



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 365 612**

51 Int. Cl.:
F24F 1/00 (2006.01)
F24F 1/02 (2006.01)
F24F 3/147 (2006.01)
B01D 53/26 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **04718742 .2**
96 Fecha de presentación : **09.03.2004**
97 Número de publicación de la solicitud: **1624256**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **08.02.2006**

54 Título: **Aparato controlador de la humedad.**

30 Prioridad: **10.03.2003 JP 2003-63193**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
07.10.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
07.10.2011

73 Titular/es: **DAIKIN INDUSTRIES, Ltd.**
Umeda Center Building, 4-12
Nakazaki-Nishi 2-chome
Kita-ku, Osaka-shi, Osaka 530-8323, JP

72 Inventor/es: **Ikegami, Shuji;**
Sueoka, Takahisa y
Yabu, Tomohiro

74 Agente: **Arias Sanz, Juan**

ES 2 365 612 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

Aparato controlador de la humedad

Campo técnico

5 La presente invención se refiere en general a un aparato controlador de la humedad y específicamente a un mecanismo de distribución de aire.

Antecedentes de la técnica

Convencionalmente, los aparatos controladores de la humedad para regular la humedad del aire haciendo uso de un material adsorbente se han conocido en la técnica anterior. Un aparato controlador de la humedad de este tipo se da a conocer en la solicitud de patente japonesa *Kokai* con n.º de publicación 1996-189667.

10 Este aparato controlador de la humedad tiene un conducto de aire a través del que fluye y pasa una corriente de aire del exterior o aire ambiente. Y, una sección de las tuberías de un circuito refrigerante que realiza un ciclo de refrigeración por compresión de vapor mediante la circulación de refrigerante está dispuesta en el interior del conducto de aire. Esta sección de tuberías en el conducto de aire funciona como evaporador o como condensador. Además, dispuesto en la periferia de las tuberías en el conducto de aire hay un elemento de malla que está formado por un elemento de tipo red en el que está encapsulado un material adsorbente.

15 El material adsorbente del contenedor de malla se enfría mediante un flujo de refrigerante que se desplaza a través de la sección de tuberías, cuando la sección de tuberías funciona como evaporador. Mediante la acción de tal enfriamiento, la humedad presente en el aire ambiente o del exterior se adsorbe a través del elemento de tipo red. Además, cuando la sección de tuberías funciona como condensador, la humedad adsorbida sobre el material adsorbente se desorbe cuando se calienta mediante el refrigerante que fluye a través de la sección de tuberías. Como resultado, se regenera el material adsorbente.

20 Además, el documento JP-A-7-000755 da a conocer un aparato controlador de la humedad con las características del preámbulo según la reivindicación 1.

Problemas que pretende solucionar la invención

25 Sin embargo, en el aparato controlador de la humedad convencional descrito anteriormente, los sistemas de distribución de aire ni siquiera se han considerado y se ha demandado una reducción de tamaño. Es decir, es necesario conmutar los sistemas de distribución de aire entre el caso en el que la sección de tuberías funciona como evaporador y el caso en el que la sección de tuberías funciona como condensador. Especialmente, la adsorción y regeneración continuas del material adsorbente requiere sistemas de aire más complicados.

30 En el aparato controlador de la humedad convencional descrito anteriormente, sin embargo, las tuberías como medio para enfriar y calentar aire y el contenedor de malla como medio de adsorción de humedad están formados y dispuestos por separado. Por tanto, los sistemas de flujo de aire se vuelven más complicados, y además, aumenta el tamaño del controlador convencional de la humedad.

35 La presente invención se concibió en vista de los problemas anteriores. Un objeto de la presente invención es mejorar los sistemas de aire para una reducción del tamaño.

Descripción de la invención

40 Tal como se ilustra en la figura 1, una primera realización de la invención se refiere a un aparato controlador de la humedad que comprende: una primera cámara de intercambio de calor (69) para alojar un primer intercambiador de calor (3), estando soportado un material adsorbente en una superficie del primer intercambiador de calor (3); y una segunda cámara de intercambio de calor (73), formada de manera adyacente a la primera cámara de intercambio de calor (69), para alojar un segundo intercambiador de calor (5), estando soportado un material adsorbente en una superficie del segundo intercambiador de calor (5). El aparato controlador de la humedad comprende además un primer conducto de entrada de aire (63) y un primer conducto de salida de aire (65) que están formados a lo largo de una superficie de extremo en una dirección de grosor en la que continúan superficies respectivas de las dos cámaras de intercambio de calor (69, 73) y que están dispuestos de manera superpuesta en la dirección de grosor de ambas cámaras de intercambio de calor (69, 73). El aparato controlador de la humedad comprende además un segundo conducto de entrada de aire (57) y un segundo conducto de salida de aire (59) que están formados a lo largo de otra superficie de extremo que es una superficie de extremo en la que continúan superficies respectivas de las dos cámaras de intercambio de calor (69, 73) y que se sitúa enfrentada a la superficie de extremo, y que están dispuestos de manera superpuesta en la dirección de grosor de ambas cámaras de intercambio de calor (69, 73). El aparato controlador de la humedad comprende además medios de apertura/cierre (35, ..., 47, ...) para abrir y cerrar aberturas (31a, ..., 33a, ...) para la comunicación entre la primera cámara de intercambio de calor (69) y la segunda cámara de intercambio de calor (73), y cada conducto de entrada (57, 63) y cada conducto de salida (59, 65).

En la primera realización de la invención, la distribución de aire de la primera cámara de intercambio de calor (69) y

la segunda cámara de intercambio de calor (73) se conmuta mediante un control de apertura/cierre mediante los medios de apertura/cierre (35, ..., 47, ...). Como resultado de esto, se realizan una adsorción de humedad y una liberación de humedad en las cámaras de intercambio de calor primera y segunda (69, 73).

5 La segunda realización de la invención proporciona un aparato controlador de la humedad según la primera invención, en el que cuatro aberturas (33a-33d) que permiten la comunicación entre la primera cámara de intercambio de calor (69) y la segunda cámara de intercambio de calor (73) y el primer conducto de entrada de aire (63) y el primer conducto de salida de aire (65) están colocadas muy próximas entre sí en una dirección de matriz. Cuatro aberturas (31a- 31d) que permiten la comunicación entre la primera cámara de intercambio de calor (69) y la
10 segunda cámara de intercambio de calor (73) y el segundo conducto de entrada de aire (57) y el segundo conducto de salida de aire (59) están colocadas muy próximas entre sí en una dirección de matriz. Los ocho medios de apertura/cierre (35, ..., 47, ...) están formados cada uno por un regulador.

En la segunda realización de la invención, la dirección en la que se distribuye el aire se conmuta abriendo/cerrando los ocho reguladores (35, ..., 47, ...). Como resultado, se realizan una adsorción de humedad y una liberación de humedad en la primera cámara de intercambio de calor (69) y la segunda cámara de intercambio de calor (73).

15 La tercera realización de la invención proporciona un aparato controlador de la humedad según la primera invención, en el que el primer conducto de entrada de aire (63) y el primer conducto de salida de aire (65) están dispuestos de manera simétrica con el segundo conducto de entrada de aire (57) y el segundo conducto de salida de aire (59).

20 En la tercera realización de la invención, el primer conducto de entrada de aire (63), el primer conducto de salida de aire (65), el segundo conducto de entrada de aire (57) y el segundo conducto de salida de aire (59) están colocados en una disposición compacta, y se reduce la resistencia a la distribución de aire.

La cuarta realización de la invención proporciona un aparato controlador de la humedad según la primera invención, en el que el primer intercambiador de calor (3) y el segundo intercambiador de calor (5) están previstos en un circuito refrigerante (1) que realiza un ciclo de refrigeración por compresión de vapor mediante la circulación de un refrigerante a través del mismo de manera que alternativamente se producen una condensación y una evaporación
25 de refrigerante en el primer intercambiador de calor (3) y el segundo intercambiador de calor (5).

En la cuarta realización de la invención, se realizan una adsorción de humedad y una regeneración del material adsorbente mediante la condensación y evaporación de refrigerante que se producen en el primer intercambiador de calor (3) y el segundo intercambiador de calor (5).

30 La quinta realización de la invención proporciona un aparato controlador de la humedad según la cuarta invención, en el que están previstos medios deshumidificadores (80) para conmutar la circulación de refrigerante en el circuito refrigerante (1) y la distribución de aire de modo que la humedad en una corriente de aire que fluye a través de un intercambiador de calor por evaporación de refrigerante (3, 5) se adsorbe por el material adsorbente del intercambiador de calor por evaporación de refrigerante (3, 5) mientras que el material adsorbente de un intercambiador de calor por condensación de refrigerante (5, 3) se regenera mediante la liberación de humedad del mismo a una corriente de aire que fluye a través del intercambiador de calor por condensación de refrigerante (5, 3),
35 por lo que la corriente de aire deshumidificada por el material adsorbente del intercambiador de calor por evaporación de refrigerante (3, 5) se suministra a un espacio interior.

40 En la quinta realización de la invención, los medios deshumidificadores (80) conmutan la circulación de refrigerante en el circuito refrigerante (1) y la distribución de aire, por lo que la deshumidificación del aire tiene lugar en un intercambiador de calor (es decir, el intercambiador de calor por evaporación de refrigerante (3, 5)) y la regeneración del material adsorbente tiene lugar en el otro intercambiador de calor (es decir, el intercambiador de calor por condensación de refrigerante (5, 3)). Como resultado de esto, la deshumidificación se lleva a cabo sin interrupción.

45 La sexta realización de la invención proporciona un aparato controlador de la humedad según la cuarta invención, en el que están previstos medios humidificadores (81) para conmutar la circulación de refrigerante en el circuito refrigerante (1) y la distribución de aire de modo que la humedad en una corriente de aire que fluye a través de un intercambiador de calor por evaporación de refrigerante (3, 5) se adsorbe por el material adsorbente del intercambiador de calor por evaporación de refrigerante (3, 5) mientras que el material adsorbente de un intercambiador de calor por condensación de refrigerante (5, 3) se regenera mediante la liberación de humedad del mismo a una corriente de aire que fluye a través del intercambiador de calor por condensación de refrigerante (5, 3),
50 por lo que la corriente de aire humidificado por el material adsorbente del intercambiador de calor por evaporación de refrigerante (5,3) se suministra a un espacio interior.

55 En la sexta realización de la invención, los medios humidificadores (81) conmutan la circulación de refrigerante en el circuito refrigerante (1) y la distribución de aire, por lo que la deshumidificación del aire tiene lugar en un intercambiador de calor (es decir, el intercambiador de calor por evaporación de refrigerante (3, 5)) y la humidificación del aire tiene lugar en el otro intercambiador de calor (es decir, el intercambiador de calor por condensación de refrigerante (5, 3)) y el material adsorbente del mismo se regenera. Como resultado de esto, la humidificación se lleva a cabo sin interrupción.

La séptima realización de la invención proporciona un aparato controlador de la humedad según la cuarta invención, en el que están previstos medios deshumidificadores (80) para conmutar la circulación de refrigerante en el circuito refrigerante (1) y la distribución de aire de modo que la humedad en una corriente de aire que fluye a través de un intercambiador de calor por evaporación de refrigerante (3, 5) se adsorbe por el material adsorbente del intercambiador de calor por evaporación de refrigerante (3, 5) mientras que el material adsorbente de un intercambiador de calor por condensación de refrigerante (5, 3) se regenera mediante la liberación de humedad del mismo a una corriente de aire que fluye a través del intercambiador de calor por condensación de refrigerante (5, 3), por lo que la corriente de aire deshumidificada por el material adsorbente del intercambiador de calor por evaporación de refrigerante (3, 5) se suministra a un espacio interior. Están previstos medios humidificadores (81) para conmutar la circulación de refrigerante en el circuito refrigerante (1) y la distribución de aire de modo que la humedad en una corriente de aire que fluye a través de un intercambiador de calor por evaporación de refrigerante (3, 5) se adsorbe por el material adsorbente del intercambiador de calor por evaporación de refrigerante (3, 5) mientras que el material adsorbente de un intercambiador de calor por condensación de refrigerante (5, 3) se regenera mediante la liberación de humedad del mismo a una corriente de aire que fluye a través del intercambiador de calor por condensación de refrigerante (5, 3), por lo que la corriente de aire humidificado por el material adsorbente del intercambiador de calor por evaporación de refrigerante (5, 3) se suministra a un espacio interior. Los medios deshumidificadores (80) y los medios humidificadores (81) están configurados para operar de manera intercambiable entre un modo de operación de deshumidificación y un modo de operación de humidificación.

En la séptima realización de la invención, los medios deshumidificadores (80) conmutan la circulación de refrigerante en el circuito refrigerante (1) y la distribución de aire, por lo que la deshumidificación del aire tiene lugar en un intercambiador de calor (es decir, el intercambiador de calor por evaporación de refrigerante (3, 5)) y la regeneración del material adsorbente tiene lugar en el otro intercambiador de calor (es decir, el intercambiador de calor por condensación de refrigerante (5, 3)). Como resultado de esto, la deshumidificación se lleva a cabo sin interrupción. Además, cuando se conmuta a los medios humidificadores (81), se conmutan la circulación de refrigerante en el circuito refrigerante (1) y la distribución de aire. Entonces, la deshumidificación del aire tiene lugar en un intercambiador de calor (es decir, el intercambiador de calor (3, 5)) y la humidificación del aire tiene lugar en el otro intercambiador de calor (es decir, el intercambiador de calor (5, 3)) y el material adsorbente del mismo se regenera. Como resultado de esto, la humidificación se lleva a cabo sin interrupción.

Efectos de la invención

Por tanto, según la primera realización de la invención, se indica que: la primera cámara de intercambio de calor (69) y la segunda cámara de intercambio de calor (73) están dispuestas de manera adyacente; los conductos de entrada (57, 63) y los conductos de salida (59, 65) están dispuestos de manera superpuesta en la dirección de grosor de las cámaras de intercambio de calor primera y segunda (69, 73). Esto proporciona un aparato controlador de la humedad de tamaño reducido. Es decir, los sistemas de distribución de aire se realizan con una construcción sencilla y se logra la reducción de tamaño.

Además, se indica que los materiales adsorbentes están soportados en las superficies de los intercambiadores de calor primero y segundo (3) y (5), permitiendo así la formación integral de unos medios de calentamiento/enfriamiento y unos medios de adsorción/desorción. Tal disposición hace posible proporcionar una deshumidificación y una humidificación suprimiendo un contenedor de material adsorbente. Esto da como resultado una reducción en el número de partes componentes, haciendo así posible proporcionar no sólo una estructura simplificada sino también un aparato controlador de la humedad de tamaño reducido.

Además, se indica que los materiales adsorbentes están soportados en las superficies de los intercambiadores de calor primero y segundo (3) y (5). Tal disposición hace posible permitir que el refrigerante enfríe o caliente directamente los materiales adsorbentes. Como resultado de esto, el rendimiento de adsorción/desorción de los materiales adsorbentes se lleva a un máximo. Esto hace posible mejorar la eficacia de adsorción/desorción y proporcionar un aparato controlador de la humedad de tamaño reducido.

Según la segunda realización de la invención, las aberturas (31a-31d, 33a-33d) están colocadas muy próximas entre sí en una dirección de matriz y se abren/cierran mediante los reguladores (35,..., 47,...), respectivamente. Por consiguiente, los sistemas de distribución de aire se realizan con una construcción sencilla y se logra la reducción de tamaño.

