la parte de control del ventilador 91.

30 Por otro lado, el resultado de la determinación en la etapa S14 es negativo (No), la parte que determina el modo de operación 93 determina si la humidificación tiene o no la prioridad predeterminada (etapa S16). Si el resultado de esta determinación es afirmativo (Sí), la parte que determina el modo de operación 93 continúa con el procesamiento a la etapa S15 para determinar la selección del modo de operación de inicio. Si el resultado de la determinación en la etapa S16 es negativo (No), se da prioridad a la ventilación sobre la humidificación y, por lo tanto, la parte que determina el modo de operación 93 determina la selección del modo de operación normal (etapa S17).

35 Según el ejemplo de control de operación 2 descrito anteriormente, incluso cuando la humedad interior cuando se inicia el dispositivo de control de humedad 10 es inferior al valor predeterminado, si la concentración de CO<sub>2</sub> es más alta que el valor predeterminado, la ventilación puede tener prioridad sobre la humidificación para bajar positivamente la concentración de CO<sub>2</sub> y mejorar un ambiente interior.

40 Si el cambio de prioridad entre la humedad y la ventilación no está habilitado durante la operación en el modo de operación de inicio, el procesamiento en las etapas S14 y S16 (procesamiento rodeado por una línea discontinua C) puede ejecutarse solo por primera vez. Esto se debe a que si la "prioridad a la humidificación" se determina en la primera ejecución, el estado de la prioridad a la humidificación se mantiene posteriormente y no se realiza el cambio a la etapa S16 a la etapa S17. Por el contrario, si el cambio de prioridad entre la humidificación y la ventilación se habilita durante la operación en el modo de operación de inicio, el procesamiento de las etapas S14 y S16 se puede realizar cada vez para seguir preferiblemente el cambio relevante.

(Ejemplo de control de operación 3)

45 Mientras que en cualquiera de los ejemplos de control de operación 1 y 2 descritos anteriormente, se ejecuta el "modo de operación de inicio" en el que se da prioridad a la humidificación, en función de la humedad absoluta interior cuando el dispositivo de control de humedad 10 se "inicia", en el ejemplo de control de operación 3, la operación en la que se da prioridad a la humidificación se puede ejecutar constantemente, en función de una condición predeterminada, no solo cuando se inicia el dispositivo de control de humedad 10 sino también mientras la operación de humidificación se realiza por el dispositivo de control de humedad 10.

55 Por consiguiente, en el ejemplo de control de operación 3, se proporciona un "modo de prioridad de humidificación" como el modo de operación del dispositivo de control de humedad 10. El modo de prioridad de humidificación incluye

el "modo de operación fija", y expande aún más el modo de operación de inicio. Este modo de prioridad de humidificación no es totalmente diferente del modo de operación de inicio en los ejemplos de control de operación 1 y 2, pero, por ejemplo, cuando el modo de prioridad de humidificación del ejemplo de control de operación 3 se ejecuta cuando se inicia el dispositivo de control de humedad 10, el procesamiento es sustancialmente el mismo que la ejecución del modo de operación de inicio de los ejemplos de control de operación 1, 2.

Además, en el ejemplo de control de operación 3, como el modo de operación del dispositivo de control de humedad 10, como en el ejemplo de control de operación 2, se proporciona un "modo de prioridad de concentración de CO<sub>2</sub>" en el que el modo de funcionamiento normal se ejecuta excepcionalmente sin ejecutar el modo de prioridad de humidificación en el que se da prioridad a la humidificación cuando la concentración de CO<sub>2</sub> interior excede el umbral predeterminado.

En el ejemplo de control de operación 3, se habilita la conmutación de la configuración ACTIVADA/DESACTIVADA del modo de prioridad de humidificación (conmutación de validez/invalidéz). Además, cuando el modo de prioridad de humidificación se establece en ACTIVADA, se habilita la conmutación de la configuración ACTIVADA/DESACTIVADA del modo de prioridad de concentración de CO<sub>2</sub> (cambio de validez/invalidéz). A cuál de la ventilación y la humidificación se le debe dar prioridad se puede establecer de conformidad con si el modo de prioridad de concentración de CO<sub>2</sub> está validado. La configuración ACTIVADA/DESACTIVADA del modo de prioridad de humidificación y el modo de prioridad de concentración de CO<sub>2</sub> puede configurarse para que lo realice el técnico de servicio o similar de conformidad con una solicitud del usuario, cuando se instala el dispositivo de control de humedad 10 o después de la instalación.

A la parte que determina el modo de operación 93 del controlador 90 en el ejemplo de control de operación 3 se introducen no solo los valores de detección del sensor de temperatura interior 73a, el sensor de humedad interior 73b y el sensor de concentración de CO<sub>2</sub> 73c, sino también los valores de detección de un sensor de temperatura exterior 72a y un sensor de humedad exterior 72b.

La parte que determina el modo de operación 93 encuentra la humedad absoluta interior X<sub>1</sub> a partir de los valores de detección del sensor de temperatura interior 73a y el sensor de humedad interior 73b, y una humedad absoluta exterior X<sub>2</sub> a partir de los valores de detección del sensor de temperatura exterior 72a y el sensor de humedad exterior 72b. La parte que determina el modo de operación 93 determina si las humedades absolutas interiores y exteriores X<sub>1</sub>, X<sub>2</sub> están o no dentro de un intervalo de prioridad de humidificación predeterminado, y cuando están dentro del intervalo de prioridad de humidificación, se ejecuta la operación de humidificación.

La figura 15 es un gráfico que muestra el intervalo de prioridad de humidificación. Un eje horizontal de este gráfico indica la humedad absoluta exterior y un eje vertical indica la humedad absoluta interior. El intervalo de prioridad de humidificación es un intervalo donde la humedad absoluta interior es menor que la humedad absoluta objetivo interior X<sub>0</sub>, y la humedad absoluta exterior es menor que un valor obtenido al multiplicar la humedad absoluta objetivo interior X<sub>0</sub> por un coeficiente predeterminado β (por ejemplo, β = 0,56 a 0,7, más preferiblemente β = 0,63).

En lo sucesivo, el ejemplo de control de operación 3 se describirá con referencia a la figura 14. La figura 14 es un diagrama de flujo que muestra un procedimiento del proceso de determinación del modo de operación por la parte que determina el modo de operación 93 en el ejemplo de control de operación 3.

En la figura 14, cuando se inicia el dispositivo de control de humedad 10, la parte que determina el modo de operación 93 determina si la operación de humidificación se ha seleccionado o no como un aspecto operativo del dispositivo de control de humedad 10 (etapa S21). Como se ha descrito anteriormente, el dispositivo de control de humedad 10 habilita no solo la operación de humidificación sino también la operación de deshumidificación, y además habilita la "operación de ventilación" en la que el compresor 27 se detiene y solo se operan los ventiladores 34, 35. En consecuencia, la parte que determina el modo de operación 93 determina si se ha seleccionado o no la operación de humidificación, y si el resultado de la determinación es afirmativo (Sí), la parte que determina el modo de operación 93 procede a la etapa S22. Además, si el resultado de la determinación en la etapa S21 es negativo (No), el dispositivo de control de humedad 10 ejecuta la operación en el aspecto seleccionado (la operación de deshumidificación o la operación de ventilación) sin realizar el procesamiento de determinación del modo de operación en la operación de humidificación (etapa S30).

A continuación, en la etapa S22, la parte que determina el modo de operación 93 determina si el modo de prioridad de humidificación está o no activado. Si el resultado de esta determinación es afirmativo (Sí), el procesamiento pasa a la etapa S23, y si es negativo (No), el procesamiento pasa a la etapa S29. En esta etapa 29, la parte que determina el modo de operación 93 determina la selección del modo de operación normal y da una instrucción para ejecutar la operación en el modo de operación normal a la parte de control del compresor 92 y la parte de control del ventilador 91.

En la etapa S23, los valores de detección del sensor de temperatura interior 73a, el sensor de humedad interior 73b, el sensor de temperatura exterior 72a y el sensor de humedad exterior 72b se introducen cada uno en la parte que determina el modo de operación 93. La parte que determina el modo de operación 93 calcula la humedad absoluta interior X<sub>1</sub> a partir de los valores de detección del sensor de temperatura interior 73a y del sensor de humedad interior

73b, y calcula la humedad absoluta exterior  $X_2$  a partir de los valores de detección del sensor de temperatura exterior 72a y el sensor de humedad exterior 72b. Además, la parte que determina el modo de operación 93 determina si las humedades absolutas interiores y exteriores  $X_1$ ,  $X_2$  están incluidas cada una en el intervalo de prioridad de humidificación mostrado en la figura 15 (etapa S24).

5 Si el resultado de la determinación en la etapa S24 es afirmativo (Sí), la parte que determina el modo de operación 93 pasa a la etapa S25. Si el resultado de la determinación en la etapa S24 es negativo (No), no es necesario dar prioridad a la humidificación y, por lo tanto, la parte que determina el modo de operación 93 determina la selección del modo de operación normal para dar una instrucción para ejecutar la operación en el modo de operación normal a la parte de control del compresor 92 y la parte de control del ventilador 91 (etapa S29).

