(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 424 144**

(51) Int. Cl.:

F24F 3/147	(2006.01)
F25B 1/00	(2006.01)
F25B 6/02	(2006.01)
F24F 3/06	(2006.01)
F25B 13/00	(2006.01)
F24F 3/14	(2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.03.2005** **E 05727744 (4)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.05.2013** **EP 1736711**

(54) Título: **Sistema de control de la humedad**

(30) Prioridad:

31.03.2004 JP 2004101744

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
27.09.2013

(73) Titular/es:

DAIKIN INDUSTRIES, LTD. (100.0%)
UMEDA CENTER BUILDING, 4-12, NAKAZAKI-NISHI 2-CHOME, KITA-KU
OSAKA-SHI, OSAKA 530-8323, JP

(72) Inventor/es:

YABU, TOMOHIRO y
FUJIYOSHI, RYUSUKE

(74) Agente/Representante:

FÚSTER OLAGUIBEL, Gustavo Nicolás

ES 2 424 144 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

Sistema de control de la humedad

Campo técnico

Esta invención se refiere a sistemas de control de la humedad para suministrar aire deshumidificado o humidificado a habitaciones.

Antecedentes de la técnica

Hasta la fecha se conoce un sistema de control de la humedad para controlar la humedad del aire utilizando un adsorbente, tal como se da a conocer en el documento JP-A-2003-232539. El sistema de control de la humedad incluye un elemento de adsorción que lleva un adsorbente y permite que el vapor de agua en el aire sea adsorbido en el elemento de adsorción para la deshumidificación del aire. El sistema de control de la humedad incluye asimismo un circuito de refrigerante para funcionar en un ciclo de refrigeración y está configurado para calentar el elemento de adsorción con el aire calentado mediante un condensador en el circuito de refrigerante y humidificar el aire con el vapor de agua desorbido del elemento de adsorción. Además, el sistema de control de la humedad proporciona uno de entre el aire deshumidificado y el aire humidificado a una habitación, y descarga el otro a la atmósfera exterior. Se conoce un sistema similar a partir de los documentos JP-A-2003-232538, US-A-4 430 864 o JP-A-2003-161465.

Se conoce un sistema de acondicionamiento de aire con una serie de unidades interiores a partir del documento JP-A-2003-279189.

Descripción de la invención

Problemas a resolver mediante la invención

El sistema de control de la humedad del documento JP-A-2003-232539 suministra aire con humedad controlada a través de un conducto a la habitación. Así, si el aire con humedad controlada es distribuido a una serie de habitaciones, dicha serie de habitaciones pueden ser deshumidificadas o humidificadas mediante un único sistema de control de la humedad. En este caso, el aire deshumidificado o el aire humidificado se suministra simultáneamente a todas las habitaciones.

Sin embargo, cada habitación puede tener una finalidad o condición diferentes de utilización: puede existir una circunstancia en la que una habitación concreta requiera deshumidificación pero otra habitación requiera humidificación. La manera mencionada de distribuir el aire con humedad controlada mediante un único sistema de control de la humedad a una serie de habitaciones, no puede tratar la mencionada circunstancia en la que coexisten habitaciones que requieren deshumidificación y habitaciones que requieren humidificación. Por lo tanto, cuando se utiliza para el control de la humedad de la serie de habitaciones, el sistema de control de la humedad único puede resultar inconveniente.

La presente invención se ha realizado a la vista del punto anterior y, por lo tanto, su objetivo es dar a conocer un sistema de control de la humedad adecuado para el control de la humedad de una serie de habitaciones.

Medios para resolver los problemas

La invención está dirigida a un sistema de control de la humedad. El sistema de control de la humedad de la invención comprende las características de la reivindicación 1. Se mencionan realizaciones particulares en las reivindicaciones dependientes.

Además, cada una de dichas unidades ((11, 12)) de control de la humedad puede incluir un intercambiador (31, 32, 41, 42) de calor de adsorción que lleva el adsorbente y está conectado al circuito (15) de refrigerante, y está configurado para alimentar aire absorbido desde el mismo al intercambiador (31, 32, 41, 42) de calor de adsorción y poner al aire en contacto con el adsorbente.

Además, cada una de dichas unidades (11, 12) de control de la humedad puede configurarse para tomar un primer aire y un segundo aire y ejecutar alternativamente un modo de deshumidificación del primer aire en un primer intercambiador (31, 41) de calor de adsorción que sirve como evaporador, y de humidificación del segundo aire en un segundo intercambiador (32, 42) de calor de adsorción que sirve como condensador, y otro modo de deshumidificación del primer aire en el segundo intercambiador (32, 42) de calor de adsorción que sirve como evaporador y de humidificación del segundo aire en el primer intercambiador (31, 41) de calor de adsorción que sirve como condensador, y cada una de dichas unidades (11, 12) de control de la humedad está configurada, durante la operación de deshumidificación, para suministrar el primer aire deshumidificado a la habitación descargando al mismo tiempo el segundo aire humidificado a la atmósfera exterior y está configurado, durante la operación de humidificación, para suministrar el segundo aire humidificado a la habitación descargando al mismo tiempo el primer aire deshumidificado a la atmósfera exterior.

Además, cada una de dichas unidades (11, 12) de control de la humedad puede incluir un circuito (30, 40) de control de la humedad formado en la misma mediante la conexión del primer intercambiador (31, 41) de calor de adsorción, un mecanismo (33, 43) de expansión y el segundo intercambiador (32, 42) de calor de adsorción en serie por este orden, dicho circuito (30, 40) de control de la humedad formando parte del circuito (15) de refrigerante, y la unidad (13) de compresor incluye un mecanismo (22) de inversión, conectado al circuito (15) de refrigerante, para invertir el sentido del flujo del refrigerante a través de todos los circuitos (30, 40(de control de la humedad.

Alternativamente, cada una de dichas unidades (11, 12) de control de la humedad puede incluir un circuito (30, 40) de control de la humedad formado en la misma mediante la conexión del primer intercambiador (31, 41) de calor de adsorción, un mecanismo (33, 43) de expansión y el segundo intercambiador (32, 42) de calor de adsorción en serie por este orden, dicho circuito (30, 40) de control de la humedad formando parte del circuito (15) de refrigerante, y el circuito (30, 40) de control de la humedad incluye un mecanismo (34, 44) de inversión conectado al mismo para invertir el sentido del flujo del refrigerante a través del circuito (30, 40) de control de la humedad.

- Comportamientos -

En la solución de la presente invención, el sistema (10) de control de la humedad comprende una única unidad (13) de compresor y una serie de unidades (11, 12) de control de la humedad. Cada una de dicha serie de unidades (11, 12) de control de la humedad está conectada a la unidad (13) de compresor. Las unidades (11, 12) de control de la humedad y la unidad (13) de compresor conectada forman conjuntamente un circuito (15) de refrigerante. Cuando el compresor de la unidad (13) de compresor es accionado, circula refrigerante a través del circuito (15) de refrigerante para proporcionar un ciclo de refrigeración.