Según la tercera realización de la invención, los primeros conductos de entrada y salida (63, 65) están dispuestos de manera simétrica con respecto a los segundos conductos de entrada y salida (57, 59). Por tanto, se reduce la resistencia a la distribución. Como resultado, es posible realizar una deshumidificación y otra operación similar con gran eficacia.

Según la cuarta realización de la invención, se emplea el circuito refrigerante de ciclo de refrigeración por compresión de vapor (1). Por tanto, la adsorción y regeneración de materiales adsorbentes se llevan a cabo con gran eficacia.

Según la quinta o sexta realización de la invención, es posible realizar de manera continua una operación de

deshumidificación o una operación de humidificación suprimiendo un contenedor de material adsorbente. Esto reduce el número de partes componentes, haciendo así posible proporcionar no sólo una estructura simplificada sino también un aparato controlador de la humedad de tamaño reducido. Además, se realiza una operación de deshumidificación o una operación de humidificación con gran eficacia.

- 5 Según la séptima realización de la invención, la operación se continúa conmutando entre deshumidificación y humidificación. Esto reduce el número de partes componentes, haciendo así posible proporcionar no sólo una estructura simplificada sino también un aparato controlador de la humedad de tamaño reducido. Además, la deshumidificación o humidificación se proporciona con gran eficacia.

Breve descripción de los dibujos

- 10 La figura 1 es un diagrama de circuito que muestra un circuito refrigerante de un aparato controlador de la humedad según una realización de la presente invención;

la figura 2 es una vista en perspectiva de un intercambiador de calor según la realización de la presente invención;

la figura 3 es una vista en planta de una carcasa, suprimiendo su placa de superficie superior;

la figura 4 es una vista en alzado de extremo de la carcasa tomada en la línea A-A de la figura 3;

- 15 la figura 5 es una vista en alzado de extremo de la carcasa tomada en la línea B-B de la figura 3;

la figura 6 es una vista lateral de un regulador cuando se coloca en el estado cerrado;

la figura 7 es una vista lateral del regulador cuando se coloca en el estado abierto;

la figura 8 es una vista lateral de una primera modificación del regulador cuando se coloca en el estado cerrado;

la figura 9 es una vista lateral de la primera modificación del regulador cuando se coloca en el estado abierto;

- 20 la figura 10 es una vista lateral de una segunda modificación del regulador cuando se coloca en el estado cerrado;

la figura 11 es una vista lateral de la segunda modificación del regulador cuando se coloca en el estado abierto;

la figura 12 es una vista en planta de la carcasa suprimiendo su placa de superficie superior, que ilustra una primera operación durante la deshumidificación;

- 25 la figura 13 es una vista en planta de la carcasa suprimiendo su placa de superficie superior, que ilustra una segunda operación durante la deshumidificación;

la figura 14 es una vista en planta de la carcasa suprimiendo su placa de superficie superior, que ilustra una primera operación durante la humidificación;

la figura 15 es una vista en planta de la carcasa suprimiendo su placa de superficie superior, que ilustra una segunda operación durante la humidificación;

- 30 la figura 16 es un diagrama psicrométrico que representa un estado de aire del aparato controlador de la humedad de la presente realización y el de un aparato convencional controlador de la humedad durante la operación de deshumidificación; y

la figura 17 es una tabla que muestra datos respectivos del aparato controlador de la humedad de la presente realización y el aparato convencional controlador de la humedad durante la operación de deshumidificación.

- 35 **Mejor modo para llevar a cabo la invención**

A continuación en el presente documento, se describirá detalladamente una realización de la presente invención con referencia a los dibujos.

- 40 Tal como se muestra en las figuras 1-5, un aparato controlador de la humedad de la presente realización realiza la deshumidificación y humidificación del aire ambiente, y tiene una carcasa (17) a modo de caja paralelepípedica, rectangular y hueca. La carcasa (17) aloja un circuito refrigerante (1) y otras partes componentes.

- 45 Con referencia a la figura 1, el circuito refrigerante (1) es un circuito cerrado formado por una conexión secuencial de un compresor (7), una válvula de conmutación de cuatro vías (9) que es un medio de conmutación del trayecto de flujo, un primer intercambiador de calor (3) que es un primer intercambiador de calor, una válvula de expansión (11) que es un mecanismo de expansión y un segundo intercambiador de calor (5) que es un segundo intercambiador de calor.

Además, el circuito refrigerante (1) está cargado con un refrigerante. El circuito refrigerante (1) está configurado, de

manera que se realiza un ciclo de refrigeración por compresión de vapor mediante la circulación del refrigerante a través del mismo.

5 Un extremo del primer intercambiador de calor (3) está conectado a la válvula de conmutación de cuatro vías (9). El otro extremo del primer intercambiador de calor (3) está conectado a un extremo del segundo intercambiador de calor (5) a través de la válvula de expansión (11). El otro extremo del segundo intercambiador de calor (5) está conectado a la válvula de conmutación de cuatro vías (9).

10 Con referencia a la figura 2, el primer intercambiador de calor (3) y el segundo intercambiador de calor (5) están formados cada uno por un intercambiador de calor de aleta y tubo respectivo de tipo de aleta cruzada. Más específicamente, cada uno de los intercambiadores de calor primero y segundo (3) y (5) está dotado de un gran número de aletas de aluminio (13) cada una conformada como una placa rectangular y de tubos de cobre de transferencia de calor (15) que penetran en las aletas (13).

Un material adsorbente se soporta mediante formación por inmersión en la superficie externa de cada aleta (13) así como en la superficie externa de cada tubo de transferencia de calor (15).

15 Como el material adsorbente puede usarse zeolita, gel de sílice, carbón activado, materiales seleccionados de la familia de polímeros orgánicos que tiene propiedades hidrófilas o propiedades de absorción de agua, materiales seleccionados de la familia de resinas de intercambio iónico que tiene grupos ácido carboxílico o grupos ácido sulfónico, y materiales poliméricos funcionales tales como polímeros sensibles a la temperatura.

20 En la presente realización, el primer intercambiador de calor (3) y el segundo intercambiador de calor (5) son intercambiadores de calor de aleta y tubo de tipo aleta cruzada. Alternativamente, pueden emplearse diferentes tipos de intercambiadores de calor. Por ejemplo, pueden usarse intercambiadores de calor de tipo aleta corrugada.

Además, en la presente realización, el material adsorbente se soporta, mediante formación por inmersión, en la superficie externa de cada una de las aletas (13) y en la superficie externa de cada uno de los tubos de transferencia de calor (15). Alternativamente, el material adsorbente puede soportarse en las superficies externas mediante otras técnicas siempre que no se reduzca su capacidad para proporcionar adsorción.

25 La válvula de conmutación de cuatro vías (9) está configurada así para conmutar entre un primer estado que permite la comunicación entre los puertos primer y tercero y, al mismo tiempo, la comunicación entre los puertos segundo y cuarto (tal como se indica en la figura 1(A)), y un segundo estado que permite la comunicación entre los puertos primero y cuarto y, al mismo tiempo, la comunicación entre los puertos segundo y tercero (tal como se indica en la figura 1(B)). Y, la válvula de conmutación de cuatro vías (9) se conmuta para establecer una conmutación entre una primera operación en la que el primer intercambiador de calor (3) funciona como un condensador mientras que, simultáneamente, el segundo intercambiador de calor (5) funciona como un evaporador y una segunda operación en la que el segundo intercambiador de calor (5) funciona como un condensador mientras que, simultáneamente, el primer intercambiador de calor (3) funciona como un evaporador.

30 A continuación, con referencia a las figuras 3-5, se describe la estructura interna de la carcasa (17). Con referencia a la figura 3, la carcasa (17) tiene un lado frontal (que se muestra como un lado inferior en la figura), un lado trasero (lado superior), un lado a la izquierda (lado izquierdo) y un lado a la derecha (lado derecho). Además, en las figuras 4 y 5, la carcasa (17) tiene una superficie superior (que se muestra como un lado superior en la figura) y una superficie inferior (lado inferior).

35 La carcasa (17) es cuadrada cuando se observa en planta y está conformada a modo de caja plana. La carcasa (17) tiene una placa izquierda (17a) que está dotada de una primera abertura de succión (19) a través de la que se aspira aire del exterior OA y una segunda abertura de succión (21) a través de la que se aspira aire ambiente RA (aire de retorno). La carcasa (17) tiene además una placa derecha (17b) que está dotada de una primera abertura de salida (23) a través de la que el aire de emisión EA se expulsa fuera de la sala y una segunda abertura de salida (25) a través de la que el aire acondicionado con respecto a la humedad SA se suministra a un espacio interior.

40 Dispuesta dentro de la carcasa (17) hay una placa de partición (27) que es un elemento de partición. La placa de partición (27) define una cámara de aire (29a) y una cámara del equipo (29b) dentro de la carcasa (17). La placa de partición (27) está dispuesta de manera perpendicular, es decir, en la dirección del grosor de la carcasa (17). Con referencia a las figuras 4 y 5, la placa de partición (27) está dispuesta para extenderse desde una placa superior (17e) de la carcasa (17) (lado superior) hasta una placa inferior (17f) de la carcasa (17) (lado inferior). Además, con referencia a la figura 3, la placa de partición (27) está dispuesta para extenderse desde una placa frontal (17c) de la carcasa (17) (lado inferior) hasta una placa trasera (17d) de la carcasa (17) (lado superior). Además, en la figura 3, la placa de partición (27) está colocada, de manera que se sitúa algo a la derecha con respecto a la parte central de la carcasa (17).

45 La cámara del equipo (29b) aloja el compresor (7) y otros dispositivos en el circuito refrigerante (1) menos los intercambiadores de calor (3, 5). Además, la cámara del equipo (29b) alberga un primer ventilador (79) y un segundo ventilador (77). El primer ventilador (79) está conectado a la primera abertura de salida (23) mientras que, por otro lado, el segundo ventilador (77) está conectado a la segunda abertura de salida (25).

- 5 La cámara de aire (29a) de la carcasa (17) está dotada de una primera placa de superficie de extremo (33) que es un elemento de partición, una segunda placa de superficie de extremo (31) que es un elemento de partición y una placa de división central (67) que es un elemento de partición. La primera placa de superficie de extremo (33), la segunda placa de superficie de extremo (31) y la placa de división (67) están dispuestas en perpendicular, es decir, en la dirección del grosor de la carcasa (17) y, tal como se muestra en las figuras 4 y 5, estas placas están dispuestas de manera que se extienden desde la placa de superficie superior (17e) hasta la placa de superficie inferior (17e) en la carcasa (17).
- 10 Tal como se muestra en la figura 3, la primera placa de superficie de extremo (33) y la segunda placa de superficie de extremo (31) están dispuestas de modo que se extienden hasta la placa de partición (27) desde la placa de superficie izquierda (17a) en la carcasa (17). Además, la primera placa de superficie de extremo (33) está colocada de manera que se sitúa ligeramente por encima de la parte central de la carcasa (17) en la figura 3. Por otro lado, la segunda placa de superficie de extremo (31) está colocada de manera que se sitúa ligeramente por debajo de la parte central de la carcasa (17), tal como se muestra en la figura 3.
- 15 La placa de división (67) está dispuesta de modo que se extiende entre la primera placa de superficie de extremo (33) y la segunda placa de superficie de extremo (31), tal como se muestra en la figura 3.
- 20 Y, en la carcasa (17), una primera cámara de intercambio de calor (69) está formada de manera divisional como un compartimento por la primera placa de superficie de extremo (33), la segunda placa de superficie de extremo (31), la placa de división (67) y la placa de partición (27). Además, en la carcasa (17), una segunda cámara de intercambio de calor (73) está formada de manera divisional como un compartimento por la primera placa de superficie de extremo (33), la segunda placa de superficie de extremo (31), la placa de división (67) y la placa de superficie izquierda (17a) de la carcasa (17). Dicho de otro modo, la primera cámara de intercambio de calor (69) se sitúa en el lado a la derecha en la figura 3; la segunda cámara de intercambio de calor (73) se sitúa en el lado a la izquierda en la figura 3; y la primera cámara de intercambio de calor (69) y la segunda cámara de intercambio de calor (73) están formadas de manera adyacente en paralelo entre sí.
- 25 El primer intercambiador de calor (3) está dispuesto en la primera cámara de intercambio de calor (69). El segundo intercambiador de calor (5) está dispuesto en la segunda cámara de intercambio de calor (73).
- 30 Una placa horizontal (61), que sirve como un elemento de partición, está dispuesta entre la primera placa de superficie de extremo (33) y la placa trasera (17d) de la carcasa (17), de manera que define un primer conducto de entrada (63) y un primer conducto de salida (65). Además, una placa horizontal (55), que sirve como un elemento de partición, está dispuesta entre la segunda placa de superficie de extremo (31) y la placa frontal (17c) de la carcasa (17), de manera que define un segundo conducto de entrada (57) y un segundo conducto de salida (59).
- 35 El espacio interior de la carcasa (17) está dividido verticalmente (es decir, en la dirección del grosor de la carcasa (17)) en espacios superior e inferior por las placas horizontales (61, 55). Y, en la figura 4, el primer conducto de entrada (63) está formado en el lado de superficie superior mientras que, por otro lado, el primer conducto de salida (65) está formado en el lado de superficie inferior. En la figura 5, el segundo conducto de entrada (57) está formado en el lado de superficie superior mientras que, por otro lado, el segundo conducto de salida (59) está formado en el lado de superficie inferior.
- 40 Es decir, el primer conducto de entrada (63) y el primer conducto de salida (65) están formados a lo largo de una superficie de extremo en una dirección de grosor en la que continúan superficies respectivas de las cámaras de intercambio de calor primera y segunda (69) y (73), y están dispuestos de manera superpuesta en la dirección de grosor de las cámaras de intercambio de calor primera y segunda (69, 73).
- 45 Además, un segundo conducto de entrada de aire (57) y un segundo conducto de salida de aire (59) están formados a lo largo de otra superficie de extremo que es una superficie de extremo en la que continúan superficies respectivas de las cámaras de intercambio de calor (69, 73) y que se sitúa enfrentada a la una superficie de extremo, y que están dispuestos de manera superpuesta en la dirección de grosor de las cámaras de intercambio de calor (69, 73).
- Y, en la figura 3, el primer conducto de entrada (63) y el primer conducto de salida (65) están dispuestos de manera simétrica con respecto al segundo conducto de entrada (57) y el segundo conducto de salida (59), dicho de otro modo, están dispuestos en simetría de plano en base a una línea central que cruza las cámaras de intercambio de calor primera y segunda (69) y (73).
- 50 Además, el primer conducto de entrada (63) está en comunicación con la primera abertura de succión (19). El primer conducto de salida (65) está en comunicación con el primer ventilador (79), estando así en comunicación con la primera abertura de salida (23). El segundo conducto de entrada (57) está en comunicación con la segunda abertura de succión (21). El segundo conducto de salida (59) está en comunicación con el segundo ventilador (77), estando así en comunicación con la segunda abertura de salida (25).
- 55 Tal como se muestra en la figura 4, la primera placa de superficie de extremo (33) está dotada de unas aberturas primera a cuarta (33a, 33b, 33c, 33d). Las aberturas primera a cuarta (33a, 33b, 33c, 33d) están dotadas de un primer regulador (47), un segundo regulador (49), un tercer regulador (51) y un cuarto regulador (53),

respectivamente. Estas cuatro aberturas (33a-33d) están colocadas muy próximas entre sí en una dirección de matriz, dicho de otro modo están dispuestas verticalmente de manera lateral en forma de cuadrados por pares. La primera abertura (33a) y la tercera abertura (33c) se abren hacia la primera cámara de intercambio de calor (69) mientras que, por otro lado, la segunda abertura (33b) y la cuarta abertura (33d) se abren hacia la segunda cámara de intercambio de calor (73).