10 En la etapa S25, la parte que determina el modo de operación 93 determina si el modo de prioridad de concentración de  $\text{CO}_2$  está ACTIVADO. Si el resultado de esta determinación es afirmativo (Sí), el valor de detección del sensor de concentración de  $\text{CO}_2$  73c se introduce en la parte que determina el modo de operación 93 (etapa S26) y, además, se determina si la concentración de  $\text{CO}_2$  es o no el umbral predeterminado o menos (etapa S27). Si la concentración de  $\text{CO}_2$  es el umbral predeterminado o menos (en el caso de Sí), la parte que determina el modo de operación 93 procede a la etapa S28 para determinar la selección del modo de prioridad de humedad y dar una instrucción para ejecutar la operación en el modo de prioridad de humidificación a la parte de control del compresor 92 y la parte de control del ventilador 91 (etapa S28).

Además, si el resultado de la determinación en la etapa S27 es negativo (No), es decir, si la concentración de  $\text{CO}_2$  excede el umbral predeterminado, la ventilación tiene prioridad sobre la humidificación. Por consiguiente, la parte que determina el modo de operación 93 procede a la etapa S29 para determinar la selección del modo de operación normal y dar una instrucción para ejecutar la operación en el modo de operación normal a la parte de control del compresor 92 y la parte de control del ventilador 91.

20 Si el resultado de la determinación en la etapa S25 es negativo (No) (si el modo de prioridad de concentración de  $\text{CO}_2$  se establece en DESACTIVADO), la parte que determina el modo de operación 93 pasa a la etapa S28 para determinar la selección del modo de prioridad de humidificación.

En consecuencia, el presente ejemplo de control de operación 3, incluso cuando se cumple la condición para ejecutar el modo de prioridad de humidificación (Sí en la etapa S24), si la concentración de  $\text{CO}_2$  excede el umbral predeterminado, ya sea el modo de operación normal o el modo de prioridad de humidificación se le da prioridad y se ejecuta, en función de la prioridad preestablecida (configuración ACTIVADA/DESACTIVADA del modo de prioridad de concentración de  $\text{CO}_2$  en la etapa S25).

30 Durante la operación en el modo de prioridad de humidificación o en el modo de operación normal, la parte que determina el modo de operación 93 realiza constantemente o periódicamente el procesamiento en las etapas S21 a S27, de manera que el modo de prioridad de humidificación y el modo de operación normal se seleccionan de conformidad con el cambio del estado de humedad interior según sea necesario.

35 En el presente ejemplo de control de operación 3, la humedad absoluta exterior se emplea como información para tomar una decisión sobre si operar o no en el modo de prioridad de humidificación. Esto es porque incluso cuando la humedad absoluta interior  $X_1$  es menor que la humedad absoluta objetivo  $X_0$ , si la humedad absoluta exterior  $X_2$  es más alta que el valor predeterminado, la humedad exterior puede absorberse lo suficiente como para ser suministrada al interior de la habitación sin tener que realizar la operación en el modo de prioridad de humidificación. Sin embargo, en el ejemplo de control de operación 3, como en los ejemplos de control de operación 1, 2, se puede determinar si ejecutar o no el modo de prioridad de humidificación, utilizando la expresión anteriormente descrita (1). Por el contrario, en los ejemplos de control de operación 1, 2 así como en el ejemplo de control de operación 3, se puede determinar si se debe ejecutar o no el modo de prioridad de humedad, utilizando el intervalo de prioridad de humidificación en la figura 15.

45 La presente invención no se limita a la realización anteriormente descrita, sino que puede modificarse en un alcance de la invención descrito en las reivindicaciones según sea necesario.

Por ejemplo, mientras que en la realización descrita anteriormente, se realiza el control para disminuir las tasas de flujo de aire de los ventiladores 34, 35 como el modo de operación de inicio y el modo de prioridad de humedad, y para maximizar la capacidad del compresor 27, solo se puede realizar el control para disminuir las tasas de flujo de aire de los ventiladores 34, 35.

Además, en los ejemplos de control de operación 1, 2, en la expresión anteriormente descrita (1) utilizada para determinar qué operación en el modo de operación de inicio o en el modo de operación normal se va a realizar, un valor del coeficiente  $\alpha$  se puede configurar de conformidad con el rendimiento, los entornos de instalación y similares del dispositivo de control de humedad 10 según sea necesario. De manera similar, en el ejemplo de control de operación 3, en un gráfico de la figura 15 utilizado para determinar qué operación se debe realizar en el modo de prioridad de humedad o en el modo de operación normal, se puede establecer un valor del coeficiente  $\beta$  de conformidad con el rendimiento, los entornos de instalación y similares del dispositivo de control de humedad 10 según sea necesario.

Además, la presente invención se puede aplicar a un dispositivo dedicado para la humidificación que realiza solo la humidificación sin realizar la deshumidificación.

5 Además, el dispositivo de control de humedad 10 de la realización anteriormente descrita es un dispositivo de control de humedad del tipo de empuje de aire configurado para llevar el aire interior y exterior a la carcasa 11 desde la  
10 entrada de aire exterior 51 y la entrada de aire interior 53 dispuesta en las proximidades de los ventiladores 34, 35, y soplan el aire desde la salida de escape 52 y la salida de aire de suministro 54 dispuesta separada de los ventiladores 34, 35, como se muestra en la figura 1. Sin embargo, la presente invención también puede emplearse para un dispositivo de control de humedad del tipo de succión de aire (dispositivo de humidificación) 10 configurado para llevar el aire interior y exterior a la carcasa 11 desde la entrada de aire exterior 51 y la entrada de aire interior 53 dispuestos  
aparte de los ventiladores 34, 35, y soplar el aire desde la salida de escape 52 y la salida de aire de suministro 54 dispuestos en las proximidades de los ventiladores 34, 35, por ejemplo, como se muestra en la figura 16.

**Lista de signos de referencia**

- 10: DISPOSITIVO DE CONTROL DE HUMEDAD (DISPOSITIVO DE HUMIDIFICACIÓN)
- 12: CIRCUITO REFRIGERANTE
- 15 13: MECANISMO DE CONTROL DE FLUJO DE AIRE
- 15: UNIDAD DE COMPONENTES ELÉCTRICOS
- 26: VÁLVULA DE CUATRO VÍAS (MECANISMO DE CONMUTACIÓN)
- 27: COMPRESOR
- 28: VÁLVULA DE EXPANSIÓN ELÉCTRICA (MECANISMO DE EXPANSIÓN)
- 20 31: PRIMER INTERCAMBIADOR DE CALOR (INTERCAMBIADOR DE CALOR DE ADSORCIÓN)
- 32: SEGUNDO INTERCAMBIADOR DE CALOR (INTERCAMBIADOR DE CALOR DE ADSORCIÓN)
- 34: PRIMER VENTILADOR
- 35: SEGUNDO VENTILADOR
- 90: CONTROLADOR (MEDIOS DE CONTROL DE OPERACIÓN)

25

**REIVINDICACIONES**

1. Un dispositivo de humidificación (10) que tiene dos intercambiadores de calor de adsorción (31, 32) cada uno con un adsorbente, un compresor (27), un mecanismo de expansión (28) y un mecanismo de conmutación (26), y que incluyen un circuito refrigerante (12) que hace circular un refrigerante por el compresor (27), en el que la humedad desorbida del adsorbente se entrega al aire exterior que pasa a través de un condensador para suministrar el aire relevante al interior de una habitación, y se recoge la humedad del aire interior que pasa a través de un evaporador al adsorbente para expulsar el aire relevante hacia el exterior de la habitación, mientras realiza alternativamente la operación del ciclo de refrigeración en el que uno de los dos intercambiadores de calor de adsorción (31, 32) sirve como evaporador, y el otro sirve como condensador, y la operación de ciclo de refrigeración en la cual uno sirve como condensador y el otro sirve como evaporador cambiando la dirección de circulación del refrigerante por el mecanismo de conmutación (26), de modo que la humidificación se realiza mientras se realiza la ventilación, comprendiendo el dispositivo de humidificación:

medios de control de operación (90) para seleccionar un modo de prioridad de humidificación y un modo de operación normal, en función de una condición predeterminada para operar el dispositivo de humidificación (10) y ventiladores (34, 35) que pueden ajustar las tasas de flujo de aire y generar el flujo de aire que pasa a través del condensador y el evaporador,

caracterizado por que

la operación en el modo de prioridad de humidificación es la operación en la cual las tasas de flujo de aire de los ventiladores (34, 35) disminuyen, en comparación con la operación en el modo de operación normal, por el cual la desorción de la humedad del adsorbente del condensador y la recolección de la humedad por el adsorbente del evaporador se promueve, en comparación con la operación en el modo de operación normal, de modo que la humidificación tiene prioridad sobre la ventilación.

2. El dispositivo de humidificación según la reivindicación 1, en donde

el compresor (27) es de un tipo de capacidad variable, y

la operación en el modo de prioridad de humidificación es la operación en la cual la capacidad del compresor (27) se incrementa al máximo.

3. El dispositivo de humidificación según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en donde el modo de prioridad de humedad se ejecuta cuando una humedad absoluta interior es un umbral predeterminado o menos, estableciéndose el umbral predeterminado, en base a un valor objetivo de la humedad absoluta.