Cada una de la serie de unidades (11, 12) de control de la humedad incluida en el sistema (10) de control de la humedad de la invención puede llevar a cabo una operación de deshumidificación y una operación de humidificación. Cada unidad (11, 12) de control de la humedad controla la humedad del aire transfiriendo vapor de agua entre el aire y el adsorbente y suministra, durante la operación de deshumidificación, el aire deshumidificado a una habitación o, durante la operación de humidificación, el aire humidificado a dicha habitación. Durante estas operaciones, la unidad (11, 12) de control de la humedad utiliza el refrigerante que fluye a través del circuito (15) de refrigerante para llevar a cabo uno o ambos de entre el calentamiento del adsorbente y el enfriamiento del adsorbente. El calentamiento del adsorbente fomenta la desorción del vapor de agua desde el adsorbente, mientras que el enfriamiento del adsorbente fomenta la adsorción de vapor de agua en el adsorbente.

En el anterior sistema (10) de control de la humedad de la invención, cada unidad (11, 12) de control de la humedad puede seleccionar individualmente una operación de deshumidificación o una operación de humidificación. En otras palabras, cualquiera de las unidades (11, 12) de control de la humedad incluidas en el sistema (10) de control de la humedad puede llevar a cabo una operación de deshumidificación o bien una operación de humidificación, independientemente de si el resto de las unidades (11, 12) de control de la humedad se encuentran en una operación de deshumidificación o en una operación de humidificación.

En una realización de la presente invención, cada unidad (11, 12) de control de la humedad incluye un intercambiador (31, 32, 41, 42) de calor de adsorción. Este intercambiador (31, 32, 41, 42) de calor de adsorción lleva un adsorbente, y el adsorbente se pone en contacto con el aire que atraviesa el intercambiador (31, 32, 41, 42) de calor de adsorción. El intercambiador (31, 32, 41, 42) de calor de adsorción está conectado al circuito (15) de refrigerante. Con el intercambiador (31, 32, 41, 42) de calor de adsorción sirviendo como condensador, el adsorbente que lleva el intercambiador (31, 32, 41, 42) de calor de adsorción es calentado mediante el refrigerante en el circuito (15) de refrigerante. Con el intercambiador (31, 32, 41, 42) de calor de adsorción sirviendo como evaporador, el adsorbente que lleva el intercambiador (31, 32, 41, 42) de calor de adsorción es enfriado mediante el refrigerante en el circuito (15) de refrigerante.

En otra realización de la presente invención, cada unidad (11, 12) de control de la humedad incluye una serie de intercambiadores (31, 32, 41, 42) de calor de adsorción. Cada uno de estos intercambiadores (31, 32, 41, 42) de calor de adsorción repite dos modos alternativamente. Específicamente, en uno de los dos modos de la unidad (11, 12) de control de la humedad, el primer intercambiador (31, 41) de calor de adsorción sirve como evaporador y el segundo intercambiador (32, 42) de calor de adsorción sirve como condensador, de manera que el primer aire es deshumidificado en el primer intercambiador (31, 41) de calor de adsorción y el segundo aire es humidificado en el segundo intercambiador (32, 42) de calor de adsorción. Por otra parte, en el otro modo de la unidad (11, 12) de control de la humedad, el segundo intercambiador (32, 42) de calor de adsorción sirve como evaporador y el primer intercambiador (31, 41) de calor de adsorción sirve como condensador, de modo que el primer aire es deshumidificado en el segundo intercambiador (32, 42) de calor de adsorción y el segundo aire es humidificado en el primer intercambiador (31, 41) de calor de adsorción. En otras palabras, cada intercambiador (31, 32, 41, 42) de calor de adsorción en cada unidad (11, 12) de control de la humedad alterna la deshumidificación del primer aire y la humidificación del segundo aire. Además, cada unidad (11, 12) de control de la humedad suministra a una habitación uno de entre el primer aire y el segundo aire que ha atravesado los respectivos intercambiadores (31, 32, 41, 42) de calor de adsorción, y descarga el otro a la atmósfera exterior.

En otras realizaciones de la presente invención, se forma un circuito (30, 40) de control de la humedad en cada unidad (11, 12) de control de la humedad. En el circuito (30, 40) de control de la humedad de cada unidad (11, 12) de control de la humedad, el primer intercambiador (31, 41) de calor de adsorción, un mecanismo (33, 43) de expansión y el segundo intercambiador (32, 42) de calor de adsorción están conectados en serie por este orden. Cuando el refrigerante fluye a través del circuito (30, 40) de control de la humedad desde el primer intercambiador (31, 41) de calor de adsorción hacia el segundo intercambiador (32, 42) de calor de adsorción, el primer intercambiador (31, 41) de calor de adsorción sirve como condensador y el segundo intercambiador (32, 42) de calor de adsorción sirve como evaporador. Por el contrario, cuando el refrigerante fluye desde el segundo intercambiador (32, 42) de calor de adsorción hacia el primer intercambiador (31, 41) de calor de adsorción, el segundo intercambiador (32, 42) de calor de adsorción sirve como condensador y el primer intercambiador (31, 41) de calor de adsorción sirve como evaporador.

Además, en una realización, la unidad (13) de compresor tiene un mecanismo (22) de inversión dispuesto en la misma. El mecanismo (22) de inversión está conectado al circuito (15) de refrigerante. El sentido del flujo del refrigerante a través de los circuitos (30, 40) de control de la humedad en todas las unidades (11, 12) de control de la humedad puede ser invertido mediante el accionamiento del mecanismo (22) de inversión dispuesto en la unidad (13) de compresor.

Por otra parte, en una realización alternativa, un mecanismo (34, 44) de inversión está dispuesto en el circuito (30, 40) de control de la humedad de cada unidad (11, 12) de control de la humedad. En otras palabras, en esta solución, cada circuito (30, 40) de control de la humedad tiene un mecanismo (34, 44) de inversión dispuesto en el mismo. Cuando el mecanismo (34, 44) de inversión en una de las unidades (11, 12) de control de la humedad es accionado, solamente el circuito (30, 40) de control de la humedad de la unidad (11, 12) de control de la humedad asociada invierte el sentido del flujo de refrigerante.

Resultados de la invención

En la presente invención, cada unidad (11, 12) de control de la humedad del sistema (10) de control de la humedad está configurada para ser capaz de seleccionar individualmente si lleva a cabo una operación de deshumidificación o una operación de humidificación. Por lo tanto, si las unidades (11, 12) de control de la humedad suministran aire de humedad controlada a diferentes habitaciones, cada unidad (11, 12) de control de la humedad puede seleccionar una operación de deshumidificación o bien una operación de humidificación, en función de las circunstancias de la habitación asociada. Específicamente, en unas circunstancias en las que algunas habitaciones requieren deshumidificación y las otras requieren humidificación, puede llevarse a cabo la operación de deshumidificación en las unidades (11, 12) de control de la humedad para suministrar aire a las habitaciones que requieren deshumidificación, mientras que puede llevarse a cabo la operación de humidificación en las unidades (11, 12) de control de la humedad para suministrar aire a las habitaciones que requieren humidificación. Por lo tanto, de acuerdo con la presente invención, cada unidad (11, 12) de control de la humedad puede ejecutar una operación en función de la solicitud procedente de la habitación asociada, lo que proporciona un sistema (10) de control de la humedad cómodo para el control de la humedad para una serie de habitaciones.