La primera abertura (33a) permite la comunicación entre el primer conducto de entrada (63) y la primera cámara de intercambio de calor (69). La tercera abertura (33c) permite la comunicación entre el primer conducto de salida (65) y la primera cámara de intercambio de calor (69). Además, la segunda abertura (33b) permite la comunicación entre el primer conducto de entrada (63) y la segunda cámara de intercambio de calor (73). La cuarta abertura (33d) permite la comunicación entre el primer conducto de salida (65) y la segunda cámara de intercambio de calor (73).

Tal como se muestra en la figura 5, la segunda placa de superficie de extremo (31) está dotada de unas aberturas quinta a octava (31a, 31b, 31c, 31d). Las aberturas quinta a octava (31a, 31b, 31c, 31d) están dotadas de un quinto regulador (35), un sexto regulador (37), un séptimo regulador (39) y un octavo regulador (41), respectivamente. Las cuatro aberturas (31a, 31b, 31c, 31d) están colocadas muy próximas entre sí en una dirección de matriz, dicho de otro modo están dispuestas verticalmente de manera lateral en forma de cuadrados por pares. La quinta abertura (31a) y la séptima abertura (31c) se abren hacia la primera cámara de intercambio de calor (69) mientras que, por otro lado, la sexta abertura (31b) y la octava abertura (31d) se abren hacia la segunda cámara de intercambio de calor (73).

La quinta abertura (31a) permite la comunicación entre el segundo conducto de entrada (57) y la primera cámara de intercambio de calor (69). La séptima abertura (31c) permite la comunicación entre el segundo conducto de salida (59) y la primera cámara de intercambio de calor (69). Además, la sexta abertura (31b) permite la comunicación entre el segundo conducto de entrada (57) y la segunda cámara de intercambio de calor (73). La octava abertura (31d) permite la comunicación entre el segundo conducto de salida (59) y la segunda cámara de intercambio de calor (73).

Los reguladores primero a octavo (47-53, 35-41) constituyen medios de apertura y cierre para abrir y cerrar las aberturas (33a-33d, 31a-31d). La descripción se realiza centrándose en los reguladores quinto a octavo (35-41). El regulador (35-41) tiene una parte de paleta (43) conformada como un rectángulo y una parte de árbol (45) dispuesta de manera central en la parte de paleta (43), tal como se muestra en las figuras 6 y 7. La parte de árbol (45) soporta la parte de paleta (43) en la primera placa de superficie de extremo (33) o en la segunda placa de superficie de extremo (31), de manera que la parte de paleta (43) es giratoria. Y, tal como se muestra en la figura 7, el regulador (35-41) está configurado de modo que la abertura (31a-31d) se coloca en el estado abierto cuando la parte de paleta (43) se coloca en una posición horizontal. Los otros reguladores primero a cuarto (47-53) están formados de modo que tienen la misma estructura que la de los reguladores quinto a octavo (35-41).

La estructura de los reguladores (35-41) no se limita a las mostradas en las figuras 6 y 7. Es decir, cada regulador (47-53, 35-41) puede emplear una estructura mostrada en las figuras 10 y 11 o una estructura mostrada en las figuras 8 y 9.

Con referencia a la figuras 8 y 9, se muestran unos reguladores quinto a octavo (35-41) cada uno de los cuales está dotado de dos partes de paleta (43). Cada regulador (35-41) está configurado de manera que sus dos partes de paleta (43) giran individualmente hacia arriba y hacia abajo respectivamente, colocando así la abertura asociada (31a-31d) en el estado abierto.

Con referencia a la figuras 10 y 11, se muestran unos reguladores quinto a octavo (35-41) cada uno de los cuales está dotado de dos partes de paleta (43). Cada regulador (35-41) está configurado de manera que sus dos partes de paleta (43) se pliegan hacia arriba, colocando así la abertura asociada (31a-31d) en el estado abierto.

Además, el presente aparato controlador de la humedad está dotado de medios deshumidificadores (80) y medios humidificadores (81). Y, está configurado de manera que los medios deshumidificadores (80) pueden conmutarse para funcionar como medios humidificadores (81), y viceversa, permitiendo así una conmutación entre un modo de operación de deshumidificación y un modo de operación de humidificación.

Los medios deshumidificadores (80) conmutan la circulación de refrigerante en el circuito refrigerante (1) y la distribución de aire mediante el regulador (47-53, 35-41) de modo que la humedad presente en una corriente de aire que fluye a través del primer intercambiador de calor (3) o el segundo intercambiador de calor (5), que funcione como intercambiador de calor por evaporación de refrigerante, se adsorbe por el material adsorbente mientras que, por otro lado, el material adsorbente se regenera mediante la liberación de la humedad presente en el material adsorbente a una corriente de aire que fluye a través del segundo intercambiador de calor (5) o el primer intercambiador de calor (3), que funcione como intercambiador de calor por condensación de refrigerante, y la corriente de aire convertida así en una corriente de aire deshumidificado por el material adsorbente se suministra al interior de la sala.

Por otro lado, los medios humidificadores (81) conmutan la circulación de refrigerante en el circuito refrigerante (1) y la distribución de aire mediante el regulador (47-53, 35-41) de modo que la humedad presente en una corriente de

aire que fluye a través del primer intercambiador de calor (3) o el segundo intercambiador de calor (5), que funcione como un intercambiador de calor por evaporación de refrigerante, se adsorbe por el material adsorbente mientras que, por otro lado, el material adsorbente se regenera mediante la liberación de la humedad presente en el material adsorbente a una corriente de aire que fluye a través del segundo intercambiador de calor (5) o el primer intercambiador de calor (3), que funcione como un intercambiador de calor por condensación de refrigerante, y la corriente de aire convertida así en una corriente de aire humidificado por el material adsorbente se suministra al interior de la sala.

Operación de funcionamiento

A continuación, se describe la operación de funcionamiento del aparato controlador de la humedad descrito anteriormente. El aparato controlador de la humedad toma una corriente de un primer aire y una corriente de un segundo aire y realiza selectivamente una operación de deshumidificación o una operación de humidificación. Además, el aparato controlador de la humedad realiza de manera continua operaciones de deshumidificación y humidificación repitiendo alternativamente una primera operación y una segunda operación. Además, el aparato controlador de la humedad realiza las operaciones de deshumidificación y humidificación en un modo de ventilación total y, además, operaciones de humidificación y deshumidificación en un modo de circulación.

Operación de deshumidificación en modo de ventilación total

En una operación de deshumidificación durante el modo de ventilación total mediante los medios deshumidificadores (80), el aire del exterior OA se introduce como el primer aire y se suministra a la sala mientras que, por otro lado, el aire ambiente RA se introduce como el segundo aire y se descarga fuera de la sala.

Primera operación

En la primera operación en la que se accionan el primer ventilador (79) y el segundo ventilador (77), se llevan a cabo el proceso de adsorción de humedad en el segundo intercambiador de calor (5) y el proceso de regeneración del material adsorbente (desorción de humedad) en el primer intercambiador de calor (3). Dicho de otro modo, en la primera operación, la humedad presente en el aire del exterior OA se adsorbe en el segundo intercambiador de calor (5) y la humedad desorbida del primer intercambiador de calor (3) se proporciona al aire ambiente RA.

Con referencia a la figura 1(A) y la figura 12, durante la primera operación el segundo regulador (49), el tercer regulador (51), el octavo regulador (41) y el quinto regulador (35) se colocan en el estado abierto mientras que, por otro lado, el primer regulador (47), el cuarto regulador (53), el sexto regulador (37) y el séptimo regulador (39) se colocan en el estado cerrado. Al primer intercambiador de calor (3) se le suministra una corriente de aire ambiente RA. Al segundo intercambiador de calor (5) se le suministra una corriente de aire del exterior OA.

Además, la válvula de conmutación de cuatro vías (9) cambia su estado al estado mostrado en la figura 1 (A). Como resultado, en el circuito refrigerante (1) el primer intercambiador de calor (3) funciona como un condensador y el segundo intercambiador de calor (5) funciona como un evaporador.

Es decir, el refrigerante a alta temperatura, alta presión expulsado fuera del compresor (7) fluye al interior del primer intercambiador de calor (3) como un portador de calor para el calentamiento. En el primer intercambiador de calor (3), se calientan los materiales adsorbentes soportados, respectivamente, en la superficie externa de cada aleta (13) y en la superficie externa de cada tubo de transferencia de calor (15). Este calentamiento provoca la desorción de humedad de los materiales adsorbentes, por lo que se regeneran los materiales adsorbentes.

Por otro lado, el refrigerante condensado en el primer intercambiador de calor (3) se descomprime mediante la válvula de expansión (11). El refrigerante posterior a la descompresión fluye al interior del segundo intercambiador de calor (5) como un portador de calor para el enfriamiento. En el segundo intercambiador de calor (5), se genera calor de adsorción cuando el material adsorbente soportado en la superficie externa de cada aleta (13) y el material adsorbente soportado en la superficie externa de cada tubo de transferencia de calor (15) adsorben humedad. El refrigerante en el segundo intercambiador de calor (5) absorbe el calor de adsorción y luego se evapora. El refrigerante evaporado se dirige de nuevo al compresor (7) y repite tal circulación.

Además, una entrada de flujo de aire ambiente RA que entra a través de la segunda abertura de succión (21) mediante el accionamiento de los ventiladores primero y segundo (79) y (77) se desplaza a través del segundo conducto de entrada (57) y fluye hacia la primera cámara de intercambio de calor (69) desde la quinta abertura (31a). En la primera cámara de intercambio de calor (69), la humedad desorbida del material adsorbente del primer intercambiador de calor (3) se libera al aire ambiente RA y, de este modo, se humidifica el aire ambiente RA. El aire ambiente RA así humidificado pasa a ser una corriente de aire de emisión EA. El aire de emisión EA que sale de la primera cámara de intercambio de calor (69) fluye a través del primer conducto de salida (65) por la tercera abertura (33c). Entonces, el aire de emisión EA, después de pasar a través del primer ventilador (79), se descarga hacia el exterior a través de la primera abertura de salida (23).

Por otro lado, una entrada de flujo de aire del exterior OA que entra a través de la primera abertura de succión (19) se desplaza a través del primer conducto de entrada (63) y fluye hacia la segunda cámara de intercambio de calor

(73) desde la segunda abertura (33b). En la segunda cámara de intercambio de calor (73), la humedad en el aire del exterior OA se adsorbe por el material adsorbente del segundo intercambiador de calor (5) y, de este modo, se deshumidifica el aire del exterior OA. El aire del exterior OA así deshumidificado pasa a ser una corriente de aire acondicionado respecto a la humedad SA. El aire acondicionado respecto a la humedad SA que sale de la segunda cámara de intercambio de calor (73) fluye a través del segundo conducto de salida (59) por la octava abertura (31d). Entonces, el aire acondicionado respecto a la humedad SA, después de pasar a través del segundo ventilador (77), se suministra hacia el interior a través de la segunda abertura de salida (25).

Tras completar la ejecución de la primera operación, se lleva a cabo la segunda operación.

Segunda operación

10 En la segunda operación en la que se accionan el primer ventilador (79) y el segundo ventilador (77), se llevan a cabo el proceso de adsorción en el primer intercambiador de calor (3) y el proceso de regeneración en el segundo intercambiador de calor (5). Dicho de otro modo, en la segunda operación, la humedad presente en el aire del exterior OA se adsorbe en el primer intercambiador de calor (3) y la humedad desorbida del segundo intercambiador de calor (5) se proporciona al aire ambiente RA.

15 Con referencia a la figura 1(B) y la figura 13, durante la segunda operación el primer regulador (47), el cuarto regulador (53), el séptimo regulador (39) y el sexto regulador (37) se colocan en el estado abierto mientras que, por otro lado, el tercer regulador (51), el segundo regulador (49), el quinto regulador (35) y el octavo regulador (41) se colocan en el estado cerrado. Y, al primer intercambiador de calor (3) se le suministra una corriente de aire del exterior OA. Al segundo intercambiador de calor (5) se le suministra una corriente de aire ambiente RA.

20 Además, la válvula de conmutación de cuatro vías (9) cambia su estado al estado mostrado en la figura 1(B). Como resultado, en el circuito refrigerante (1) el segundo intercambiador de calor (5) funciona como un condensador y el primer intercambiador de calor (3) funciona como un evaporador.

25 Es decir, el refrigerante a alta temperatura, alta presión expulsado fuera del compresor (7) fluye al interior del segundo intercambiador de calor (5) como un portador de calor para el calentamiento. En el segundo intercambiador de calor (5), se calientan los materiales adsorbentes soportados, respectivamente, en la superficie externa de cada aleta (13) y en la superficie externa de cada tubo de transferencia de calor (15). Este calentamiento provoca la desorción de humedad de los materiales adsorbentes, por lo que se regeneran los materiales adsorbentes.

30 Por otro lado, el refrigerante condensado en el segundo intercambiador de calor (5) se descomprime mediante la válvula de expansión (11). El refrigerante posterior a la descompresión fluye al interior del primer intercambiador de calor (3) como un portador de calor para el enfriamiento. En el primer intercambiador de calor (3), se genera calor de adsorción cuando el material adsorbente soportado en la superficie externa de cada aleta (13) y el material adsorbente soportado en la superficie externa de cada tubo de transferencia de calor (15) adsorben humedad. El refrigerante en el primer intercambiador de calor (3) absorbe el calor de adsorción y luego se evapora. El refrigerante evaporado se dirige de nuevo al compresor (7) y repite tal circulación.

35 Además, una entrada de flujo de aire ambiente RA que entra a través de la segunda abertura de succión (21) mediante el accionamiento de los ventiladores primero y segundo (79) y (77) se desplaza a través del segundo conducto de entrada (57) y fluye hacia la segunda cámara de intercambio de calor (73) desde la sexta abertura (31b). En la segunda cámara de intercambio de calor (73), la humedad desorbida del material adsorbente del segundo intercambiador de calor (5) se libera al aire ambiente RA y, de este modo, se humidifica el aire ambiente RA. El aire ambiente RA así humidificado pasa a ser una corriente de aire de emisión EA. El aire de emisión EA que sale de la segunda cámara de intercambio de calor (73) fluye a través del primer conducto de salida (65) por la cuarta abertura (33d). Entonces, el aire de emisión EA, después de pasar a través del primer ventilador (79), se descarga hacia el exterior desde la primera abertura de salida (23).

45 Por otro lado, una entrada de flujo de aire del exterior OA que entra a través de la primera abertura de succión (19) se desplaza a través del primer conducto de entrada (63). El aire del exterior OA fluye al interior de la primera cámara de intercambio de calor (69) desde la primera abertura (33a). En la primera cámara de intercambio de calor (69), la humedad en el aire del exterior OA se adsorbe por el material adsorbente del primer intercambiador de calor (3), por lo que se deshumidifica el aire del exterior OA. El aire del exterior OA así deshumidificado pasa a ser una corriente de aire acondicionado respecto a la humedad SA. El aire acondicionado respecto a la humedad SA que sale de la primera cámara de intercambio de calor (69) fluye a través del segundo conducto de salida (59) por la séptima abertura (31c). Entonces, el aire acondicionado respecto a la humedad SA, después de pasar a través del segundo ventilador (77), se suministra hacia el interior a través de la segunda abertura de salida (25).