4. El dispositivo de humidificación según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en donde el modo de prioridad de humidificación se ejecuta cuando una humedad absoluta interior y una humedad absoluta exterior están dentro de un intervalo de prioridad de humidificación predeterminado establecido en base a un valor objetivo de la humedad absoluta interior.

5. El dispositivo de humidificación según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, que comprende además un sensor de concentración de CO<sub>2</sub> (73c) que detecta una concentración de CO<sub>2</sub> interior, en donde

incluso cuando se cumple la condición de ejecutar el modo de prioridad de humidificación, si la concentración de CO<sub>2</sub> excede un umbral predeterminado, los medios de control de operación (90) dan prioridad a cualquiera de los modos de operación normal y al modo de prioridad de humidificación para ejecutar el modo priorizado, en base a la prioridad preestablecida.

40

FIG. 1

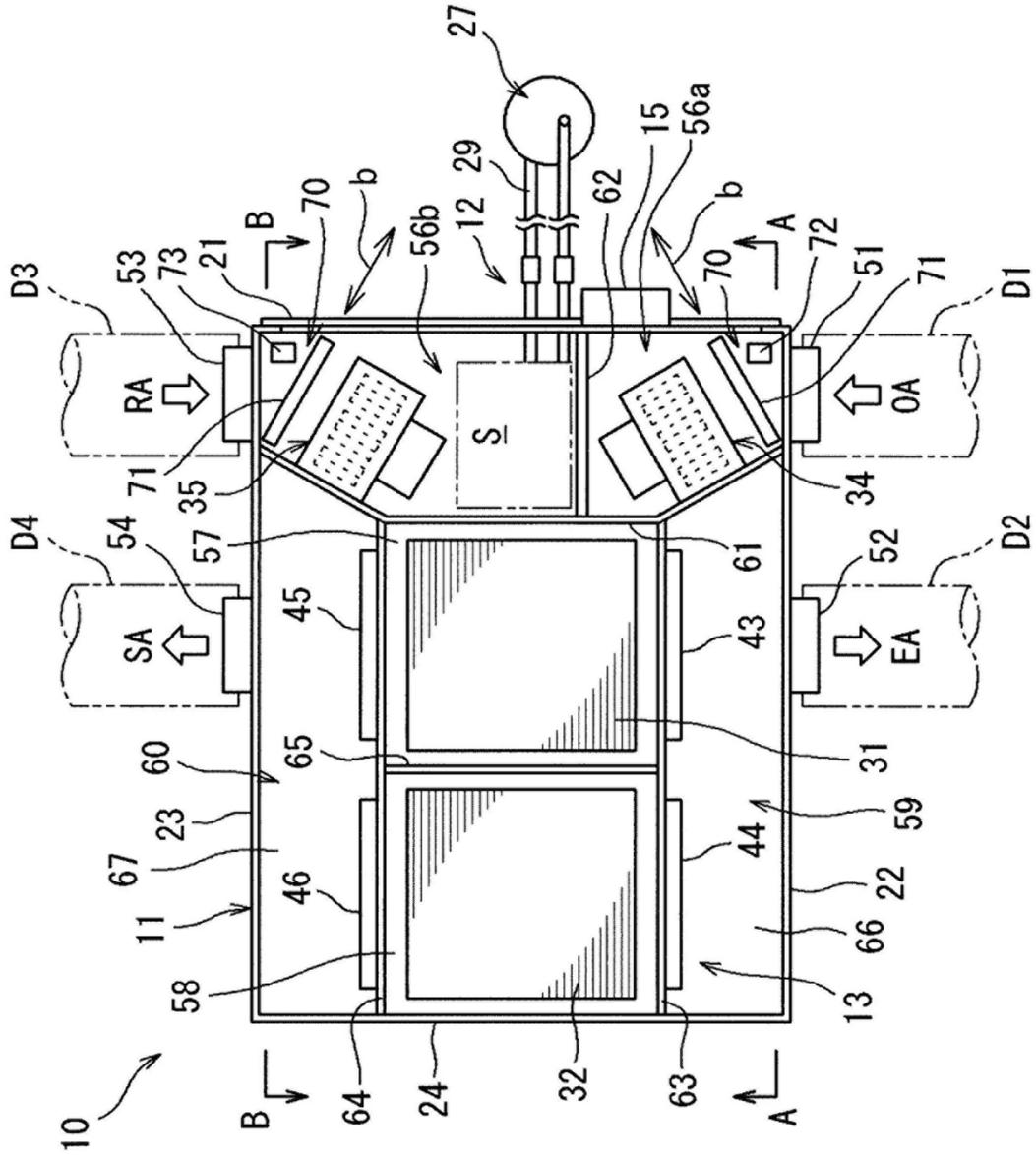


FIG. 2

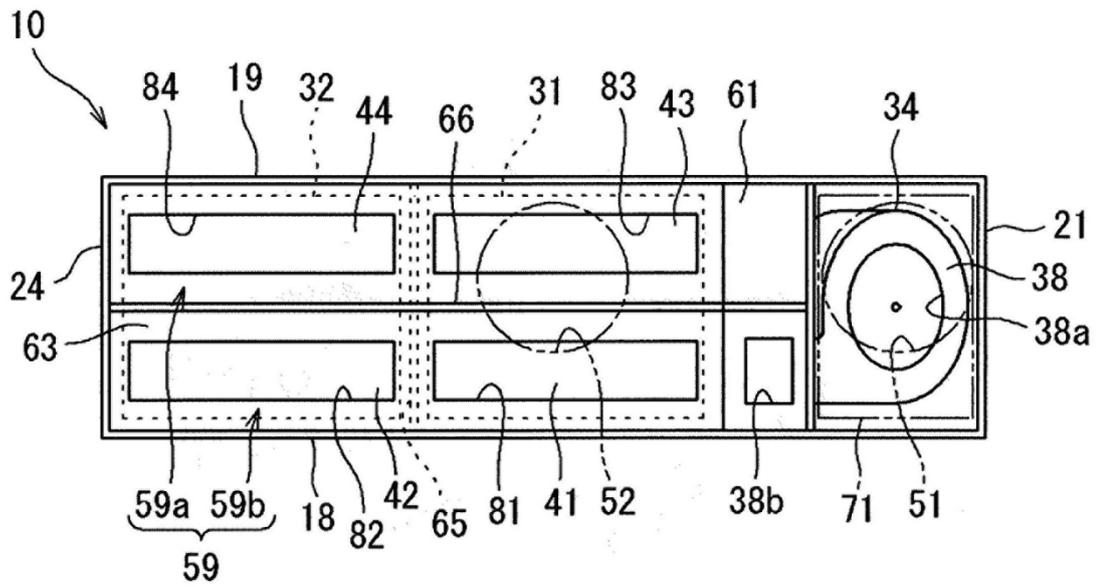


FIG. 3

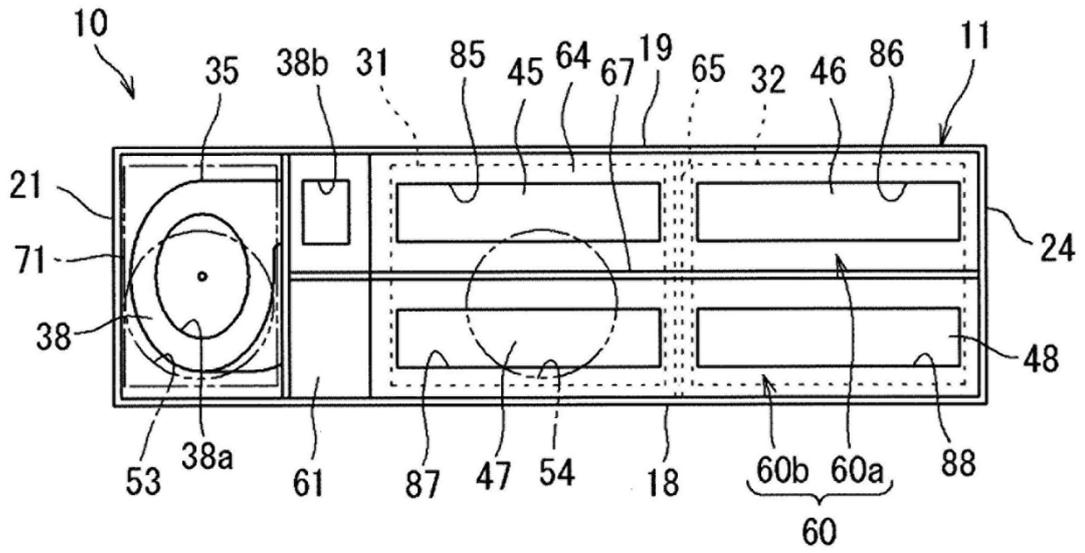


FIG. 4A

PRIMER CICLO DE REFRIGERACIÓN

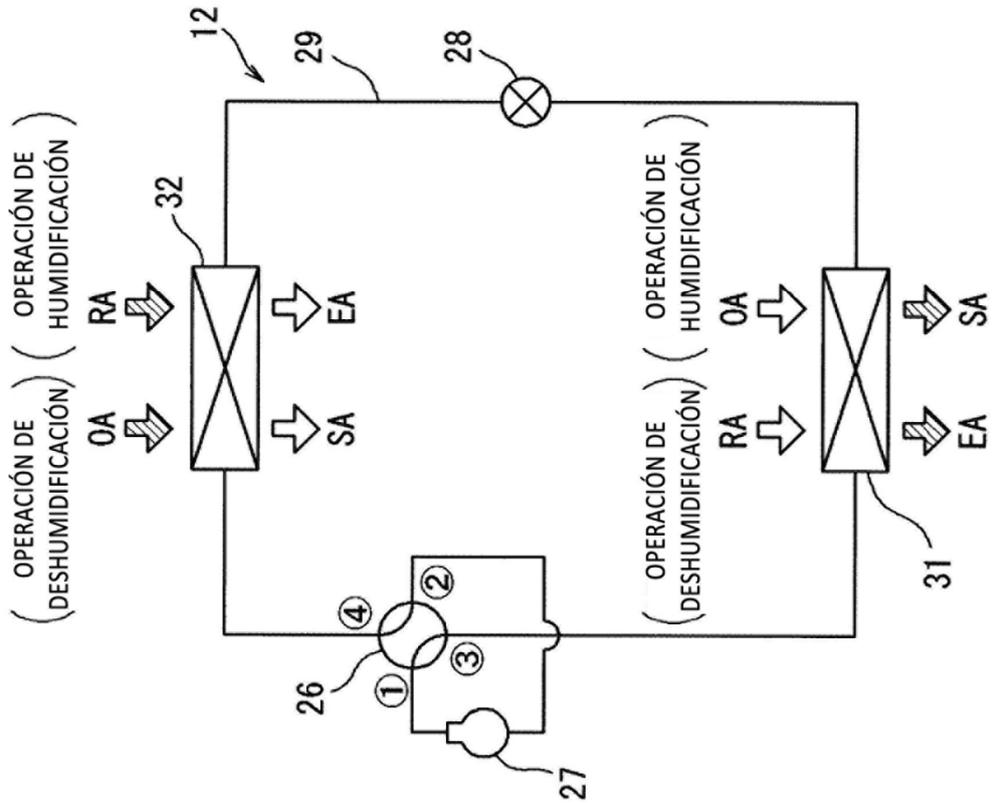


FIG. 4B

SEGUNDO CICLO DE REFRIGERACIÓN

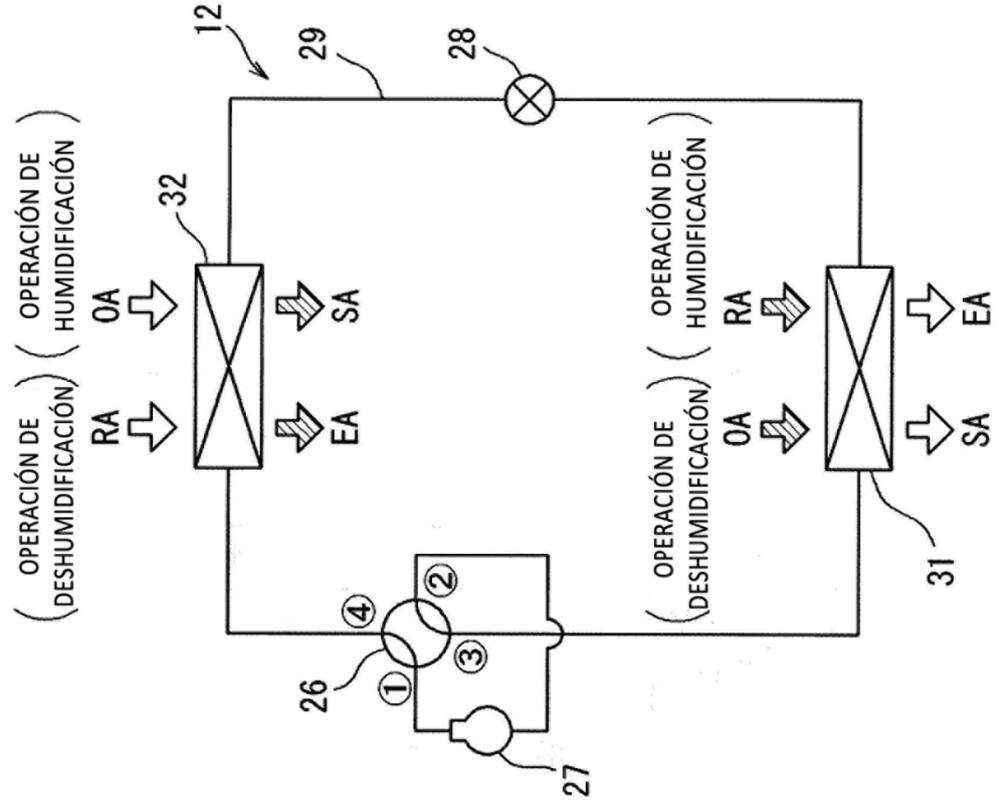


FIG. 5