De acuerdo con una realización, puesto que los intercambiadores (31, 32, 41, 42) de calor de adsorción conectados en el circuito (15) de refrigerante llevan adsorbentes, los adsorbentes pueden calentarse o enfriarse eficientemente mediante el refrigerante en el circuito (15) de refrigerante. Como resultado, puede aumentarse la cantidad de vapor de agua transferido entre los adsorbentes y el aire, proporcionando de ese modo un rendimiento mejorado de las unidades (11, 12) de control de la humedad, o unidades (11, 12) de control de la humedad reducidas.

En otra realización, cada unidad (11, 12) de control de la humedad funciona por tandas, de manera que uno de entre el primer y el segundo intercambiadores (31, 32, 41, 42) de calor de adsorción adsorbe vapor de agua mientras que el otro se regenera. Por lo tanto, de acuerdo con la presente invención, cada unidad (11, 12) de control de la humedad puede producir continuamente un primer aire deshumidificado y un segundo aire humidificado, y suministrar continuamente a la habitación el primer o el segundo aire obtenidos.

Además, en cada unidad (11, 12) de control de la humedad de esta realización, entre el primer y el segundo intercambiadores (31, 32, 41, 42) de calor de adsorción, uno para deshumidificar el primer aire sirve como evaporador y el otro para humidificar el segundo aire sirve como condensador. Por lo tanto, en el intercambiador (31, 32, 41, 42) de calor de adsorción que sirve como evaporador, el adsorbente es enfriado por el refrigerante en el circuito (15) de refrigerante para fomentar la adsorción del vapor de agua del aire en el adsorbente. Por otra parte, en el intercambiador (31, 32, 41, 42) de calor de adsorción que sirve como condensador, el adsorbente es calentado por el refrigerante en el circuito (15) de refrigerante para fomentar la desorción del vapor de agua desde el adsorbente. Por lo tanto, de acuerdo con la presente invención, pueden fomentarse tanto la adsorción del vapor de agua en el adsorbente como la desorción de vapor de agua desde el adsorbente, lo que proporciona un funcionamiento mejorado de las unidades (11, 12) de control de la humedad, o unidades (11, 12) de control de la humedad reducidas.

En otra realización, el mecanismo (22) de inversión dispuesto en la unidad (13) de compresor invierte el sentido de flujo del refrigerante de todos los circuitos (30, 40) de control de la humedad. En otras palabras, solamente con el mecanismo (22) de inversión de la unidad (13) de compresor, se implementa la conmutación del sentido del flujo de refrigerante en los circuitos (30, 40) de control de la humedad asociados con conmutación del modo. Por lo tanto, de acuerdo con la presente invención, puede minimizarse el número de partes dispuestas en el circuito (15) de refrigerante, lo que proporciona un sistema (10) de control de la humedad simplificado.

Además, el mecanismo (22) de inversión es accionado con una frecuencia relativamente elevada y, por lo tanto, tiene muchas posibilidades de provocar ruidos. Para afrontar esto, en esta realización, el mecanismo (22) de inversión está dispuesto en la unidad (13) de compresor, que muy probablemente se instalará en el exterior del edificio. Por lo tanto, de acuerdo con la presente invención, pueden evitarse los problemas relativos a ruidos asociados con el accionamiento del mecanismo (22) de inversión.

En una realización alternativa, un mecanismo (34, 44) de inversión está dispuesto en cada una de las unidades (11, 12) de control de la humedad. Por lo tanto, el sentido del flujo de refrigerante en el circuito (30, 40) de control de la humedad de cada unidad (11, 12) de control de la humedad puede seleccionarse individualmente mediante el mecanismo (34, 44) de inversión asociado. Por consiguiente, de acuerdo con la presente invención, la temporización para conmutar el modo puede configurarse para cada unidad (11, 12) de control de la humedad.

Breve descripción de los dibujos

[Fig. 1] La Figura 1 es un diagrama de circuito de refrigerante que muestra una estructura esquemática de un sistema de control de la humedad acorde con una realización 1, y el comportamiento del mismo cuando las dos unidades de control de la humedad están en la operación de deshumidificación, en la que la Figura 1A muestra los flujos de aire y refrigerante en un primer modo y la Figura 1B muestra los flujos de aire y refrigerante en un segundo modo.

[Fig. 2] La Figura 2 es un diagrama de circuito de refrigerante que muestra la estructura esquemática del sistema de control de la humedad acorde con la realización 1 y el comportamiento del mismo cuando las dos unidades de control de la humedad se encuentran en la operación de humidificación, en la que la Figura 2A muestra los flujos de aire y refrigerante en un primer modo y la Figura 2B muestra los flujos de aire y refrigerante en un segundo modo.

[Fig. 3] La Figura 3 es un diagrama de circuito de refrigerante que muestra la estructura esquemática del sistema de control de la humedad acorde con la realización 1, y el comportamiento del mismo cuando la primera unidad de control de la humedad se encuentra en la operación de deshumidificación y la segunda unidad de control de la humedad se encuentra en la operación de humidificación, en la que la Figura 3A muestra los flujos de aire y refrigerante en un primer modo y la Figura 3B muestra los flujos de aire y refrigerante en un segundo modo.

[Fig. 4] La Figura 4 es una vista en perspectiva que muestra la estructura de la unidad de control de la humedad de la realización 1.

[Fig. 5] La Figura 5 muestra vistas en planta, del lado izquierdo y del lado derecho que muestran una estructura esquemática de la unidad de control de la humedad de la realización 1.

[Fig. 6] La Figura 6 muestra vistas esquemáticas en planta, del lado izquierdo y del lado derecho de la unidad de control de la humedad de la realización 1, que muestran el primer modo de la operación de deshumidificación.

[Fig. 7] La Figura 7 muestra vistas esquemáticas en planta, del lado izquierdo y del lado derecho de la unidad de control de la humedad de la realización 1, que muestran el segundo modo de la operación de deshumidificación.

[Fig. 8] La Figura 8 muestra vistas esquemáticas en planta, del lado izquierdo y del lado derecho de la unidad de control de la humedad de la realización 1, que muestran el primer modo de la operación de humidificación.

[Fig. 9] La Figura 9 muestra vistas esquemáticas en planta, del lado izquierdo y del lado derecho de la unidad de control de la humedad de la realización 1, que muestran el segundo modo de la operación de humidificación.