55 Tras la ejecución de la segunda operación, se lleva a cabo de nuevo la primera operación. Y, la deshumidificación del espacio interior se lleva a cabo de manera continua mediante la repetición de la primera operación y la segunda operación.

Operación de humidificación en modo de ventilación total

En una operación de humidificación en modo de ventilación total mediante los medios humidificadores (81), el aire ambiente RA se introduce como el primer aire y se descarga fuera de la sala mientras que, por otro lado, el aire del exterior OA se introduce como el segundo aire y se suministra al interior de la sala.

5 Primera operación

10 En la primera operación en la que se accionan el primer ventilador (79) y el segundo ventilador (77), se llevan a cabo el proceso de adsorción en el segundo intercambiador de calor (5) y el proceso de regeneración en el primer intercambiador de calor (3). Dicho de otro modo, en la primera operación, la humedad presente en el aire ambiente RA se adsorbe en el segundo intercambiador de calor (5) y la humedad desorbida del primer intercambiador de calor (3) se proporciona al aire del exterior OA.

15 Con referencia a la figura 1(A) y la figura 14, durante la primera operación el primer regulador (47), el cuarto regulador (53), el séptimo regulador (39) y el sexto regulador (37) se colocan en el estado abierto mientras que, por otro lado, el tercer regulador (51), el segundo regulador (49), el quinto regulador (35) y el octavo regulador (41) se colocan en el estado cerrado. Al primer intercambiador de calor (3) se le suministra una corriente de aire del exterior OA. Al segundo intercambiador de calor (5) se le suministra una corriente de aire ambiente RA.

Además, la válvula de conmutación de cuatro vías (9) cambia de estado al estado mostrado en la figura 1 (A). Como resultado, en el circuito refrigerante (1) el primer intercambiador de calor (3) funciona como un condensador y el segundo intercambiador de calor (5) funciona como un evaporador.

20 Es decir, el refrigerante a alta temperatura, alta presión expulsado fuera del compresor (7) fluye al interior del primer intercambiador de calor (3) como un portador de calor para el calentamiento. En el primer intercambiador de calor (3), se calientan los materiales adsorbentes soportados, respectivamente, en la superficie externa de cada aleta (13) y en la superficie externa de cada tubo de transferencia de calor (15). Este calentamiento provoca la desorción de humedad de los materiales adsorbentes, por lo que se regeneran los materiales adsorbentes.

25 Por otro lado, el refrigerante condensado en el primer intercambiador de calor (3) se descomprime mediante la válvula de expansión (11). El refrigerante posterior a la descompresión fluye al interior del segundo intercambiador de calor (5) como un portador de calor para el enfriamiento. En el segundo intercambiador de calor (5), se genera calor de adsorción cuando el material adsorbente soportado en la superficie externa de cada aleta (13) y el material adsorbente soportado en la superficie externa de cada tubo de transferencia de calor (15) adsorben humedad. El refrigerante en el segundo intercambiador de calor (5) absorbe el calor de adsorción y luego se evapora. El refrigerante evaporado se dirige de nuevo al compresor (7) y repite tal circulación.

30 Además, una entrada de flujo de aire ambiente RA que entra a través de la segunda abertura de succión (21) mediante el accionamiento de los ventiladores primero y segundo (79) y (77) se desplaza a través del segundo conducto de entrada (57) y fluye al interior de la segunda cámara de intercambio de calor (73) desde la sexta abertura (31b). En la segunda cámara de intercambio de calor (73), la humedad en el aire ambiente RA se adsorbe por el material adsorbente del segundo intercambiador de calor (5), por lo que se deshumidifica el aire ambiente RA. El aire ambiente RA así deshumidificado pasa a ser una corriente de aire de emisión EA. El aire de emisión EA que sale de la segunda cámara de intercambio de calor (73) fluye a través del primer conducto de salida (65) por la cuarta abertura (33d). Entonces, el aire de emisión EA, después de pasar a través del primer ventilador (79), se descarga hacia el exterior a través de la primera abertura de salida (23).

35 Por otro lado, una entrada de flujo de aire del exterior OA que entra a través de la primera abertura de succión (19) se desplaza a través del primer conducto de entrada (63) y fluye hacia la primera cámara de intercambio de calor (69) desde la primera abertura (33a). En la primera cámara de intercambio de calor (69), la humedad desorbida del material adsorbente del primer intercambiador de calor (3) se libera al aire del exterior OA, por lo que se humidifica el aire del exterior OA. El aire del exterior OA así humidificado pasa a ser una corriente de aire acondicionado respecto a la humedad SA. El aire acondicionado respecto a la humedad SA que sale de la primera cámara de intercambio de calor (69) fluye a través del segundo conducto de salida (59) por la séptima abertura (31c). Entonces, el aire acondicionado respecto a la humedad SA, después de pasar a través del segundo ventilador (77), se suministra hacia el interior a través de la segunda abertura de salida (25).

Tras completar la ejecución de la primera operación, se lleva a cabo la segunda operación.

50 Segunda operación

55 En la segunda operación en la que se accionan el primer ventilador (79) y el segundo ventilador (77), se llevan a cabo el proceso de adsorción en el primer intercambiador de calor (3) y el proceso de regeneración en el segundo intercambiador de calor (5). Dicho de otro modo, en la segunda operación, la humedad presente en el aire ambiente RA se adsorbe en el primer intercambiador de calor (3) y la humedad desorbida del segundo intercambiador de calor (5) se proporciona al aire del exterior OA.

5 Con referencia a la figura 1(B) y la figura 15, durante la segunda operación el segundo regulador (49), el tercer regulador (51), el octavo regulador (41) y el quinto regulador (35) se colocan en el estado abierto mientras que, por otro lado, el cuarto regulador (53), el primer regulador (47), el sexto regulador (37) y el séptimo regulador (39) se colocan en el estado cerrado. Al primer intercambiador de calor (3) se le suministra una corriente de aire ambiente RA. Al segundo intercambiador de calor (5) se le suministra una corriente de aire del exterior OA.

Además, la válvula de conmutación de cuatro vías (9) cambia su estado al estado mostrado en la figura 1 (B). Como resultado, en el circuito refrigerante (1) el segundo intercambiador de calor (5) funciona como un condensador y el primer intercambiador de calor (3) funciona como un evaporador.

10 Es decir, el refrigerante a alta temperatura, alta presión expulsado fuera del compresor (7) fluye hacia el segundo intercambiador de calor (5) como un portador de calor para el calentamiento. En el segundo intercambiador de calor (5), se calientan los materiales adsorbentes soportados, respectivamente, en la superficie externa de cada aleta (13) y en la superficie externa de cada tubo de transferencia de calor (15). Este calentamiento provoca la desorción de humedad de los materiales adsorbentes, por lo que se regeneran los materiales adsorbentes.

15 Por otro lado, el refrigerante condensado en el segundo intercambiador de calor (5) se descomprime mediante la válvula de expansión (11). El refrigerante posterior a la descompresión fluye hacia el primer intercambiador de calor (3) como un portador de calor para el enfriamiento. En el primer intercambiador de calor (3), se genera calor de adsorción cuando los materiales adsorbentes soportados, respectivamente, en la superficie externa de cada aleta (13) y en la superficie externa del tubo de transferencia de calor (15) adsorben humedad. El refrigerante en el primer intercambiador de calor (3) absorbe el calor de adsorción y luego se evapora. El refrigerante evaporado se dirige de nuevo al compresor (7) y repite tal circulación.

20 Además, una entrada de flujo de aire RA que entra a través de la segunda abertura de succión (21) mediante el accionamiento de los ventiladores primero y segundo (79) y (77) se desplaza a través del segundo conducto de entrada (57). Entonces, el aire ambiente RA fluye hacia la primera cámara de intercambio de calor (69) desde la quinta abertura (31a). En la primera cámara de intercambio de calor (69), la humedad en el aire ambiente RA se adsorbe por el material adsorbente del primer intercambiador de calor (3), por lo que se deshumidifica el aire ambiente RA. El aire ambiente RA así deshumidificado pasa a ser una corriente de aire de emisión EA. El aire de emisión EA que sale de la primera cámara de intercambio de calor (69) fluye a través del primer conducto de salida (65) por la tercera abertura (33c). Entonces, tras su paso a través del primer ventilador (79), el aire de emisión EA se descarga hacia el exterior a través de la primera abertura de salida (23).

30 Por otro lado, una entrada de flujo de aire del exterior OA que entra a través de la primera abertura de succión (19) se desplaza a través del primer conducto de entrada (63). Entonces, el aire del exterior OA fluye al interior de la segunda cámara de intercambio de calor (73) desde la segunda abertura (33b). En la segunda cámara de intercambio de calor (73), la humedad desorbida del material adsorbente del segundo intercambiador de calor (5) se libera al aire del exterior OA, por lo que se humidifica el aire del exterior OA. El aire del exterior OA así humidificado pasa a ser una corriente de aire acondicionado respecto a la humedad SA. El aire acondicionado respecto a la humedad SA que sale de la segunda cámara de intercambio de calor (73) fluye a través del segundo conducto de salida (59) por la octava abertura (31d). Entonces, tras su paso a través del segundo ventilador (77), el aire acondicionado respecto a la humedad SA se suministra hacia el interior a través de la segunda abertura de salida (25).

40 Tras completar la ejecución de la segunda operación, se lleva a cabo de nuevo la primera operación. Y, la humidificación del espacio interior se lleva a cabo de manera continua mediante la repetición de la primera operación y la segunda operación.

Operación de deshumidificación en modo de circulación

45 Durante una operación de deshumidificación en modo de circulación mediante los medios deshumidificadores (80), el aire ambiente RA se introduce como el primer aire y se suministra hacia el interior mientras que, por otro lado, el aire del exterior OA se introduce como el segundo aire y se descarga hacia el exterior. La circulación de refrigerante en el circuito refrigerante (1) es la misma que en el modo de ventilación total y por consiguiente se omite su descripción.

Primera operación

50 En la primera operación, se llevan a cabo el proceso de adsorción en el segundo intercambiador de calor (5) y el proceso de regeneración (desorción) en el primer intercambiador de calor (3). Dicho de otro modo, en la primera operación, la humedad presente en el aire ambiente RA se adsorbe en el segundo intercambiador de calor (5) y la humedad desorbida del primer intercambiador de calor (3) se proporciona al aire del exterior OA.

55 Durante la primera operación, el primer regulador (47), el tercer regulador (51), el sexto regulador (37) y el octavo regulador (41) se colocan en el estado abierto mientras que, por otro lado, el segundo regulador (49), el cuarto regulador (53), el quinto regulador (35) y el séptimo regulador (39) se colocan en el estado cerrado. Al primer intercambiador de calor (3) se le proporciona una corriente de aire del exterior OA. Al segundo intercambiador de

calor (5) se le proporciona una corriente de aire ambiente RA.

Una entrada de flujo de aire del exterior OA que entra a través de la primera abertura de succión (19) se desplaza a través del primer conducto de entrada (63). Entonces, el aire del exterior OA fluye al interior de la primera cámara de intercambio de calor (69) desde la primera abertura (33a). En la primera cámara de intercambio de calor (69), la humedad desorbida del material adsorbente del primer intercambiador de calor (3) se libera al aire del exterior OA, por lo que se humidifica el aire del exterior OA. El aire del exterior OA así humidificado pasa a ser una corriente de aire de emisión EA. El aire de emisión EA que sale de la primera cámara de intercambio de calor (69) fluye a través del primer conducto de salida (65) por la tercera abertura (33c). Entonces, tras su paso a través del primer ventilador (79), el aire de emisión EA se descarga hacia el exterior a través de la primera abertura de salida (23).

Por otro lado, una entrada de flujo de aire ambiente RA que entra a través de la segunda abertura de succión (21) se desplaza a través del segundo conducto de entrada (57). Entonces, el aire ambiente RA fluye al interior de la segunda cámara de intercambio de calor (73) desde la sexta abertura (31b). En la segunda cámara de intercambio de calor (73), la humedad en el aire ambiente RA se adsorbe por el material adsorbente del segundo intercambiador de calor (5), por lo que se deshumidifica el aire ambiente RA. El aire ambiente RA así deshumidificado pasa a ser una corriente de aire acondicionado respecto a la humedad SA. El aire acondicionado respecto a la humedad SA que sale de la segunda cámara de intercambio de calor (73) fluye a través del segundo conducto de salida (59) por la octava abertura (31d). Entonces, tras su paso a través del segundo ventilador (77), el aire acondicionado respecto a la humedad SA se suministra hacia el interior a través de la segunda abertura de salida (25).

Tras completar la ejecución de la primera operación, se lleva a cabo la segunda operación.

20 Segunda operación

En la segunda operación, se llevan a cabo el proceso de adsorción en el primer intercambiador de calor (3) y el proceso de regeneración en el segundo intercambiador de calor (5). Dicho de otro modo, en la segunda operación, la humedad presente en el aire ambiente RA se adsorbe en el primer intercambiador de calor (3) y la humedad desorbida del segundo intercambiador de calor (5) se proporciona al aire del exterior OA.

Durante la segunda operación, el segundo regulador (49), el cuarto regulador (53), el quinto regulador (35) y el séptimo regulador (39) se colocan en el estado abierto mientras que, por otro lado, el primer regulador (47), el tercer regulador (51), el sexto regulador (37) y el octavo regulador (41) se colocan en el estado cerrado. Al primer intercambiador de calor (3) se le proporciona una corriente de aire ambiente RA. Al segundo intercambiador de calor (5) se le proporciona una corriente de aire del exterior OA.

Una entrada de flujo de aire del exterior OA que entra a través de la primera abertura de succión (19) se desplaza a través del primer conducto de entrada (63). Entonces, el aire del exterior OA fluye al interior de la segunda cámara de intercambio de calor (73) desde la segunda abertura (33b). En la segunda cámara de intercambio de calor (73), la humedad desorbida del material adsorbente del segundo intercambiador de calor (5) se libera al aire del exterior OA, por lo que se humidifica el aire del exterior OA. El aire del exterior OA así humidificado pasa a ser una corriente de aire de emisión EA. El aire de emisión EA que sale de la segunda cámara de intercambio de calor (73) fluye a través del primer conducto de salida (65) por la cuarta abertura (33d). Entonces, tras su paso a través del primer ventilador (79), el aire de emisión EA se descarga hacia el exterior a través de la primera abertura de salida (23).

Por otro lado, una entrada de flujo de aire ambiente RA que entra a través de la segunda abertura de succión (21) se desplaza a través del segundo conducto de entrada (57). Entonces, el aire ambiente RA fluye al interior de la primera cámara de intercambio de calor (69) desde la quinta abertura (31a). En la primera cámara de intercambio de calor (69), la humedad en el aire ambiente RA se adsorbe por el material adsorbente del primer intercambiador de calor (3), por lo que se deshumidifica el aire ambiente RA. El aire ambiente RA así deshumidificado pasa a ser una corriente de aire acondicionado respecto a la humedad SA. El aire acondicionado respecto a la humedad SA que sale de la primera cámara de intercambio de calor (69) fluye a través del segundo conducto de salida (59) por la séptima abertura (31c). Entonces, tras su paso a través del segundo ventilador (77), el aire acondicionado respecto a la humedad SA se suministra hacia el interior a través de la segunda abertura de salida (25).

Tras la ejecución de la segunda operación, se lleva a cabo de nuevo la primera operación. Y, la deshumidificación del espacio interior se lleva a cabo de manera continua mediante la repetición de la primera operación y la segunda operación.