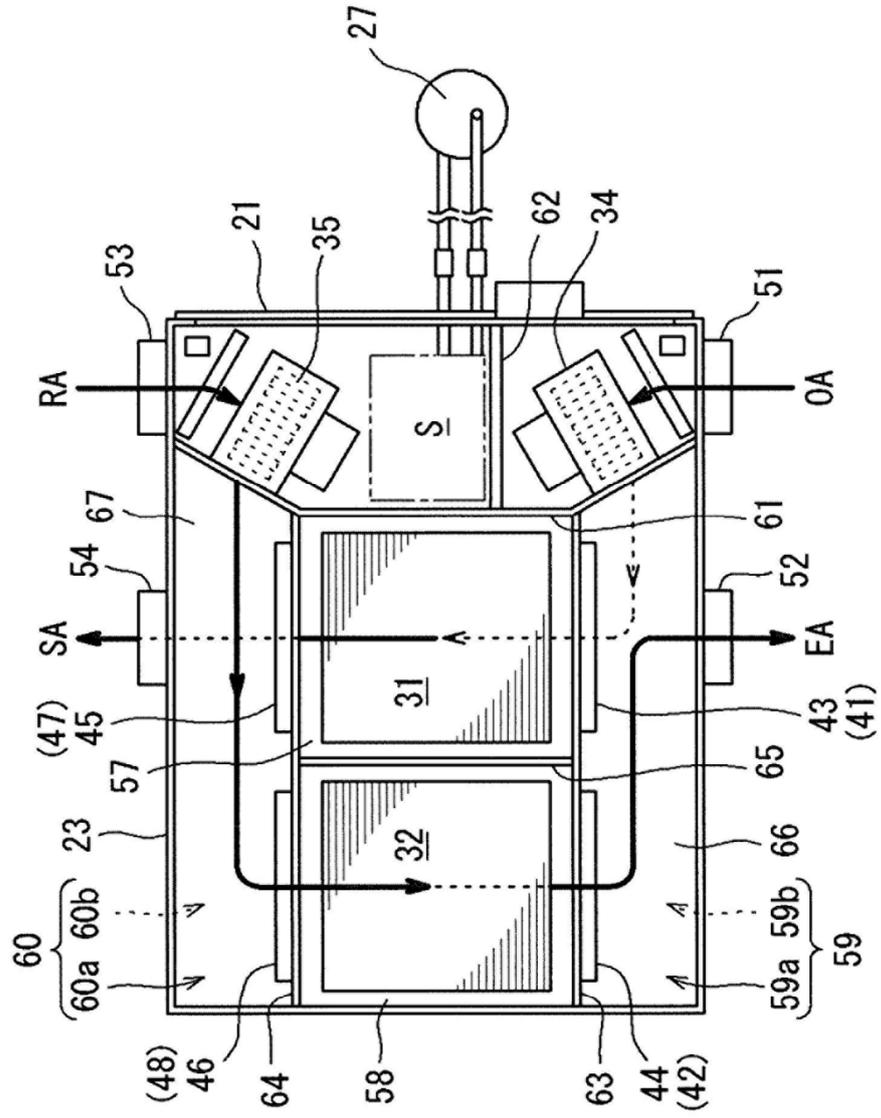


FIG. 6

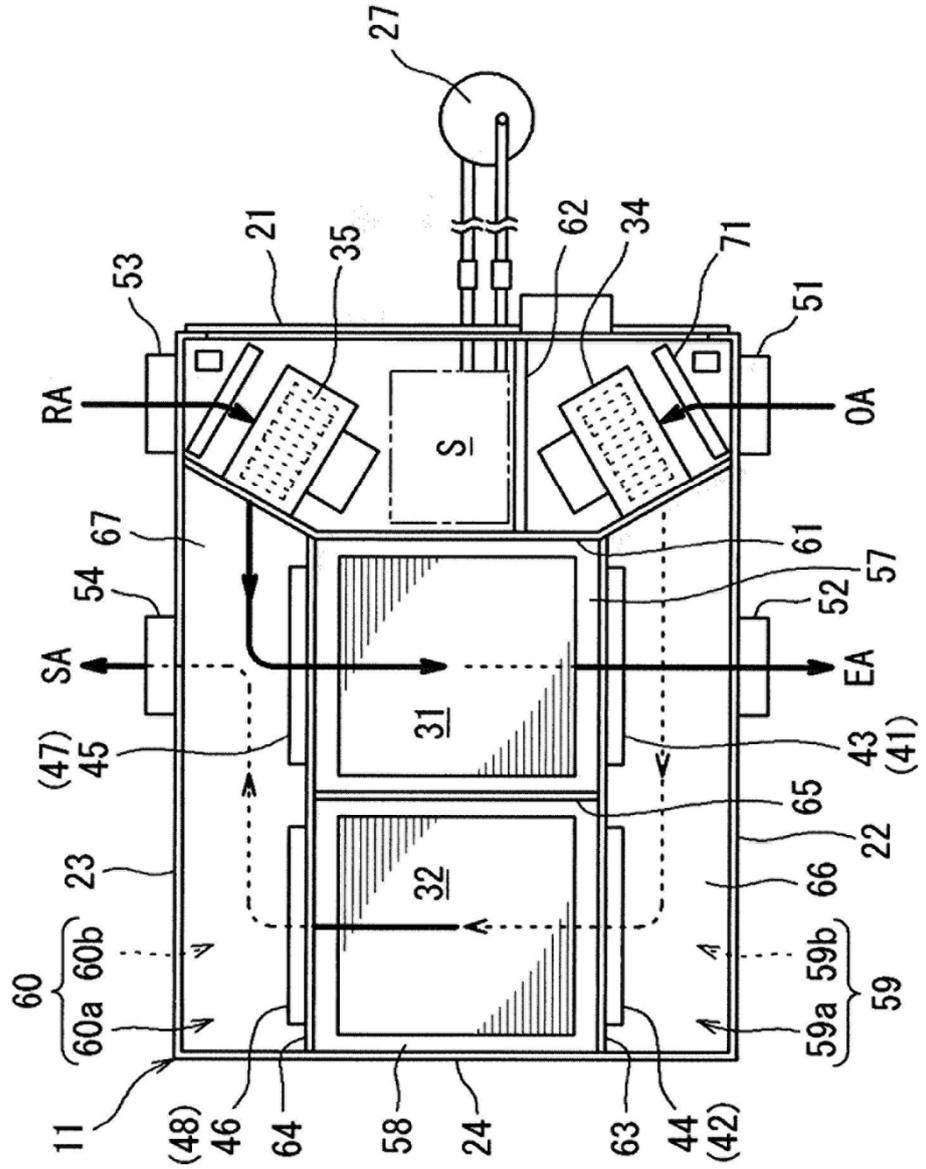


FIG. 7A

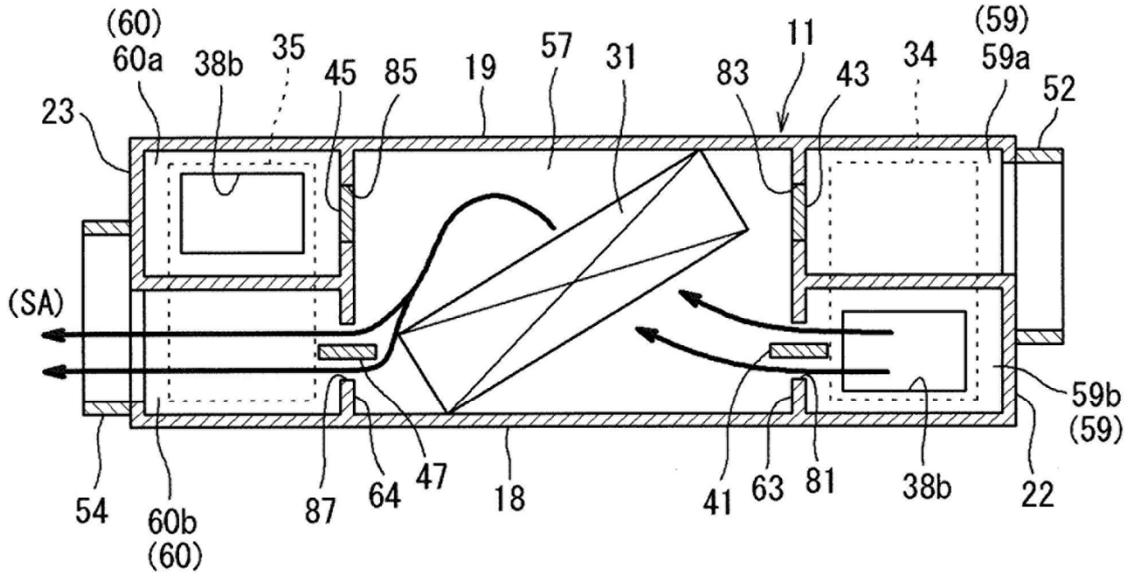


FIG. 7B

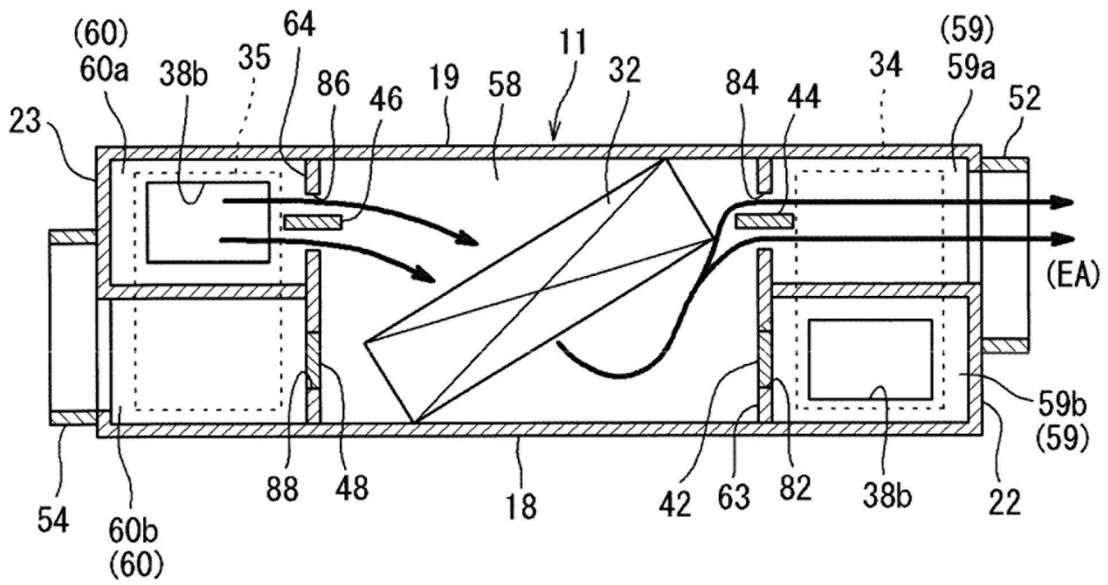


FIG. 8A

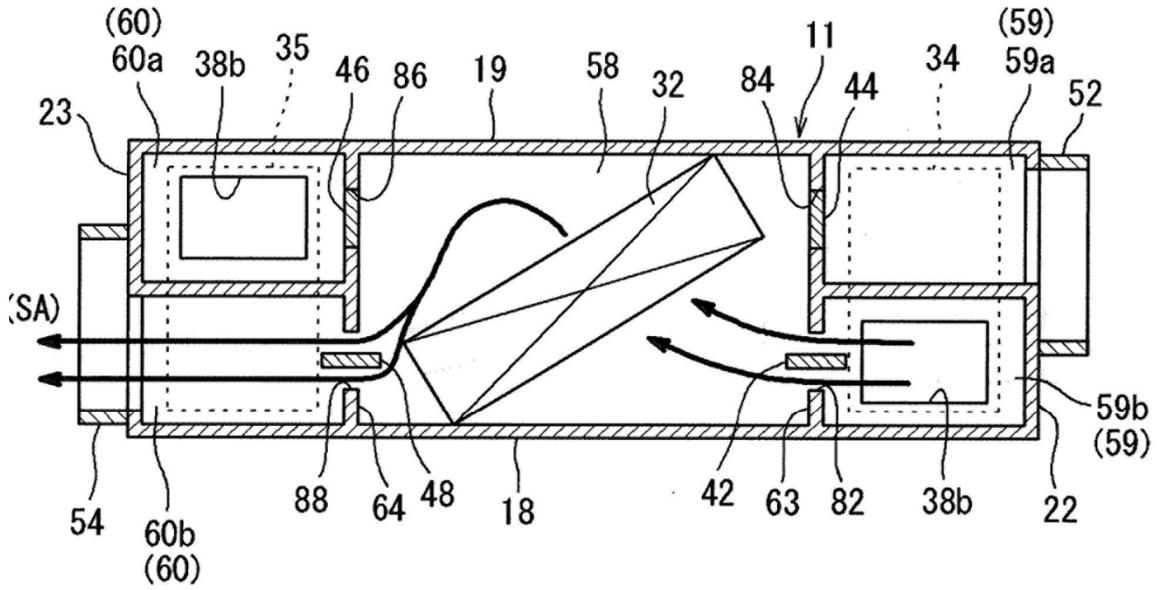


FIG. 8B

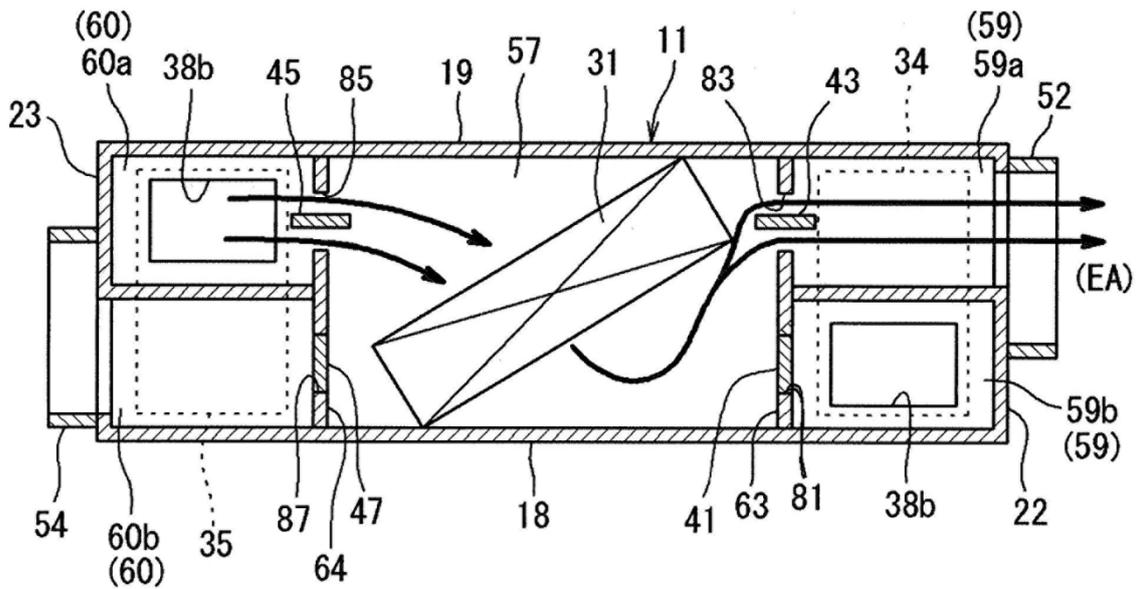


FIG. 9

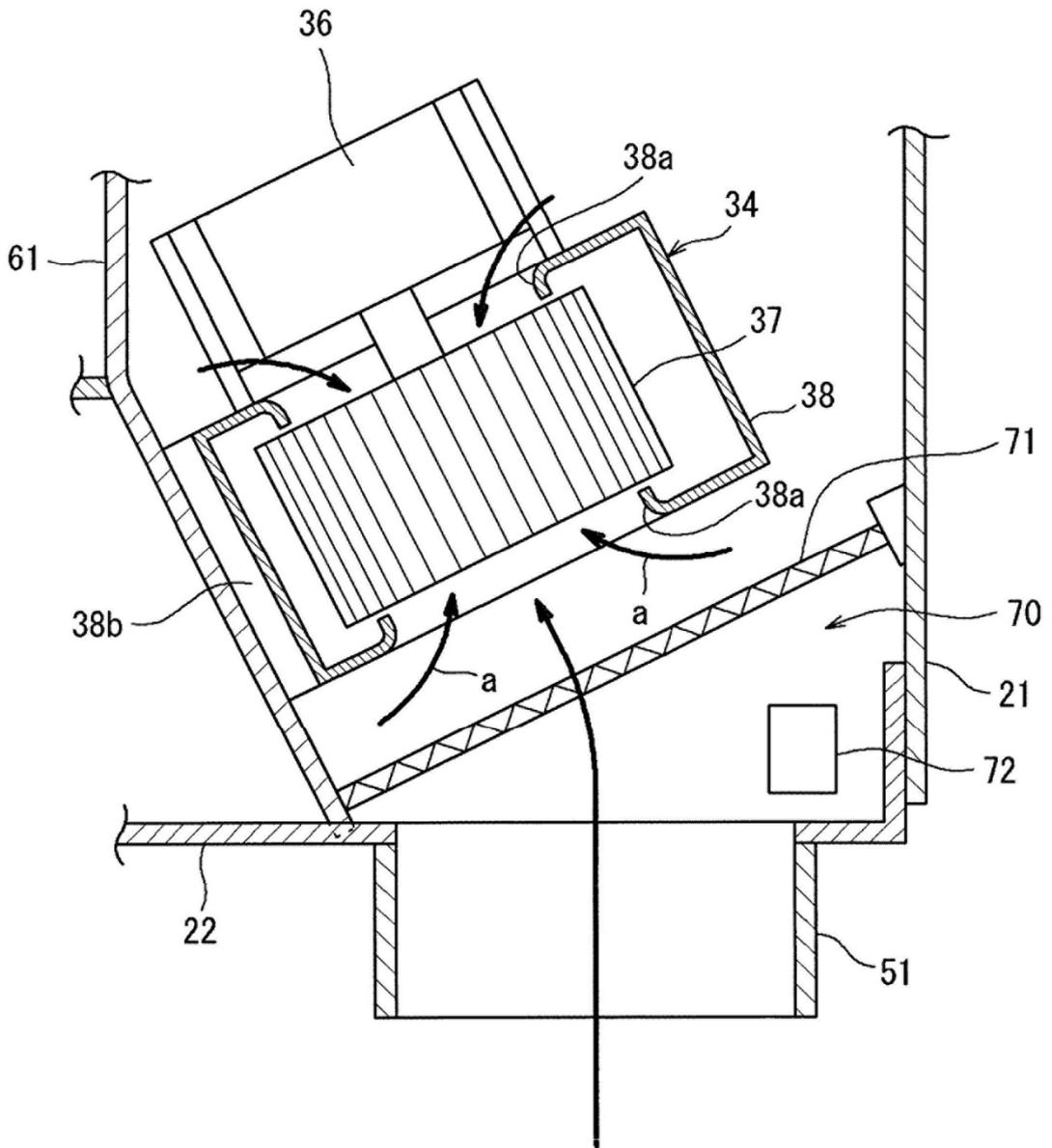