[Fig. 10] La Figura 10 muestra vistas esquemáticas en planta, del lado izquierdo y del lado derecho de la unidad de control de la humedad en una modificación 1 de la realización 1, que muestran un primer modo de una operación de deshumidificación.

[Fig. 11] La Figura 11 muestra vistas esquemáticas en planta, del lado izquierdo y el lado derecho de la unidad de control de la humedad en la modificación 1 de la realización 1, que muestran un segundo modo de la operación de deshumidificación.

[Fig. 12] La Figura 12 muestra vistas esquemáticas en planta, del lado izquierdo y del lado derecho de la unidad de control de la humedad en una modificación 2 de la realización 1, que muestran un primer modo de una operación de humidificación.

[Fig. 13] La Figura 13 muestra vistas esquemáticas en planta, del lado izquierdo y el lado derecho de la unidad de control de la humedad en la modificación 2 de la realización 1, que muestran un segundo modo de la operación de humidificación.

[Fig. 14] La Figura 14 muestra vistas esquemáticas en planta, del lado izquierdo y del lado derecho de la unidad de control de la humedad en una modificación 3 de la realización 1, que muestran un segundo modo de una operación de deshumidificación.

[Fig. 15] La Figura 15 muestra vistas esquemáticas en planta, del lado izquierdo y del lado derecho de la unidad de control de la humedad en la modificación 3 de la realización 1, que muestran un segundo modo de una operación de humidificación.

[Fig. 16] La Figura 16 muestra vistas esquemáticas en planta, del lado izquierdo y del lado derecho de la unidad de control de la humedad en una modificación 4 de la realización 1, que muestran un segundo modo de una operación de deshumidificación.

[Fig. 17] La Figura 17 muestra vistas esquemáticas en planta, del lado izquierdo y del lado derecho de la unidad de control de la humedad en la modificación 4 de la realización 1, que muestran un segundo modo de una operación de humidificación.

[Fig. 18] La Figura 18 es un diagrama de circuito de refrigerante que muestra una estructura esquemática de un sistema de control de la humedad acorde con una realización 2, y el comportamiento del mismo cuando las dos unidades de control de la humedad están en la operación de deshumidificación, en la que la Figura 18A muestra los flujos de aire y refrigerante en un primer modo y la Figura 18B muestra los flujos de aire y refrigerante en un segundo modo.

[Fig. 19] La Figura 19 es un diagrama de circuito de refrigerante que muestra la estructura esquemática del sistema de control de la humedad acorde con la realización 2 y el comportamiento del mismo cuando las dos unidades de control de la humedad se encuentran en la operación de humidificación, en la que la Figura 19A muestra los flujos de aire y refrigerante en un primer modo y la Figura 19B muestra los flujos de aire y refrigerante en un segundo modo.

[Fig. 20] La Figura 20 es un diagrama de circuito de refrigerante que muestra la estructura esquemática del sistema de control de la humedad acorde con la realización 2, y el comportamiento del mismo cuando la primera unidad de control de la humedad se encuentra en la operación de deshumidificación y la segunda unidad de control de la humedad se encuentra en la operación de humidificación.

[Fig. 21] La Figura 21 muestra vistas esquemáticas en planta, del lado izquierdo y del lado derecho de una unidad de control de la humedad de una realización 3, que muestran un primer modo de una operación de deshumidificación.

[Fig. 22] La Figura 22 muestra vistas esquemáticas en planta, del lado izquierdo y del lado derecho de la

unidad de control de la humedad de la realización 3, que muestran un segundo modo de la operación de deshumidificación.

[Fig. 23] La Figura 23 muestra vistas esquemáticas en planta, del lado izquierdo y del derecho de la unidad de control de la humedad de la realización 3, que muestran un primer modo de una operación de humidificación.

[Fig. 24] La Figura 24 muestra vistas esquemáticas en planta, del lado izquierdo y del lado derecho de la unidad de control de la humedad de la realización 3, que muestran un segundo modo de la operación de humidificación.

Explicación de los números de referencia.

10 sistema de control de la humedad

11 primera unidad de control de la humedad

12 segunda unidad de control de la humedad

13 unidad exterior (unidad de compresor)

15 circuito de refrigerante

22 válvula selectora de cuatro vías exterior (mecanismo de inversión)

30 circuito de control de la humedad

31 primer intercambiador de calor de adsorción

32 segundo intercambiador de calor de adsorción

33 válvula de expansión accionada por motor (mecanismo de expansión)

34 válvula selectora de cuatro vías de control de la humedad (mecanismo de inversión)

40 circuito de control de la humedad

41 primer intercambiador de calor de adsorción

42 segundo intercambiador de calor de adsorción

43 válvula de expansión accionada por motor (mecanismo de expansión)

44 válvula selectora de cuatro vías de control de la humedad (mecanismo de inversión)

Mejor modo de llevar a cabo la invención

A continuación se describirán en detalle realizaciones de la presente invención haciendo referencia a los dibujos. Debe observarse que las siguientes realizaciones tienen el carácter de ejemplos preferidos y no pretenden limitar el alcance, las aplicaciones y la utilización de la invención.

<<Realización 1 de la invención>>

Se proporciona una descripción de la realización 1 de la invención. Esta realización es un sistema (10) de control de la humedad para suministrar a habitaciones aire con humedad controlada.

<Estructura general del sistema de control de la humedad>

Tal como se muestra en la Figura 1, el sistema (10) de control de la humedad incluye una primera unidad (11) de control de la humedad, una segunda unidad (12) de control de la humedad y una unidad (13) exterior que sirve como una unidad de compresor. En el sistema (10) de control de la humedad, un circuito (15) de refrigerante está formado conectando las dos unidades (11, 12) de control de la humedad a la única unidad (13) exterior. Debe observarse que el número de unidades (11, 12) de control de la humedad conectadas a la unidad (13) exterior puede ser de tres o mayor.

La primera unidad (11) de control de la humedad y la segunda unidad (12) de control de la humedad contienen sus respectivos circuitos (30, 40) de control de la humedad. Los detalles de las unidades (11, 12) de control de la humedad se describirán más adelante.

El circuito (30, 40) de control de la humedad de cada unidad (11, 12) de control de la humedad está configurado de manera similar. Específicamente, cada circuito (30, 40) de control de la humedad está dotado de dos intercambiadores (31, 32, 41, 42) de calor de adsorción, dos válvulas (35, 36, 45, 46) de cierre y una única válvula (33, 43) de expansión accionada por motor, que sirve como mecanismo de expansión. En cada circuito (30, 40) de control de la humedad está dispuesta una primera válvula (35, 45) de cierre en un extremo y está dispuesta una segunda válvula (36, 46) de cierre en el otro extremo. Además, en cada circuito (30, 40) de control de la humedad, el primer intercambiador (31, 41) de calor de adsorción, la válvula (33, 43) de expansión accionada por motor y el segundo intercambiador (32, 42) de calor de adsorción están dispuestos en orden desde la primera válvula (35, 45) de cierre hacia la segunda válvula (36, 46) de cierre.