50 Operación de humidificación en modo de circulación

En una operación de humidificación en modo de circulación mediante los medios humidificadores (81), el aire del exterior OA se introduce como el primer aire y se descarga hacia el exterior mientras que, por otro lado, el aire ambiente RA se introduce como el segundo aire y se suministra hacia el interior. La circulación de refrigerante en el circuito refrigerante (1) es la misma que en el modo de ventilación total y por consiguiente se omite su descripción.

Primera operación

5 En la primera operación, se llevan a cabo el proceso de adsorción en el segundo intercambiador de calor (5) y el proceso de regeneración en el primer intercambiador de calor (3). Dicho de otro modo, en la primera operación, la humedad presente en el aire del exterior OA se adsorbe en el segundo intercambiador de calor (5) y la humedad desorbida del primer intercambiador de calor (3) se proporciona al aire ambiente RA.

10 Durante la primera operación, el segundo regulador (49), el cuarto regulador (53), el quinto regulador (35) y el séptimo regulador (39) se colocan en el estado abierto mientras que, por otro lado, el primer regulador (47), el tercer regulador (51), el sexto regulador (37) y el octavo regulador (41) se colocan en el estado cerrado. Al primer intercambiador de calor (3) se le suministra una corriente de aire ambiente RA. Al segundo intercambiador de calor (5) se le suministra una corriente de aire del exterior OA.

15 Una entrada de flujo de aire ambiente RA que entra a través de la segunda abertura de succión (21) se desplaza a través del segundo conducto de entrada (57). Entonces, el aire ambiente RA fluye al interior de la primera cámara de intercambio de calor (69) desde la quinta abertura (31a). En la primera cámara de intercambio de calor (69), la humedad desorbida del material adsorbente del primer intercambiador de calor (3) se libera al aire ambiente RA, por lo que se humidifica el aire ambiente RA. El aire ambiente RA así humidificado sale de la primera cámara de intercambio de calor (69) y fluye a través del segundo conducto de salida (59) por la séptima abertura (31c). Entonces, tras su paso a través del segundo ventilador (77), el aire ambiente RA se suministra hacia el interior a través de la segunda abertura de salida (25).

20 Por otro lado, una entrada de flujo de aire del exterior OA que entra a través de la primera abertura de succión (19) se desplaza a través del primer conducto de entrada (63). Entonces, el aire del exterior OA fluye al interior de la segunda cámara de intercambio de calor (73) desde la segunda abertura (33b). En la segunda cámara de intercambio de calor (73), la humedad en el aire del exterior OA se adsorbe por el material adsorbente del segundo intercambiador de calor (5), por lo que se deshumidifica el aire del exterior OA. El aire del exterior OA así deshumidificado pasa a ser una corriente de aire de emisión EA. El aire de emisión EA que sale de la segunda cámara de intercambio de calor (73) fluye a través del primer conducto de salida (65) por la cuarta abertura (33d). Entonces, tras su paso a través del primer ventilador (79), el aire de emisión EA se descarga hacia el exterior a través de la primera abertura de salida (23).

Tras completar la ejecución de la primera operación, se lleva a cabo la segunda operación.

Segunda operación

30 En la segunda operación, se llevan a cabo el proceso de adsorción en el primer intercambiador de calor (3) y el proceso de regeneración en el segundo intercambiador de calor (5). Dicho de otro modo, en la segunda operación, la humedad presente en el aire del exterior OA se adsorbe en el primer intercambiador de calor (3) y la humedad desorbida del segundo intercambiador de calor (5) se proporciona al aire ambiente RA.

35 Durante la segunda operación, el primer regulador (47), el tercer regulador (51), el sexto regulador (37) y el octavo regulador (41) se colocan en el estado abierto mientras que, por otro lado, el segundo regulador (49), el cuarto regulador (53), el quinto regulador (35) y el séptimo regulador (39) se colocan en el estado cerrado. Al segundo intercambiador de calor (5) se le suministra una corriente de aire ambiente RA. Al primer intercambiador de calor (3) se le proporciona una corriente de aire del exterior OA.

40 Una entrada de flujo de aire ambiente RA que entra a través de la segunda abertura de succión (21) se desplaza a través del segundo conducto de entrada (57). Entonces, el aire ambiente RA fluye al interior de la segunda cámara de intercambio de calor (73) desde la sexta abertura (31b). En la segunda cámara de intercambio de calor (73), la humedad desorbida del material adsorbente del segundo intercambiador de calor (5) se libera al aire ambiente RA, por lo que se humidifica el aire ambiente RA. El aire ambiente RA así humidificado pasa a ser una corriente de aire acondicionado respecto a la humedad SA. El aire acondicionado respecto a la humedad SA que sale de la segunda cámara de intercambio de calor (73) fluye a través del segundo conducto de salida (59) por la octava abertura (31d). Entonces, tras su paso a través del segundo ventilador (77), el aire acondicionado respecto a la humedad SA se suministra hacia el interior a través de la segunda abertura de salida (25).

50 Por otro lado, una entrada de flujo de aire del exterior OA que entra a través de la primera abertura de succión (19) se desplaza a través del primer conducto de entrada (63). Entonces, el aire del exterior OA fluye al interior de la primera cámara de intercambio de calor (69) desde la primera abertura (33a). En la primera cámara de intercambio de calor (69), la humedad presente en el aire del exterior OA se adsorbe por el material adsorbente del segundo intercambiador de calor (5), por lo que se deshumidifica el aire del exterior OA. El aire del exterior OA así deshumidificado pasa a ser una corriente de aire de emisión EA. El aire de emisión EA que sale de la primera cámara de intercambio de calor (69) fluye a través del primer conducto de salida (65) por la tercera abertura (33c). Entonces, tras su paso a través del primer ventilador (79), el aire de emisión EA se descarga hacia el exterior a través de la primera abertura de salida (23).

Tras completar la ejecución de la segunda operación, se lleva a cabo de nuevo la primera operación. Y, la

humidificación del espacio interior se lleva a cabo de manera continua mediante la repetición de la primera operación y la segunda operación.

Comparación del rendimiento

5 Con referencia a la figura 16, se muestra un diagrama psicrométrico para comparar la operación de deshumidificación de un aparato controlador de la humedad de la presente realización y la operación de deshumidificación de un aparato convencional controlador de la humedad. Tanto el aparato controlador de la humedad de la presente realización como el aparato convencional controlador de la humedad pueden deshumidificar un volumen de aire (aproximadamente 150 m³) por hora.

10 Con referencia a la figura 17, se muestra una tabla para comparar los datos de la operación de deshumidificación de un aparato controlador de la humedad de la presente realización con los datos de la operación de deshumidificación de un aparato convencional controlador de la humedad. Los datos mostrados en la tabla incluyen información sobre la temperatura de entrada del aire del exterior OA y otra información. Además, los símbolos "①"-⑧" indicados en la figura 17 corresponden a los símbolos "①"-⑧" indicados en la figura 16, respectivamente.

15 Como es evidente a partir de las figuras 16 y 17, la cantidad de deshumidificación del aparato controlador de la humedad según la presente realización es mayor que la cantidad de deshumidificación del aparato convencional controlador de la humedad. Más específicamente, la cantidad de deshumidificación del aparato controlador de la humedad según la presente realización es dos veces la cantidad de deshumidificación del aparato convencional controlador de la humedad.

Efectos de la realización 1

20 Tal como se describió anteriormente, según la presente realización, se indica que los materiales adsorbentes están soportados en la superficie externa de cada tubo de transferencia de calor (15) así como en la superficie externa de cada aleta (13) en los intercambiadores de calor primero y segundo (3) y (5), permitiendo así la formación integral de unos medios de calentamiento/enfriamiento y unos medios de adsorción/desorción. Tal disposición hace posible proporcionar de manera continua una deshumidificación y humidificación suprimiendo un contenedor de material adsorbente. Esto da como resultado una reducción en el número de partes componentes, haciendo así posible proporcionar no sólo una estructura simplificada sino también un aparato controlador de la humedad de tamaño reducido.

30 Además, se indica que los materiales adsorbentes están soportados en la superficie externa de cada tubo de transferencia de calor (15) así como en la superficie externa de cada aleta (13) en los intercambiadores de calor primero y segundo (3) y (5). Tal disposición hace posible permitir que el refrigerante enfríe o caliente directamente los materiales adsorbentes. Como resultado de esto, el rendimiento de adsorción/desorción de los materiales adsorbentes se lleva a un máximo. Esto hace posible mejorar la eficacia de adsorción/desorción y proporcionar un aparato controlador de la humedad de tamaño reducido.

35 Es decir, la resistencia térmica de contacto es grande si el material adsorbente se pone en contacto con sólo la superficie externa de cada aleta (13). Por tanto, no pueden esperarse los efectos de enfriamiento y calentamiento. En la presente realización, los materiales adsorbentes están soportados en la superficie externa de cada tubo de transferencia de calor (15) y la superficie externa de cada aleta (13) en los intercambiadores de calor primero y segundo (3) y (5), por lo que se consiguen los efectos de enfriamiento y calentamiento en una medida suficiente.

40 Además, se indica que los materiales adsorbentes están soportados en la superficie externa del primer intercambiador de calor (3) así como en la superficie externa del segundo intercambiador de calor (5). Tal disposición hace posible realizar de manera continua una deshumidificación y una humidificación. Como resultado de esto, se hace posible realizar una deshumidificación y una humidificación con gran eficacia.

45 Además, se indica que: la primera cámara de intercambio de calor (69) y la segunda cámara de intercambio de calor (73) están dispuestas de manera adyacente; los conductos de entrada (57, 63) y los conductos de salida (59, 65) están dispuestos de manera superpuesta en la dirección de grosor de las cámaras de intercambio de calor primera y segunda (69, 73). Tal disposición proporciona un aparato controlador de la humedad de tamaño reducido.

Además, se prevén ocho reguladores (35, ..., 47, ...), por lo que se conmuta la dirección en la que se distribuye el aire. Esto hace posible conseguir una conmutación en la dirección de distribución del aire mediante una estructura simplificada.

50 Además, los primeros conductos de entrada y salida (63, 65) están dispuestos de manera simétrica con respecto a los segundos conductos de entrada y salida (57, 59). Como resultado de tal disposición, se reduce la resistencia a la distribución. Esto hace posible realizar una deshumidificación y otra operación similar con gran eficacia.

55 Además, las aberturas (31a-31d, 33a-33d) están colocadas muy próximas entre sí en una dirección de matriz y se abren/cierran mediante los reguladores (35, ..., 47, ...), respectivamente. Por consiguiente, los sistemas de distribución de aire se realizan con una construcción sencilla y se logra la reducción de tamaño.

Además, se emplea el circuito refrigerante de ciclo de refrigeración por compresión de vapor (1), la adsorción y la regeneración de materiales adsorbentes se llevan a cabo con gran eficacia.

Otras realizaciones de la invención

5 En la realización anterior, en cada uno del primer intercambiador de calor (3) y del segundo intercambiador de calor (5), los materiales adsorbentes están soportados en la superficie externa de cada aleta (13) así como en la superficie externa de cada tubo de transferencia de calor (15). En la presente invención, sin embargo, puede preverse que los materiales adsorbentes estén soportados en al menos alguna de la superficie externa de la aleta (13) y la superficie externa del tubo de transferencia de calor (15).

10 Además, en la realización anterior, los materiales adsorbentes están soportados tanto en el primer intercambiador de calor (3) como en el segundo intercambiador de calor (5); sin embargo, puede preverse que el material adsorbente esté soportado en uno de los intercambiadores de calor, es decir, sólo en el primer intercambiador de calor (3). En este caso, la adsorción de humedad y la desorción de humedad (regeneración del material adsorbente) tienen lugar a intervalos.

15 Aunque en la realización anterior se emplea el circuito refrigerante de ciclo de refrigeración por compresión de vapor (1) para enfriar o calentar los materiales adsorbentes del primer intercambiador de calor (3) y el segundo intercambiador de calor (5), en su lugar puede usarse agua fría o agua caliente. Específicamente, los materiales adsorbentes pueden enfriarse o calentarse introduciendo un conducto para agua fría o agua caliente en el primer intercambiador de calor (3) y el segundo intercambiador de calor (5).

20 Además, la presente invención no se limita a la disposición de la realización mostrada en la vista en planta (véase la figura 3). Es decir, la orientación de la disposición no se limita a la de la realización. La invención sólo se limita por las reivindicaciones adjuntas.

25 Además, en la realización descrita anteriormente, el primer ventilador (79) está conectado a la primera abertura de salida (23). Alternativamente, el primer ventilador (79) puede estar previsto para comunicarse con la primera abertura de succión (19). Además, el segundo ventilador (77) está conectado a la segunda abertura de salida (25). Alternativamente, el segundo ventilador (77) puede estar previsto para comunicarse con la segunda abertura de succión (21). Dicho de otro modo, el primer ventilador (79) y el segundo ventilador (77) pueden ser del tipo de aspiración o del tipo de ventilación forzada.

Aplicabilidad industrial

30 Como se describió anteriormente, los aparatos controladores de la humedad de la presente invención son útiles para deshumidificar o humidificar un espacio interior o similar y son particularmente adecuados para una estructura en la que un material adsorbente esté soportado en la superficie de un intercambiador de calor.