FIG. 10

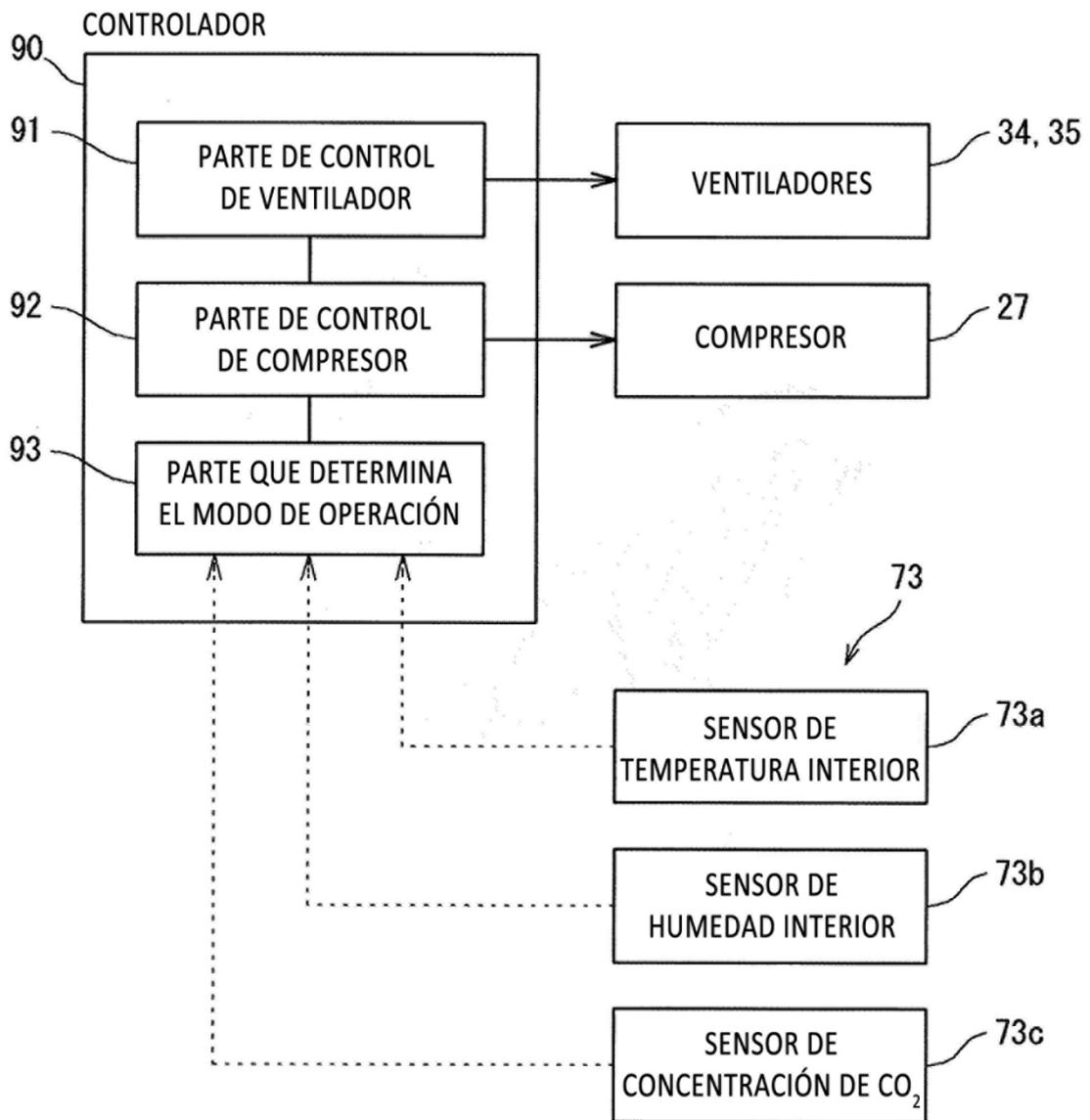


FIG. 11

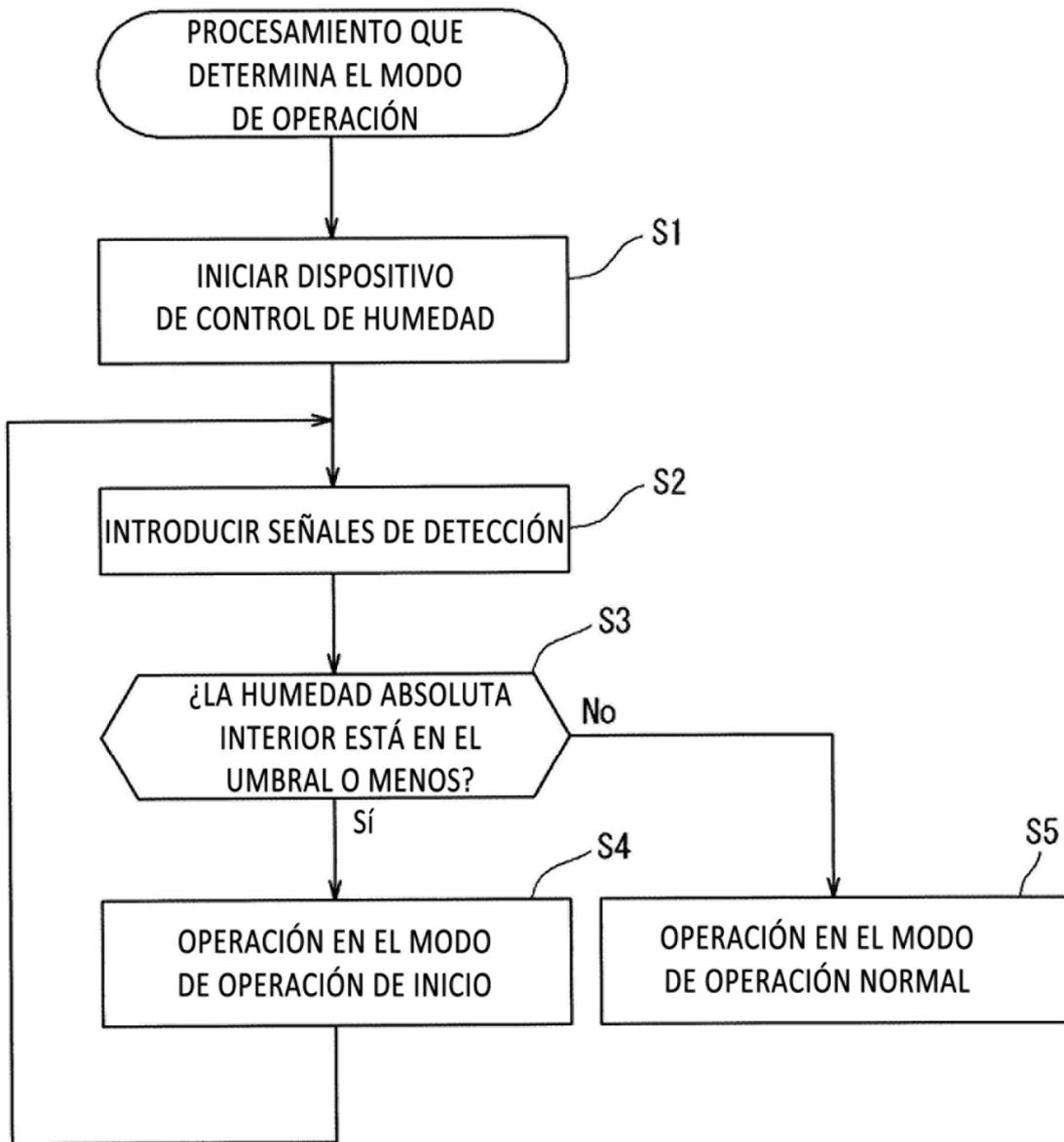


FIG. 12

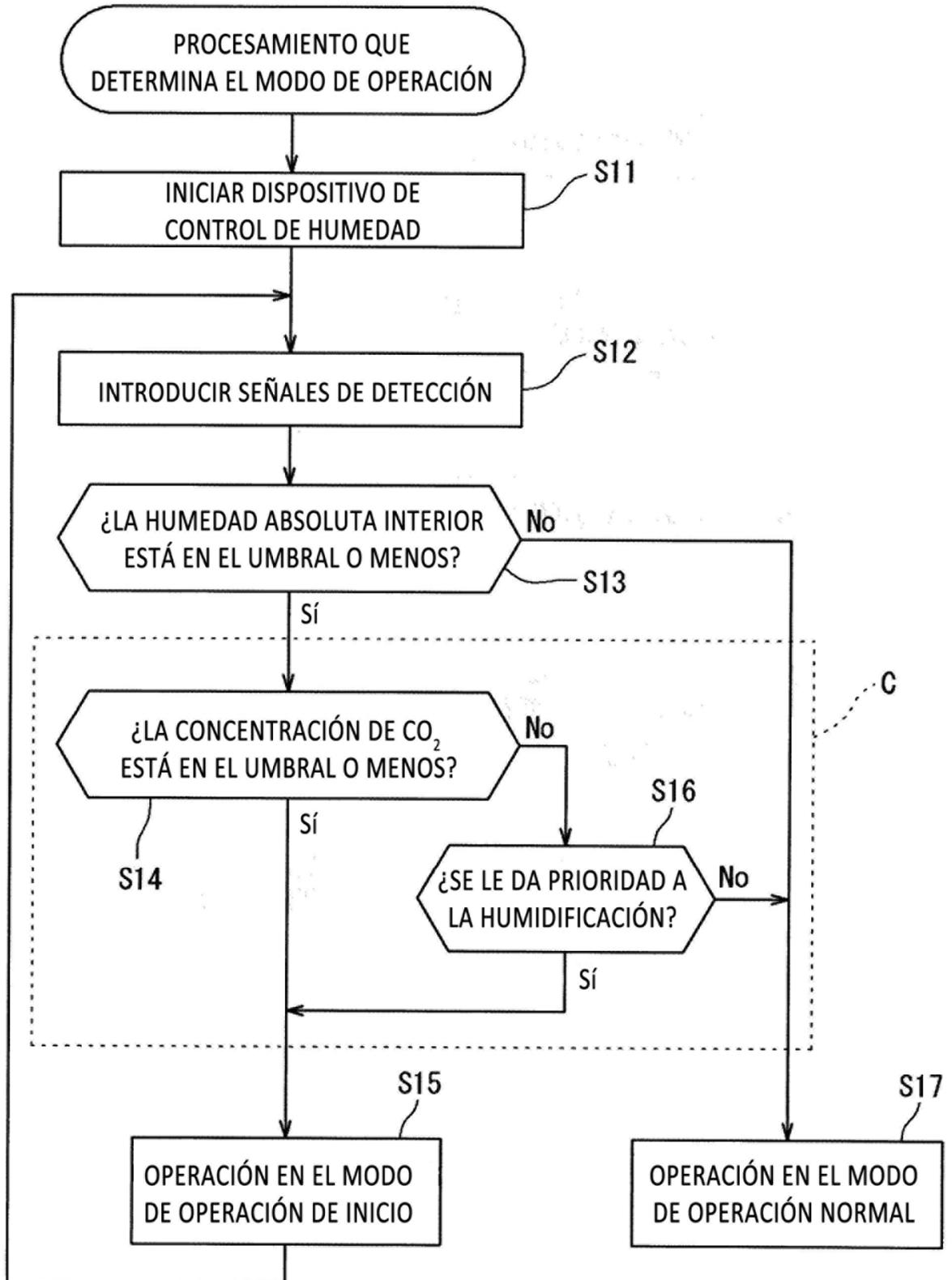


FIG. 13

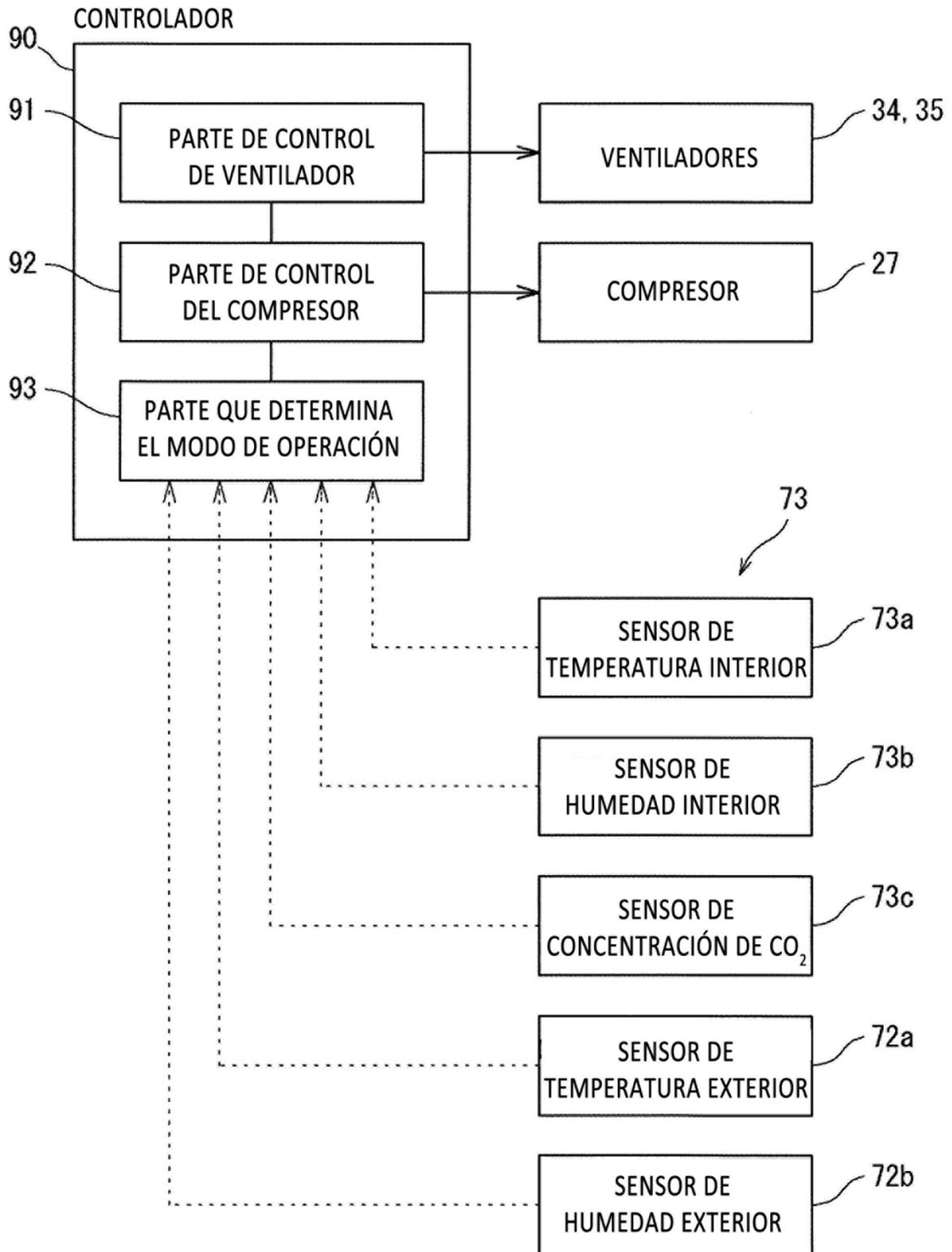


FIG. 14

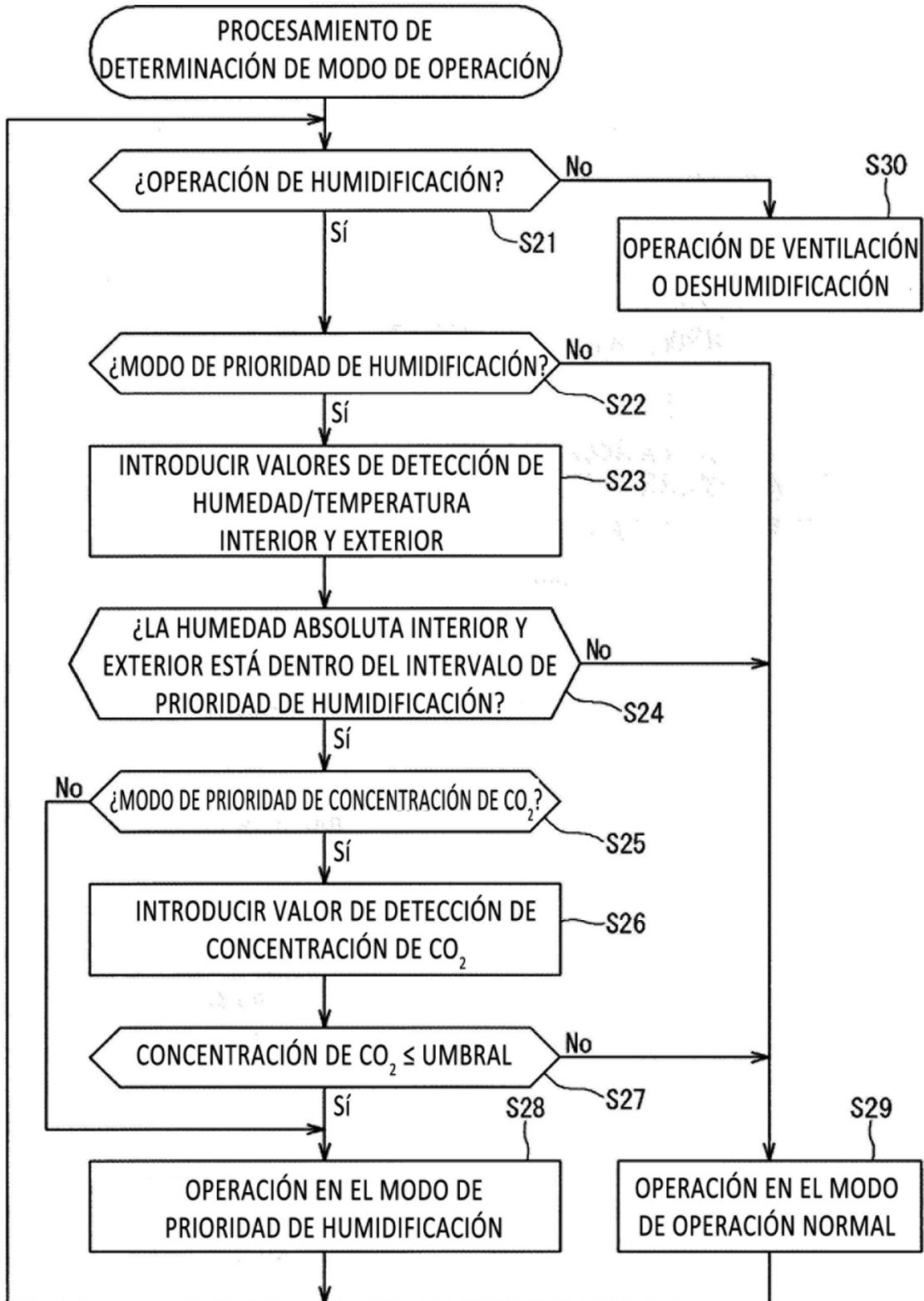


FIG. 15

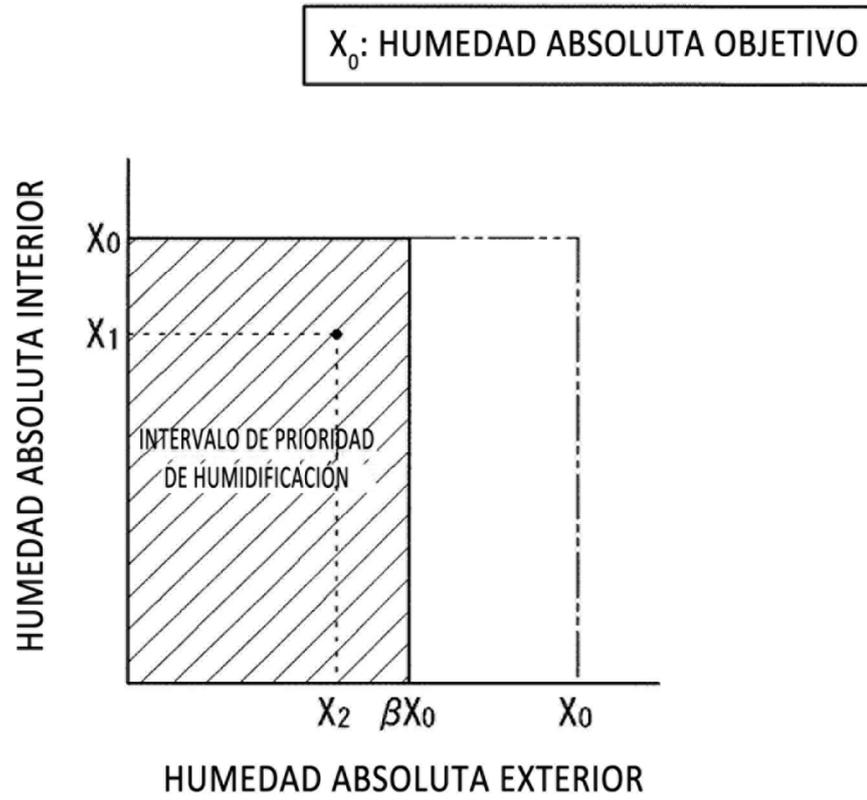


FIG. 16