El primer y el segundo intercambiadores (31, 32, 41, 42) de calor de adsorción en los circuitos (30, 40) de control de la humedad son todos ellos intercambiadores de calor de tubo con aletas de tipo aleta transversal,

compuestos de un tubo intercambiador de calor y un gran número de aletas. Cada intercambiador (31, 32, 41, 42) de calor de adsorción lleva un adsorbente sobre las superficies de las aletas. Los adsorbentes utilizados incluyen zeolita y gel de sílice.

La unidad (13) exterior contiene un circuito (20) exterior. El circuito (20) exterior está dotado de un compresor (21) y de una válvula (22) selectora de cuatro vías exterior. En el circuito (20) exterior, el compresor (21) está conectado en su lado de descarga al primer orificio de la válvula (22) selectora de cuatro vías exterior y está conectado en su lado de aspiración al segundo orificio de la válvula (22) selectora de cuatro vías exterior. El tercer orificio de la válvula (22) selectora de cuatro vías exterior está conectado a través de tubos de conexión a las primeras válvulas (35, 45) de cierre de los circuitos (30, 40) de control de la humedad. Por otra parte, el cuarto orificio de la válvula (22) selectora de cuatro vías exterior está conectado a través de otros tubos de conexión a la segunda de las válvulas (36, 46) de cierre de los circuitos (30, 40) de control de la humedad.

La válvula (22) selectora de cuatro vías exterior conmuta entre una primera posición en la que el primer y el tercer orificios se comunican entre sí y el segundo y el cuarto orificios se comunican entre sí (la posición de la Figura 1A), y una segunda posición en la que el primer y el cuarto orificios se comunican entre sí y el segundo y el tercer orificios se comunican entre sí (la disposición mostrada en la Figura 1B). La válvula (22) selectora de cuatro vías exterior constituye un mecanismo de inversión para invertir el sentido del flujo de refrigerante en todos los circuitos (30, 40) de control de la humedad.

<Estructura de la unidad de control de la humedad>

La primera y la segunda unidades (11, 12) de control de la humedad se describen haciendo referencia a las Figuras 4 y 5. En este caso, se proporciona solamente la descripción de la estructura de la primera unidad (11) de control de la humedad; la primera unidad (11) de control de la humedad y la segunda unidad (12) de control de la humedad tienen la misma estructura. Debe observarse que los siguientes términos utilizados en el presente documento, "superior", "inferior", "izquierda", "derecha", "frontal", "posterior", "delante" y "detrás", se refieren a direcciones cuando las unidades (11, 12) de control de la humedad se ven desde delante.

La primera unidad (11) de control de la humedad incluye una carcasa (50). La carcasa (50) contiene el circuito (30, 40) de control de la humedad.

La carcasa (50) está fabricada en forma de paralelepípedo rectangular, plano y de poca altura. La superficie frontal de la carcasa (50) tiene una abertura (54) de descarga abierta en una posición del lado derecho de la misma y una abertura (52) de suministro de aire abierta en una posición del lado izquierdo de la misma. La superficie posterior de la carcasa (50) tiene una abertura (51) de aspiración de aire del exterior abierta en una posición del lado derecho de la misma y una abertura (53) de aspiración de aire interior abierta en una posición del lado izquierdo de la misma.

El espacio interior de la carcasa (50) está dividido en dos espacios, un espacio frontal y un espacio posterior. El espacio frontal de la carcasa (50) está dividido adicionalmente de izquierda a derecha en dos espacios. Entre dichos dos espacios, el espacio derecho forma un paso (65) de descarga y el espacio izquierdo forma un paso (66) de suministro de aire. El paso (65) de descarga contiene un ventilador (81) de descarga y comunica con el exterior de la habitación a través de la abertura (54) de descarga. El paso (66) de suministro de aire contiene un ventilador (82) de suministro de aire y comunica con la habitación a través de la abertura (52) de suministro de aire.

El espacio posterior de la carcasa (50) está dividido de izquierda a derecha en tres espacios. Entre dichos tres espacios, el espacio del lado derecho de está dividido de arriba abajo en dos espacios. El espacio superior constituye un paso (61) derecho superior y el espacio inferior constituye un paso (62) derecho inferior. El paso (61) derecho superior comunica con el paso (65) de descarga. El paso (62) derecho inferior comunica a través de la abertura (51) de aspiración de aire del exterior con el exterior de la habitación. El paso (61) derecho superior y el paso (62) inferior derecho constituyen un paso del lado exterior que comunica con la atmósfera exterior. Por otra parte, el espacio del lado izquierdo de está dividido de arriba abajo en dos espacios. El espacio superior constituye un paso (63) izquierdo superior y el espacio inferior constituye un paso (64) izquierdo inferior. El paso (63) izquierdo superior comunica con el paso (66) de suministro de aire. El paso (64) izquierdo inferior comunica con la habitación a través de la abertura (53) de aspiración de aire interior. El paso (63) izquierdo superior y el paso (64) izquierdo inferior constituyen un paso del lado de la habitación, que comunica con la habitación.

Entre los espacios, divididos de izquierda a derecha, del espacio posterior de la carcasa (50), el espacio intermedio está dividido de alante atrás. Entre los espacios, divididos de delante atrás, del espacio intermedio, el espacio del lado frontal contiene el primer intercambiador (31) de calor de adsorción y el espacio del lado posterior contiene el segundo intercambiador (32) de calor de adsorción. El primer intercambiador (31) de calor de adsorción y el segundo intercambiador (32) de calor de adsorción están situados en una posición sustancialmente horizontal, para dividir adicionalmente los espacios contenidos en sí mismos de arriba abajo.

Cada una de las dos placas divisorias que dividen el espacio posterior de la carcasa (50) de izquierda a derecha está dotada de cuatro compuertas (71 a 78) de encendido-apagado.

La parte superior de la placa divisoria derecha está dotada de una primera compuerta (71) derecha superior y una segunda compuerta (72) derecha superior yuxtapuestas entre sí, y la parte inferior de la misma está dotada de una primera compuerta (73) derecha inferior y una segunda compuerta (74) derecha inferior yuxtapuestas entre sí. La primera compuerta (71) derecha superior proporciona e interrumpe la comunicación entre el espacio situado por encima del primer intercambiador (31) de calor de adsorción y el paso (61) derecho superior. La segunda compuerta (72) derecha superior proporciona e interrumpe la comunicación entre el espacio situado sobre el segundo intercambiador (32) de calor de adsorción y el paso (61) derecho superior. La primera compuerta (73) derecha inferior proporciona e interrumpe la comunicación entre el espacio situado debajo del primer intercambiador (31) de calor de adsorción y el paso (62) derecho inferior. La segunda compuerta (74) derecha inferior proporciona e interrumpe la comunicación entre

el espacio situado debajo del segundo intercambiador (32) de calor de adsorción y el paso (62) derecho inferior.