REIVINDICACIONES

1. Aparato controlador de la humedad, que comprende:
 - una primera cámara de intercambio de calor (69) para alojar un primer intercambiador de calor (3), estando soportado un material adsorbente en una superficie de dicho primer intercambiador de calor (3);
 - 5 una segunda cámara de intercambio de calor (73), formada de manera adyacente a dicha primera cámara de intercambio de calor (69), para alojar un segundo intercambiador de calor (5), estando soportado un material adsorbente en una superficie de dicho segundo intercambiador de calor (5);
 - caracterizado por:
 - 10 un primer conducto de entrada de aire (63) y un primer conducto de salida de aire (65) que están formados a lo largo de una superficie de extremo en una dirección de grosor en la que continúan superficies respectivas de dichas dos cámaras de intercambio de calor (69, 73) y que están dispuestos de manera superpuesta en la dirección de grosor de ambas dichas cámaras de intercambio de calor (69, 73);
 - 15 un segundo conducto de entrada de aire (57) y un segundo conducto de salida de aire (59) que están formados a lo largo de otra superficie de extremo que es una superficie de extremo en la que continúan superficies respectivas de dichas dos cámaras de intercambio de calor (69, 73) y que se sitúa enfrentada a dicha una superficie de extremo, y que están dispuestos de manera superpuesta en la dirección de grosor de ambas dichas cámaras de intercambio de calor (69, 73); y
 - 20 medios de apertura/cierre (35, 47) para abrir y cerrar aberturas (31a, 33a) para la comunicación entre dicha primera cámara de intercambio de calor (69) y dicha segunda cámara de intercambio de calor (73), y cada dicho conducto de entrada (57, 63) y cada dicho conducto de salida (59, 65).
2. El aparato controlador de la humedad de la reivindicación 1, en el que:
 - 25 cuatro aberturas (33a-33d) que permiten la comunicación entre dicha primera cámara de intercambio de calor (3) y dicha segunda cámara de intercambio de calor (5) y dicho primer conducto de entrada de aire (63) y dicho primer conducto de salida de aire (65) están colocadas muy próximas entre sí en una dirección de matriz;
 - cuatro aberturas (31a-31d) que permiten la comunicación entre dicha primera cámara de intercambio de calor (3) y dicha segunda cámara de intercambio de calor (5) y dicho segundo conducto de entrada de aire (57) y dicho segundo conducto de salida de aire (59) están colocadas muy próximas entre sí en una dirección de matriz; y
 - 30 dichos ocho medios de apertura/cierre (35, ..., 47, ...) están formados cada uno por un regulador.
3. El aparato controlador de la humedad de la reivindicación 1, en el que dicho primer conducto de entrada de aire (63) y dicho primer conducto de salida de aire (65) están dispuestos de manera simétrica con respecto a dicho segundo conducto de entrada de aire (57) y dicho segundo conducto de salida de aire (59).
- 35 4. El aparato controlador de la humedad de la reivindicación 1, en el que dicho primer intercambiador de calor (3) y dicho segundo intercambiador de calor (5) están previstos en un circuito refrigerante (1) que realiza un ciclo de refrigeración por compresión de vapor mediante la circulación de un refrigerante a través del mismo de manera que alternativamente se producen una condensación y una evaporación de refrigerante en dicho primer intercambiador de calor (3) y dicho segundo intercambiador de calor (5).
- 40 5. El aparato controlador de la humedad de la reivindicación 4, en el que se proporcionan medios deshumidificadores (80) para conmutar la circulación de refrigerante en dicho circuito refrigerante (1) y la distribución de aire de modo que la humedad en una corriente de aire que fluye a través de un intercambiador de calor por evaporación de refrigerante (3, 5) se adsorbe por el material adsorbente de dicho intercambiador de calor por evaporación de refrigerante (3, 5) mientras que el material adsorbente de un intercambiador de calor por condensación de refrigerante (5, 3) se regenera mediante la liberación de humedad del mismo a una corriente de aire que fluye a través de dicho intercambiador de calor por condensación de refrigerante (5, 3), por lo que la corriente de aire deshumidificada por el material adsorbente de dicho intercambiador de calor por evaporación de refrigerante (3, 5) se suministra a un espacio interior.
- 45 6. El aparato controlador de la humedad de la reivindicación 4, en el que se proporcionan medios humidificadores (81) para conmutar la circulación de refrigerante en dicho circuito refrigerante (1) y la distribución de aire de modo que la humedad en una corriente de aire que fluye a través de un intercambiador de calor por evaporación de refrigerante (3, 5) se adsorbe por el material adsorbente de dicho intercambiador de calor por evaporación de refrigerante (3, 5) mientras que el material adsorbente de un intercambiador de calor por condensación de refrigerante (5, 3) se regenera mediante la liberación de
- 50

humedad del mismo a una corriente de aire que fluye a través de dicho intercambiador de calor por condensación de refrigerante (5, 3), por lo que la corriente de aire humidificado por el material adsorbente de dicho intercambiador de calor por evaporación de refrigerante (5, 3) se suministra a un espacio interior.

7. El aparato controlador de la humedad de la reivindicación 4, en el que:

5
10
están previstos medios deshumidificadores (80) para conmutar la circulación de refrigerante en dicho circuito refrigerante (1) y la distribución de aire de modo que la humedad en una corriente de aire que fluye a través de un intercambiador de calor por evaporación de refrigerante (3, 5) se adsorbe por el material adsorbente de dicho intercambiador de calor por evaporación de refrigerante (3, 5) mientras que el material adsorbente de un intercambiador de calor por condensación de refrigerante (5, 3) se regenera mediante la liberación de humedad del mismo a una corriente de aire que fluye a través de dicho intercambiador de calor por condensación de refrigerante (5, 3), por lo que la corriente de aire deshumidificada por el material adsorbente de dicho intercambiador de calor por evaporación de refrigerante (3, 5) se suministra a un espacio interior;

15
20
están previstos medios humidificadores (81) para conmutar la circulación de refrigerante en dicho circuito refrigerante (1) y la distribución de aire de modo que la humedad en una corriente de aire que fluye a través de un intercambiador de calor por evaporación de refrigerante (3, 5) se adsorbe por el material adsorbente de dicho intercambiador de calor por evaporación de refrigerante (3, 5) mientras que el material adsorbente de un intercambiador de calor por condensación de refrigerante (5, 3) se regenera mediante la liberación de humedad del mismo a una corriente de aire que fluye a través de dicho intercambiador de calor por condensación de refrigerante (5, 3), por lo que la corriente de aire humidificado por el material adsorbente de dicho intercambiador de calor por evaporación de refrigerante (5, 3) se suministra a un espacio interior; y

dichos medios deshumidificadores (80) y dichos medios humidificadores (81) están configurados para operar de manera intercambiable entre un modo de operación de deshumidificación y un modo de operación de humidificación.