La parte superior de la placa divisoria izquierda está dotada de una primera compuerta (75) izquierda superior y una segunda compuerta (76) izquierda superior yuxtapuestas entre sí, y la parte inferior de la misma está dotada de una primera compuerta (77) izquierda inferior y una segunda compuerta (78) izquierda inferior yuxtapuestas entre sí. Cuando la primera compuerta (75) izquierda superior se abre, el paso (63) superior izquierdo comunica con el espacio situado sobre el primer intercambiador (31) de calor de adsorción. Cuando la segunda compuerta (76) superior izquierda se abre, el paso (63) superior izquierdo comunica con el espacio situado sobre el segundo intercambiador (32) de calor de adsorción. Cuando la primera compuerta (77) inferior izquierda se abre, el paso (64) inferior izquierdo comunica con el espacio situado bajo el primer intercambiador (31) de calor de adsorción. Cuando la segunda compuerta (78) inferior izquierda se abre, el paso (64) inferior izquierdo comunica con el espacio situado debajo del segundo intercambiador (32) de calor de adsorción.

- Comportamiento operacional -

En el sistema (10) de control de la humedad anterior, cada unidad (11, 12) de control de la humedad puede llevar a cabo selectivamente una operación de deshumidificación y una operación de humidificación.

Específicamente, tal como se muestra en la Figura 1, la primera unidad (11) de control de la humedad y la segunda unidad (12) de control de la humedad pueden llevar a cabo una operación de deshumidificación. Alternativamente, tal como se muestra en la Figura 2, la primera unidad (11) de control de la humedad y la segunda unidad (12) de control de la humedad pueden llevar a cabo una operación de humidificación. Alternativamente, tal como se muestra en la Figura 3, es posible que una de entre la primera unidad (11) de control de la humedad y la segunda unidad (12) de control de la humedad lleve a cabo una operación de deshumidificación y la otra lleve a cabo una operación de humidificación. Debe observarse que la Figura 3 muestra una situación en la que la primera unidad (11) de control de la humedad lleva a cabo una operación de deshumidificación y la segunda unidad (12) de control de la humedad lleva a cabo una operación de humidificación.

<Comportamiento del sistema de control de la humedad>

Tal como se muestra en las Figuras 1 a 3, encontrándose cada unidad (11, 12) de control de la humedad durante una operación de deshumidificación o durante una operación de humidificación, el circuito (15) de refrigerante repite alternativamente un primer modo y un segundo modo.

En primer lugar, se describe el primer modo del circuito (15) de refrigerante haciendo referencia a las Figuras 1A, 2A y 3A. En el primer modo, la válvula (22) selectora de cuatro vías exterior está configurada en la primera posición. Además, en los circuitos (30, 40) de control de la humedad de las unidades (11, 12) de control de la humedad, los primeros intercambiadores (31, 41) de calor de adsorción sirven como condensadores y los segundos intercambiadores (32, 42) de calor de adsorción sirven como evaporadores.

Específicamente, el refrigerante descargado desde el compresor (21) atraviesa la válvula (22) selectora de cuatro vías exterior y es introducido en los circuitos (30, 40) de control de la humedad de las unidades (11, 12) de control de la humedad, en sus respectivas primeras válvulas (35, 45) de cierre. Los flujos de refrigerante introducidos en los circuitos (30, 40) de control de la humedad entran en los primeros intercambiadores (31, 41) de calor de adsorción y liberan calor en los mismos pasando a condensarse. En cada primer intercambiador (31, 41) de calor de adsorción se desorbe humedad desde el adsorbente calentado mediante el refrigerante y la humedad desorbida es aplicada a un segundo aire. Los flujos de refrigerante condensados en los primeros intercambiadores (31, 41) de calor de adsorción son reducidos en presión durante el paso a través de las válvulas (33, 43) de expansión accionadas por motor, y a continuación introducidos en los segundos intercambiadores (32, 42) de calor de adsorción. En cada segundo intercambiador (32, 42) de calor de adsorción, la humedad en un primer aire es adsorbida en el adsorbente y el refrigerante obtiene calor de la adsorción producida durante la adsorción de humedad y, por lo tanto, se evapora. Los flujos de refrigerante evaporado en los segundos intercambiadores (32, 42) de calor de adsorción en los circuitos (30, 40) de control de la humedad se encuentran, y el flujo combinado atraviesa la válvula (22) selectora de cuatro vías exterior, es aspirado al compresor (12) y comprimido en el mismo.

A continuación, se describe el segundo modo del circuito (15) de refrigerante haciendo referencia a las Figuras 1B, 2B y 3B. En el segundo modo, la válvula (22) selectora de cuatro vías exterior se configura en la segunda posición. Además, en los circuitos (30, 40) de control de la humedad de las unidades (11, 12) de control de la humedad, los segundos intercambiadores (32, 42) de calor de adsorción sirven como condensadores y los primeros intercambiadores (31, 41) de calor de adsorción sirven como evaporadores.

Específicamente, el refrigerante descargado desde el compresor (21) atraviesa la válvula (22) selectora de cuatro vías exterior y es introducido en los circuitos (30, 40) de control de la humedad de las unidades (11, 12) de control de la humedad, en sus respectivas segundas válvulas (36, 46) de cierre. Los flujos de refrigerante introducidos en los circuitos (30, 40) de control de la humedad entran en los segundos intercambiadores (32, 42) de calor de adsorción y liberan calor en los mismos pasando a condensarse. En cada segundo intercambiador (32, 42) de calor de adsorción, la humedad es desorbida desde los adsorbentes calentados por el refrigerante, y la humedad desorbida se aplica a un segundo aire. Los flujos de refrigerante condensado en los segundos intercambiadores (32, 42) de calor de adsorción son reducidos en presión durante el paso a través de las válvulas (33, 43) de expansión accionadas por motor, y a continuación introducidos en los primeros intercambiadores (31, 41) de calor de adsorción. En cada primer intercambiador (31, 41) de calor de adsorción, la humedad en un primer aire es adsorbida en el adsorbente y el refrigerante obtiene calor de adsorción producido durante la adsorción de humedad y, de ese modo, se evapora. Los flujos de refrigerante evaporado en los primeros intercambiadores (31, 41) de calor de adsorción en los circuitos (30, 40) de control de la humedad se encuentran, y el flujo combinado atraviesa la válvula (22) selectora de cuatro vías exterior, es aspirado al compresor (21) y comprimido en el mismo.

Tal como se ha descrito anteriormente, en cada unidad (11, 12) de control de la humedad, el primer aire es deshumidificado en uno de entre el primer intercambiador (31, 41) de calor de adsorción y el segundo intercambiador (32, 42) de calor de adsorción, que sirve como evaporador, mientras que el segundo aire es humidificado en el otro, que sirve como condensador. A continuación, durante la operación de deshumidificación, la unidad (11, 12) de control de la humedad suministra el primer aire deshumidificado a la habitación, y descarga el segundo aire humidificado a la atmósfera exterior (ver la Figura 1). Por otra parte, durante la operación de humidificación, la unidad (11, 12) de control de la humedad suministra el segundo aire humidificado a la habitación, y descarga el primer aire deshumidificado a la atmósfera exterior (ver la Figura 2).

Por lo tanto, en cada unidad (11, 12) de control de la humedad, la conmutación entre las operaciones de deshumidificación y humidificación puede conseguirse modificando los destinos del primer y segundo aires que han atravesado los intercambiadores (31, 32, 41, 42) de calor de adsorción. Adicionalmente, si se realiza una configuración tal que los destinos del primer y el segundo aires difieren entre las unidades (11, 12) de control de la humedad, tal como se muestra en la Figura 3, es posible que una unidad (11) de control de la humedad lleve a cabo una operación de deshumidificación y la otra unidad (12) de control de la humedad lleve a cabo una operación de humidificación.

<Comportamiento operacional de la unidad de control de la humedad>

Tal como se ha descrito anteriormente, la primera unidad (11) de control de la humedad y la segunda unidad (12) de control de la humedad tienen una estructura común y comportamientos operacionales comunes. En este caso, se proporcionará una descripción del comportamiento de la primera unidad (11) de control de la humedad, pero no del comportamiento de la segunda unidad (12) de control de la humedad. Debe observarse que la primera unidad (11) de control de la humedad aspira aire de una primera habitación y suministra aire con humedad controlada a la primera habitación, mientras que la segunda unidad (12) de control de la humedad aspira aire de una segunda habitación y suministra aire con humedad controlada a la segunda habitación.

Se describe la operación de deshumidificación de la primera unidad (11) de control de la humedad haciendo referencia a las Figuras 6 y 7. Cuando se acciona el ventilador (82) de suministro de aire en la operación de deshumidificación, se toma aire del exterior como un primer aire a través de la abertura (51) de aspiración de aire del exterior, hacia la carcasa (50). Adicionalmente, cuando el ventilador (81) de descarga es accionado, se toma aire de la habitación como un segundo aire a través de la abertura (53) de aspiración de aire del interior, hacia la carcasa (50).

En el primer modo de la operación de deshumidificación, tal como se ha descrito anteriormente, el primer intercambiador (31) de calor de adsorción sirve como condensador y el segundo intercambiador (32) de calor de adsorción sirve como evaporador. En este caso, la primera unidad (11) de control de la humedad lleva a cabo una acción de adsorción para el segundo intercambiador (32) de calor de adsorción y una acción de regeneración para el primer intercambiador (31) de calor de adsorción.

Durante el primer modo, tal como se muestra en la Figura 6, la primera compuerta (71) superior derecha y la segunda compuerta (74) inferior derecha se abren y la primera compuerta (73) inferior derecha y la segunda compuerta (72) superior derecha se cierran. Además, la primera compuerta (77) inferior izquierda y la segunda compuerta (76) superior izquierda se abren, y la primera compuerta (75) superior izquierda y la segunda compuerta inferior izquierda (78) se cierran.

El primer aire que ha fluido a través de la abertura (51) de aspiración de aire exterior hacia el paso (62) inferior izquierdo, fluye a través de la segunda compuerta (74) inferior derecha hacia el espacio por debajo del segundo intercambiador (32) de calor de adsorción, y atraviesa el segundo intercambiador (32) de calor de adsorción de abajo arriba. En el segundo intercambiador (32) de calor de adsorción, la humedad en el primer aire es adsorbida mediante el adsorbente para deshumidificar el primer aire, y el calor de adsorción producido durante la adsorción de humedad es absorbido por el refrigerante. El primer aire deshumidificado mediante el segundo intercambiador (32) de calor de adsorción fluye a través de la segunda compuerta (76) superior izquierda hacia el paso (63) superior izquierdo, atraviesa el paso (66) de suministro de aire y a continuación es suministrado a la habitación a través de la abertura (52) de suministro de aire.

El segundo aire que ha fluido a través de la abertura (53) de aspiración de aire interior hacia el paso (64) inferior izquierdo fluye a través de la primera compuerta (77) inferior izquierda hacia el espacio por debajo del primer intercambiador (31) de calor de adsorción, y atraviesa el primer intercambiador (31) de calor de adsorción de abajo arriba. En el primer intercambiador (31) de calor de adsorción, la humedad es desorbida desde el adsorbente calentado mediante el refrigerante, y la humedad desorbida se aplica al segundo aire. La humedad desorbida desde el primer intercambiador (31) de calor de adsorción, junto con el segundo aire, fluye a través de la primera compuerta (71) superior derecha hacia el paso (61)superior derecho, atraviesa el paso (65) de descarga y a continuación es descargada a la atmósfera exterior a través de la abertura (54) de descarga.

En el segundo modo de la operación de deshumidificación, tal como se ha descrito anteriormente, el segundo intercambiador (32) de calor de adsorción sirve como condensador, y el primer intercambiador (31) de calor de adsorción sirve como evaporador. En este caso, la primera unidad (11) de control de la humedad lleva a cabo una acción de adsorción para el primer intercambiador (31) de calor de adsorción y una acción de regeneración para el segundo intercambiador (32) de calor de adsorción.

Durante el segundo modo, tal como se muestra en la Figura 7, la primera compuerta (73) inferior derecha y la segunda compuerta (72) superior derecha se abren, y la primera compuerta (71) superior derecha y la segunda compuerta (74) inferior derecha se cierran. Adicionalmente, la primera compuerta (75) superior izquierda y la segunda compuerta (78) inferior izquierda se abren y la primera compuerta (77) inferior izquierda y la segunda compuerta (76) superior izquierda se cierran.

El primer aire que ha fluido a través de la abertura (51) de aspiración de aire exterior hacia el paso (62) inferior

derecho fluye a través de la primera compuerta (73) inferior derecha hacia el espacio por debajo del primer intercambiador (31) de calor de adsorción, y atraviesa el primer intercambiador (31) de calor de adsorción de abajo arriba. En el primer intercambiador (31) de calor de adsorción, la humedad del primer aire es adsorbida mediante el adsorbente para deshumidificar el primer aire, y el calor de adsorción producido durante la adsorción de la humedad es absorbido por el refrigerante. El primer aire deshumidificado mediante el primer intercambiador (31) de calor de adsorción fluye a través de la primera compuerta (75) superior izquierda hacia el paso (63) superior izquierdo, atraviesa el paso (66) de suministro de aire y a continuación es suministrado a la habitación a través de la abertura (52) de suministro de aire.