FIG. 1

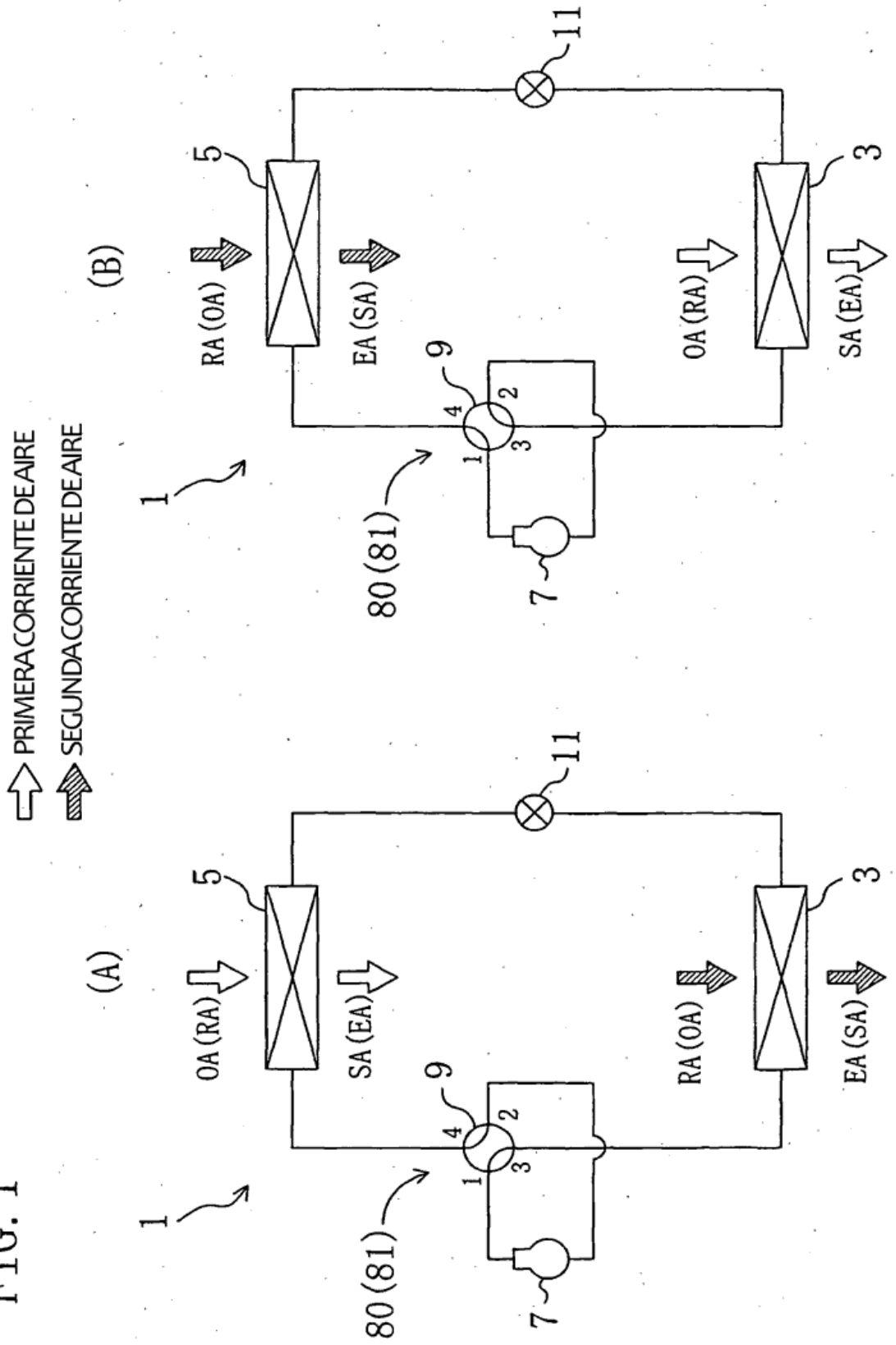


FIG. 2

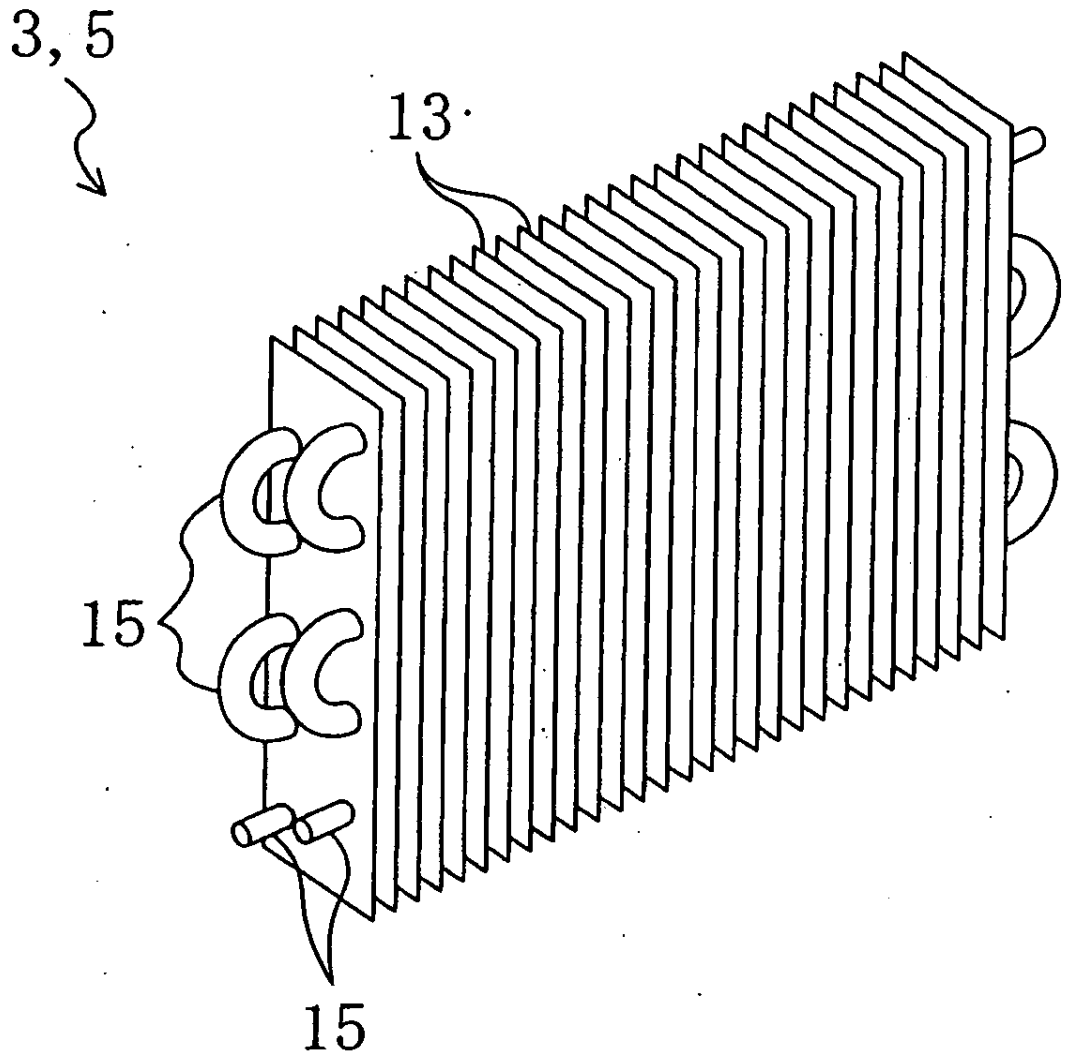


FIG. 3

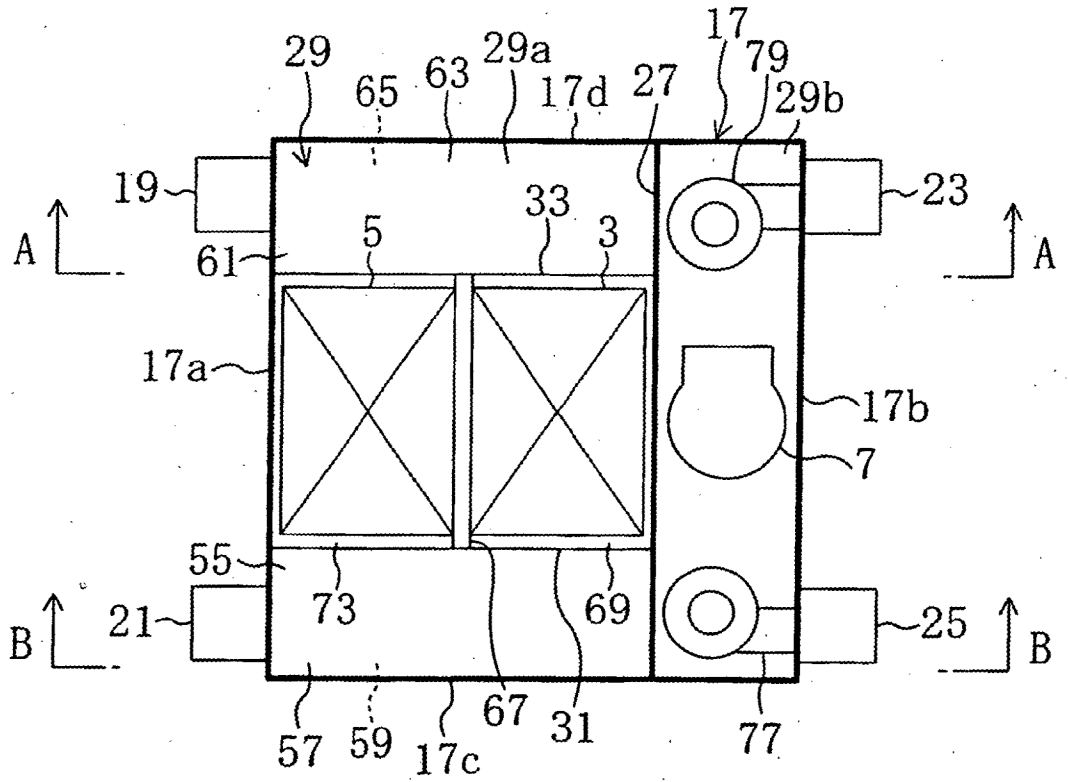


FIG. 4

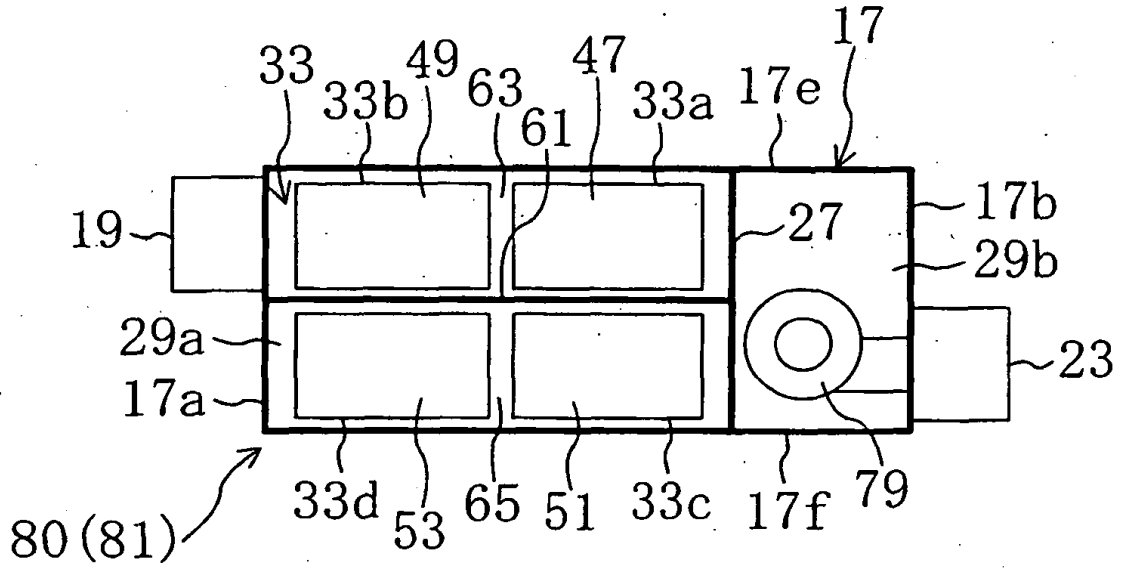


FIG. 5

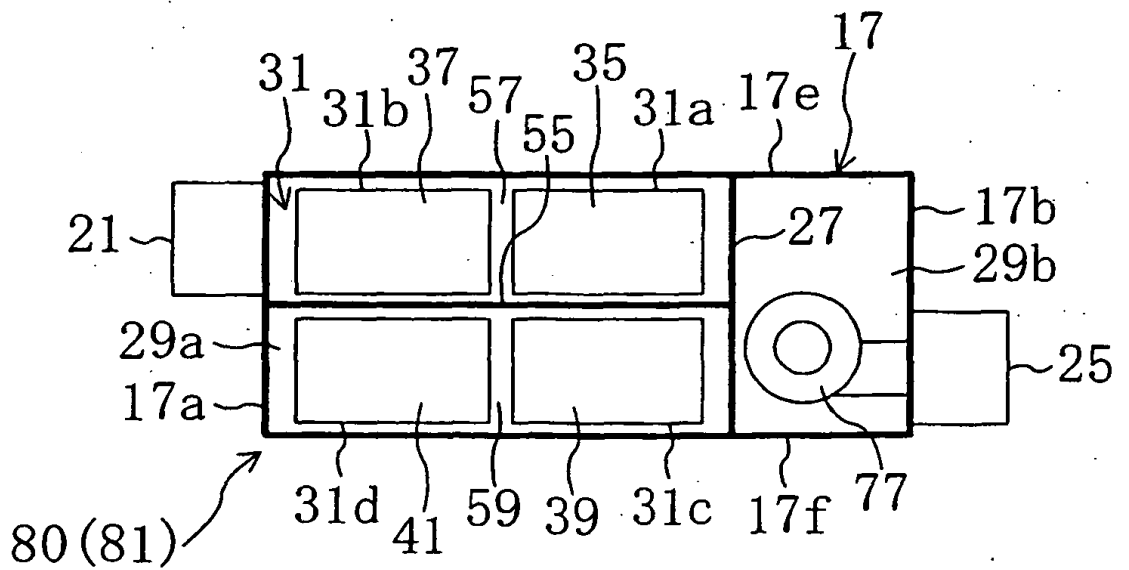


FIG. 6

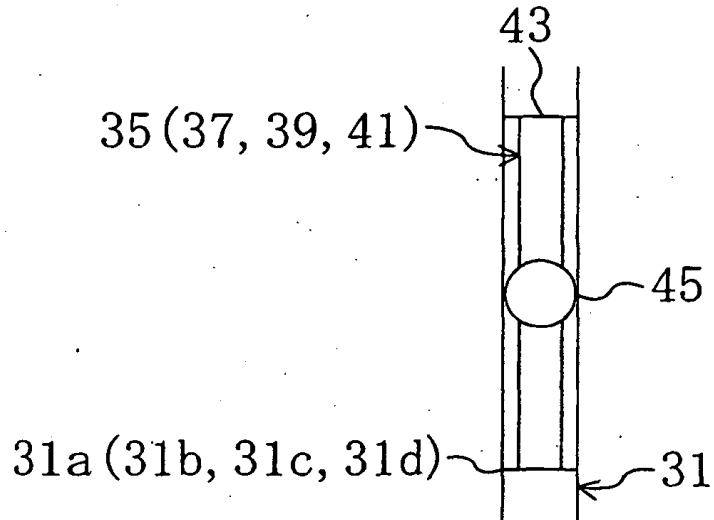


FIG. 7

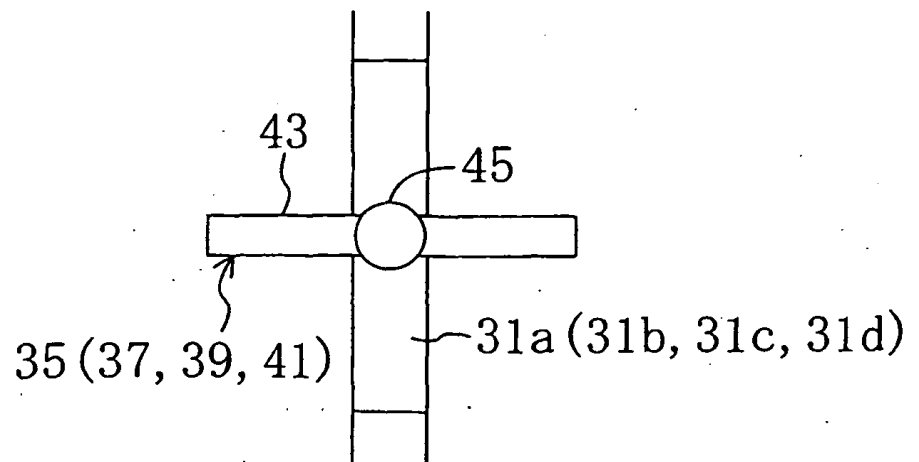


FIG. 8

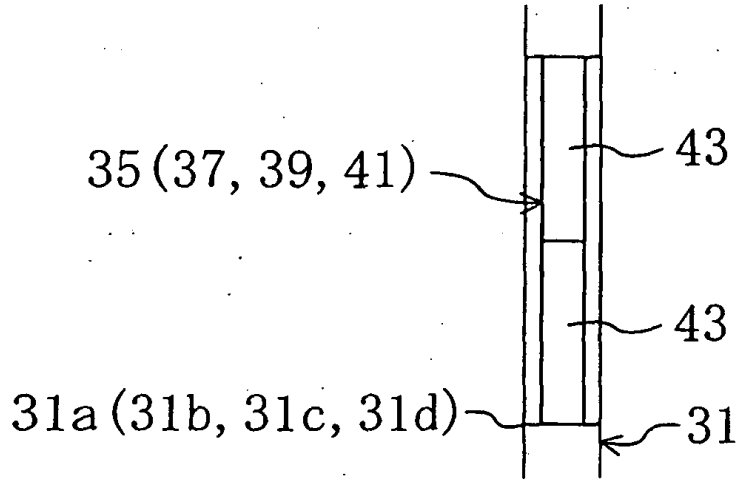


FIG. 9

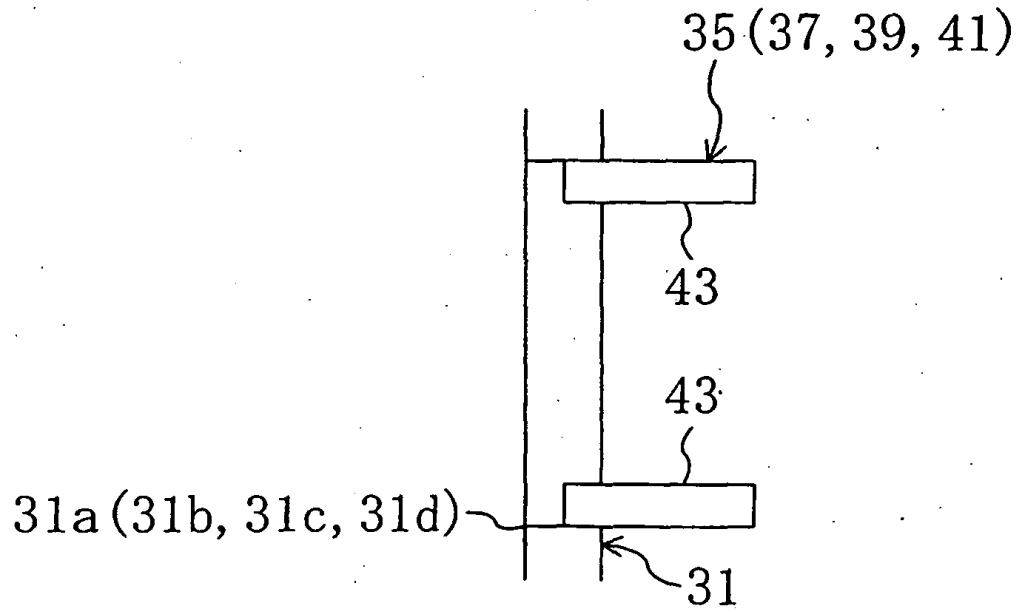


FIG. 10

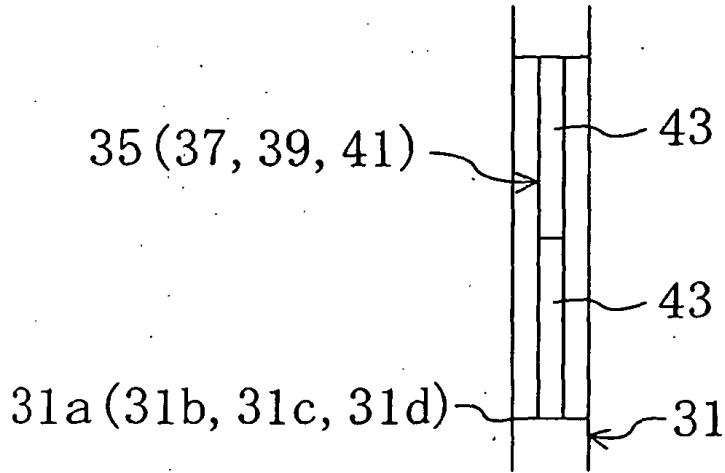


FIG. 11

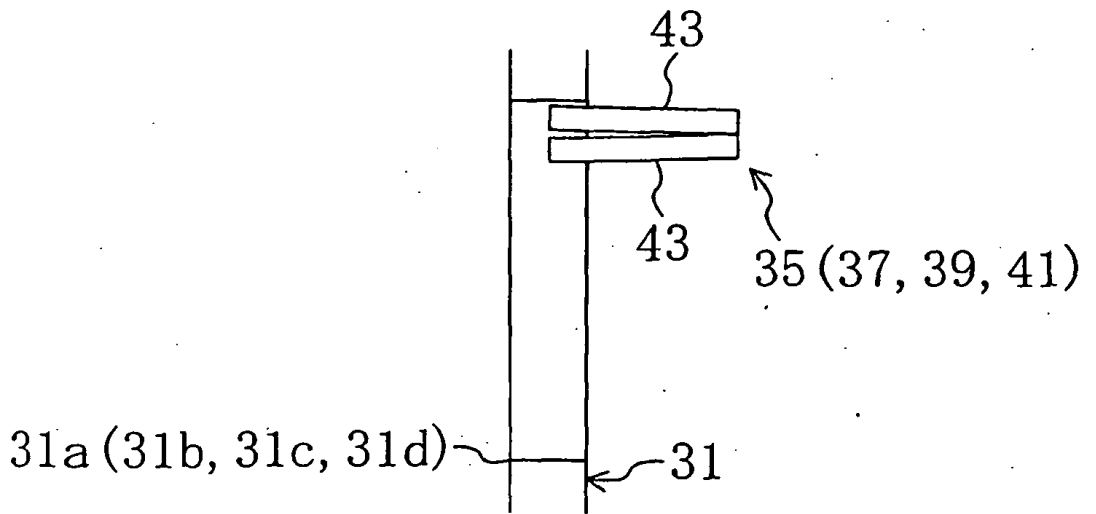


FIG. 12

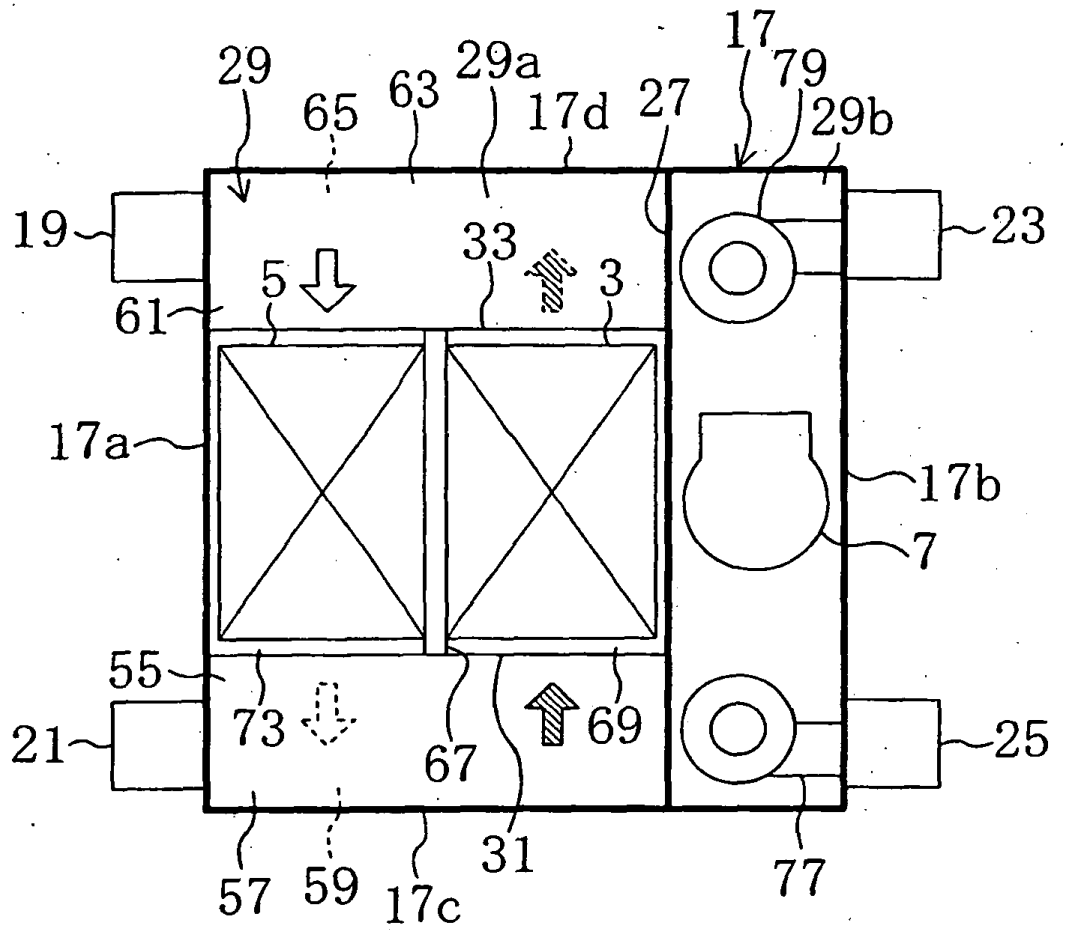


FIG. 13

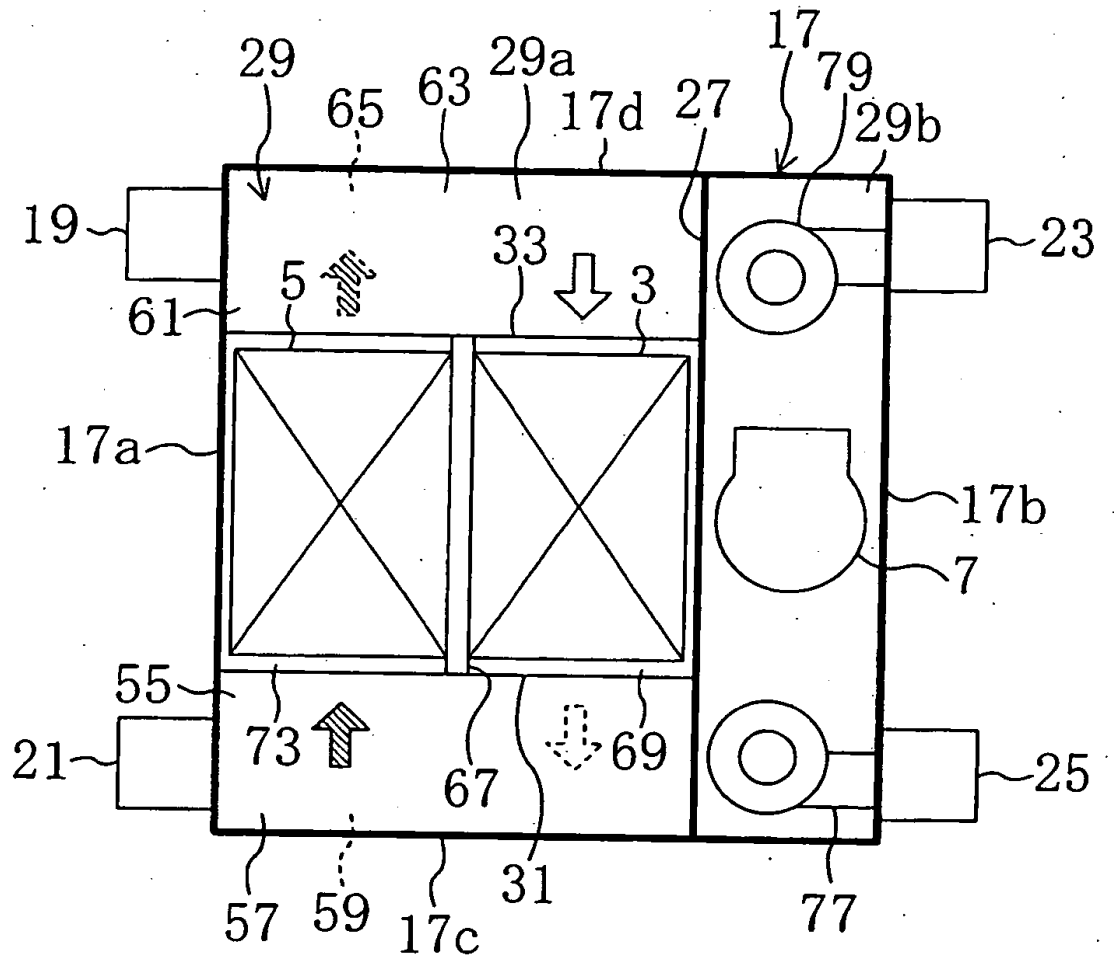


FIG. 14

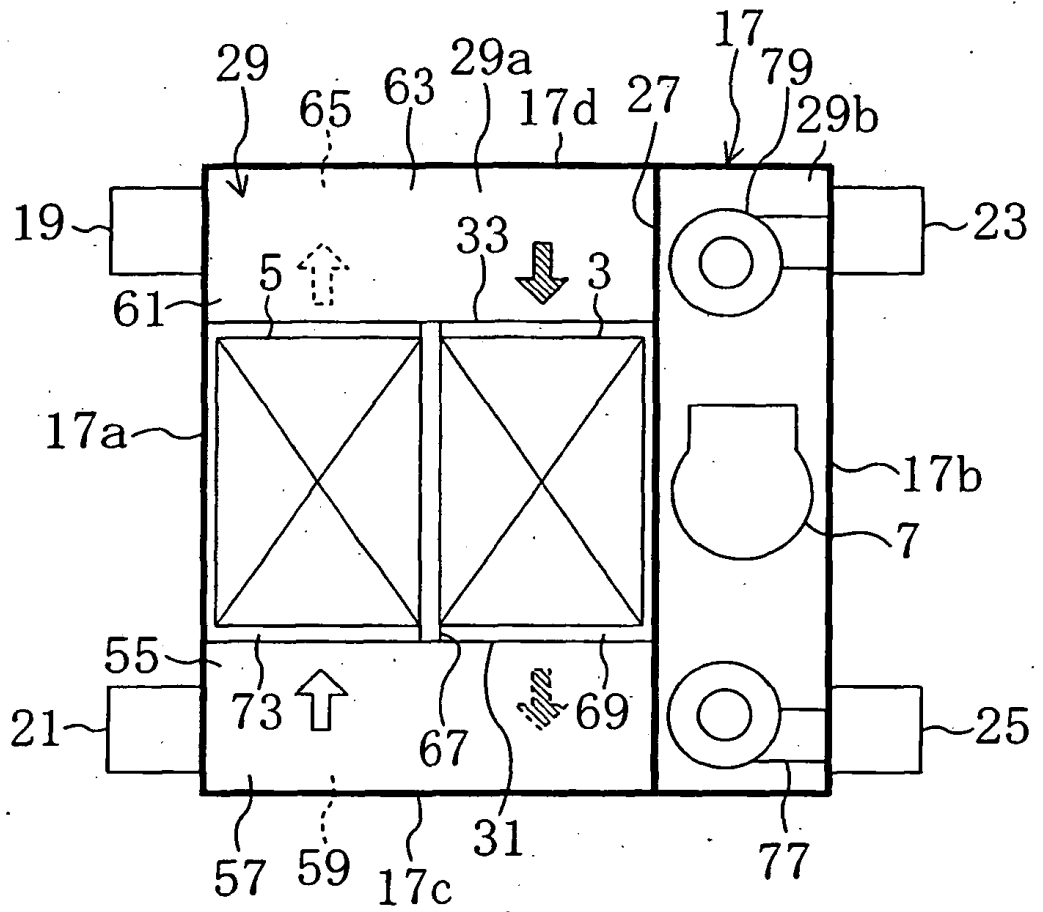


FIG. 15

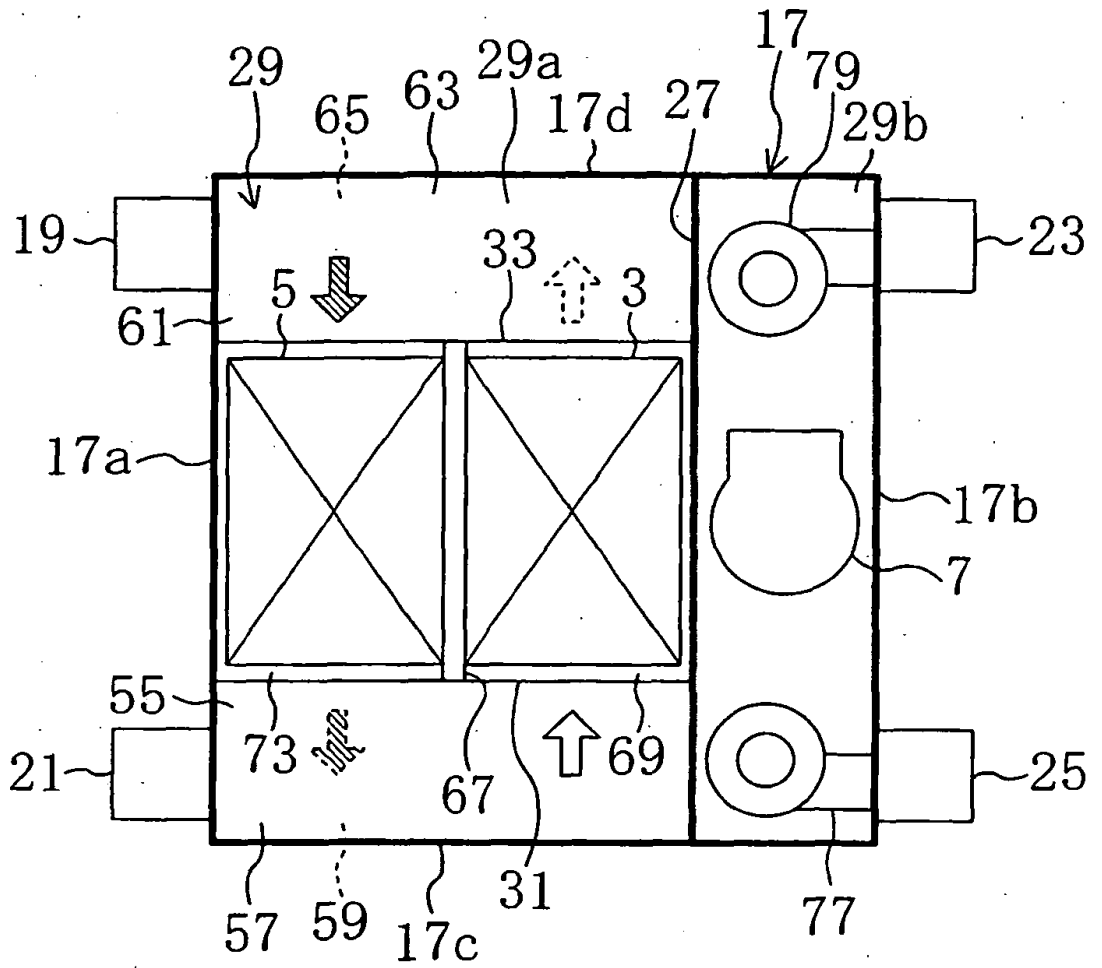


FIG. 16

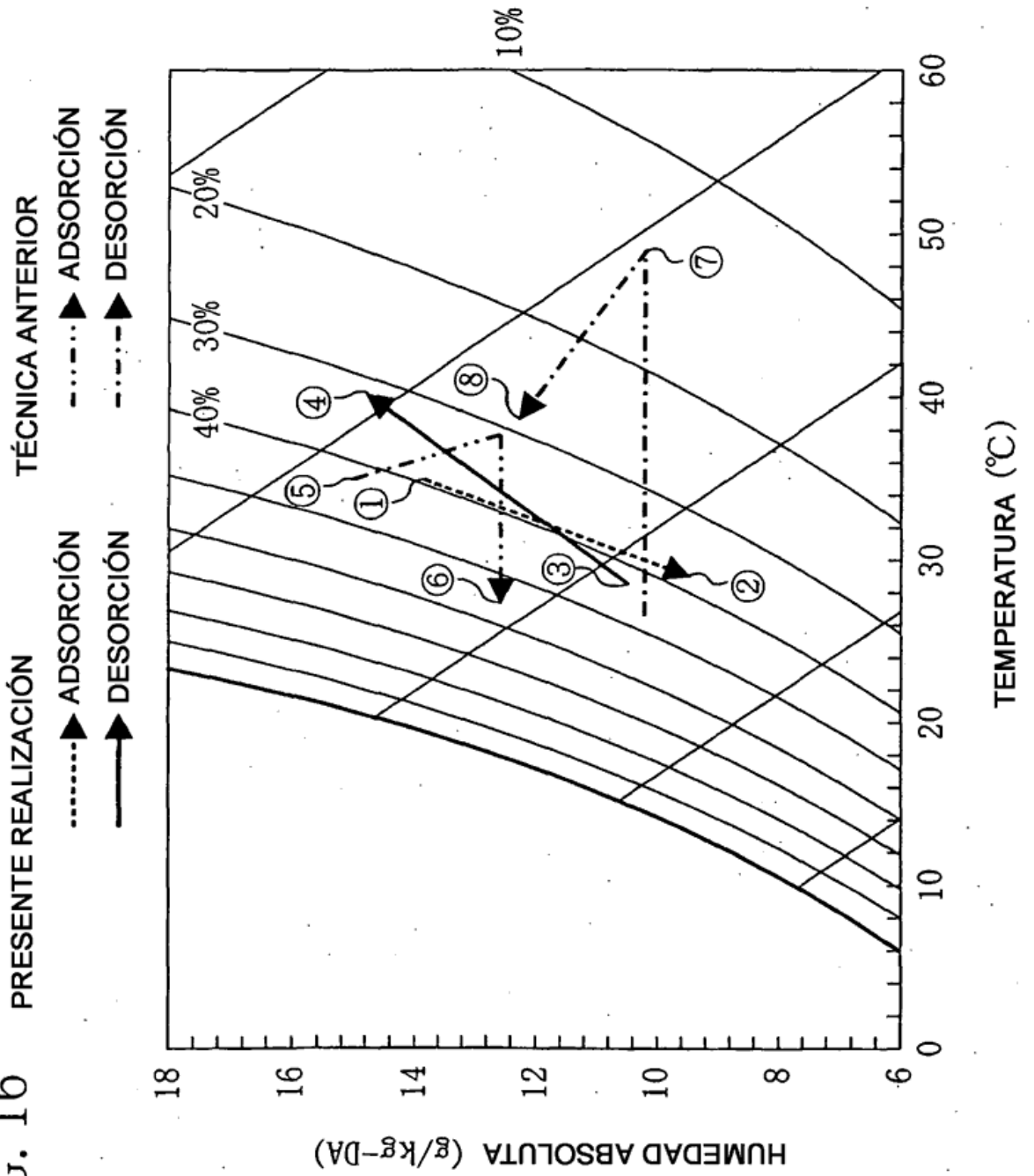


FIG. 17

| | CONTROLADOR DE LA HUMEDAD DE LA PRESENTE REALIZACIÓN | | CONTROLADOR CONVENCIONAL DE LA HUMEDAD | |
|-----------------------------------|---|----------------------------------|---|----------------------------------|
| | AIRE DEL EXTERIOR (LADO DE ADSORCIÓN (DESHUMIDIFICACIÓN)) | LADO DE DESORCIÓN (REGENERACIÓN) | AIRE DEL EXTERIOR (LADO DE ADSORCIÓN (DESHUMIDIFICACIÓN)) | LADO DE DESORCIÓN (REGENERACIÓN) |
| TEMPERATURA DE ENTRADA (°C) | 34, 8 (①) | 27, 2 (③) | 34, 6 (⑤) | 49, 0 (⑦) |
| TEMPERATURA DE SALIDA (°C) | 28, 1 (②) | 39, 9 (④) | 37, 3 (⑥) | 38, 7 (⑧) |
| HUMEDAD DE ENTRADA (g/kg-DA) | 13, 9 (①) | 10, 5 (③) | 15, 2 (⑤) | 10, 1 (⑦) |
| HUMEDAD DE SALIDA (g/kg-DA) | 9, 2 (②) | 15, 0 (④) | 12, 7 (⑥) | 12, 3 (⑧) |
| TEMPERATURA DE ENFRÍAMIENTO (°C) | APROX. 20 | — | APROX. 28 | — |
| TEMPERATURA DE CALENTAMIENTO (°C) | — | APROX. 47 | — | APROX. 49 |