El segundo aire que ha fluido a través de la abertura (53) de aspiración de aire interior hacia el paso (64) inferior izquierdo fluye a través de la segunda compuerta (78) inferior izquierda hacia el espacio por debajo del segundo intercambiador (32) de calor de adsorción y atraviesa el segundo intercambiador (32) de calor de adsorción de abajo arriba. En el segundo intercambiador (32) de calor de adsorción, la humedad es desorbida desde el adsorbente calentado mediante el refrigerante, y la humedad desorbida es aplicada al segundo aire. La humedad desorbida desde el segundo intercambiador (32) de calor de adsorción, junto con el segundo aire, fluye a través de la segunda compuerta (72) superior derecha hacia el paso (61) superior derecho, atraviesa el paso (65) de descarga y a continuación es descargada a través de la abertura (54) de descarga a la atmósfera exterior.

La operación de humidificación de la primera unidad (11) de control de la humedad se describirá haciendo referencia a las Figuras 8 y 9. Cuando se acciona el ventilador (82) de suministro de aire en la operación de humidificación, se toma aire del exterior como un segundo aire a través de la abertura (51) de aspiración de aire del exterior, hacia la carcasa (50). Adicionalmente, cuando el ventilador (81) de descarga es accionado, se toma aire de la habitación como un primer aire a través de la abertura (53) de aspiración de aire del interior, hacia la carcasa (50).

En el primer modo de la operación de humidificación, tal como se ha descrito anteriormente, el primer intercambiador (31) de calor de adsorción sirve como condensador y el segundo intercambiador (32) de calor de adsorción sirve como evaporador. En este caso, la primera unidad (11) de control de la humedad lleva a cabo una acción de adsorción para el segundo intercambiador (32) de calor de adsorción y una acción de regeneración para el primer intercambiador (31) de calor de adsorción.

Durante el primer modo, tal como se muestra en la Figura 8, la primera compuerta (73) inferior derecha y la segunda compuerta (72) superior derecha se abren, y la primera compuerta (71) superior derecha y la segunda compuerta (74) inferior derecha se cierran. Además, la primera compuerta (75) superior izquierda y la segunda compuerta (78) inferior izquierda se abren y la primera compuerta (77) inferior izquierda y la segunda compuerta (76) superior izquierda se cierran.

El primer aire que ha fluido a través de la abertura (53) de aspiración de aire interior hacia el paso (64) inferior izquierdo fluye a través de la segunda compuerta (78) inferior izquierda hacia el espacio por debajo del segundo intercambiador (32) de calor de adsorción, y atraviesa el segundo intercambiador (32) de calor de adsorción de abajo arriba. En el segundo intercambiador (32) de calor de adsorción, la humedad en el primer aire es adsorbida mediante el adsorbente para deshumidificar el primer aire, y el calor de adsorción producido durante la adsorción de humedad es absorbido por el refrigerante. El primer aire secado mediante el segundo intercambiador (32) de calor de adsorción fluye a través de la segunda compuerta (72) superior derecha hacia el paso (61) superior derecho, atraviesa el paso (65) de descarga y a continuación es descargado a través de la abertura (54) de descarga a la atmósfera exterior.

El segundo aire que ha fluido a través de la abertura (51) de aspiración de aire exterior hacia el paso (62) inferior derecho fluye a través de la primera compuerta (73) inferior derecha hacia el espacio por debajo del primer intercambiador (31) de calor de adsorción, y atraviesa el primer intercambiador (31) de calor de adsorción de abajo arriba. En el primer intercambiador (31) de calor de adsorción, la humedad es desorbida desde el adsorbente calentado mediante el refrigerante, y la humedad desorbida se aplica al segundo aire. El segundo aire humidificado mediante el primer intercambiador (31) de calor de adsorción fluye a través de la primera compuerta (75) superior izquierda hacia el paso (63) superior izquierdo, atraviesa el paso (66) de suministro de aire, y a continuación es suministrado a la habitación a través de la abertura (52) de suministro de aire.

En el segundo modo de la operación de humidificación, tal como se ha descrito anteriormente, el segundo intercambiador (32) de calor de adsorción sirve como condensador, y el primer intercambiador (31) de calor de adsorción sirve como evaporador. En este caso, la primera unidad (11) de control de la humedad lleva a cabo una acción de adsorción para el primer intercambiador (31) de calor de adsorción y una acción de regeneración para el segundo intercambiador (32) de calor de adsorción.

Durante el segundo modo, tal como se muestra en la Figura 9, la primera compuerta (71) superior derecha y la segunda compuerta (74) inferior derecha se abren, y la primera compuerta (73) inferior derecha y la segunda compuerta (72) superior derecha se cierran. Además, la primera compuerta (77) inferior izquierda y la segunda compuerta (76) superior izquierda se abren, y la primera compuerta (75) superior izquierda y la segunda compuerta (78) inferior izquierda se cierran.

El primer aire que ha fluido a través de la abertura (53) de aspiración de aire interior hacia el paso (64) inferior izquierdo fluye a través de la primera compuerta (77) inferior izquierda al espacio por debajo del primer intercambiador (31) de calor de adsorción y atraviesa el primer intercambiador (31) de calor de adsorción de abajo arriba. En el primer intercambiador (31) de calor de adsorción, la humedad del primer aire es adsorbida mediante el adsorbente para deshumidificar el primer aire, y el calor de adsorción producido durante la adsorción de la humedad es absorbido por el refrigerante. El primer aire secado mediante el primer intercambiador (31) de calor de adsorción fluye a través de la primera compuerta (71) superior derecha hacia el paso (61) superior derecho, atraviesa el paso (65) de descarga y a continuación es descargado a través de la abertura (54) de descarga a la atmósfera exterior.

El segundo aire que ha fluido a través de la abertura (51) de aspiración de aire exterior al paso (62) inferior

derecho, fluye a través de la segunda compuerta (74) inferior derecha al espacio por debajo del segundo intercambiador (32) de calor de adsorción, y atraviesa el segundo intercambiador (32) de calor de adsorción de abajo arriba. En el segundo intercambiador (32) de calor de adsorción, la humedad es desorbida desde el adsorbente calentado mediante el refrigerante, y la humedad desorbida es aplicada al segundo aire. El segundo aire humidificado mediante el segundo intercambiador (32) de calor de adsorción fluye a través de la segunda compuerta (76) superior izquierda hacia el paso (63) superior izquierdo, atraviesa el paso (66) de suministro de aire y a continuación es suministrado a la habitación a través de la abertura (52) de suministro de aire.

- Resultados de la realización 1 -

En el sistema (10) de control de la humedad de esta realización, cada unidad (11, 12) de control de la humedad está configurada para poder seleccionar individualmente si lleva a cabo una operación de deshumidificación o una operación de humidificación. Por lo tanto, cuando las unidades (11, 12) de control de la humedad suministran aire de humedad controlada a diferentes habitaciones, cada unidad (11, 12) de control de la humedad puede seleccionar una operación de deshumidificación o bien una operación de humidificación, en función de las circunstancias de la habitación asociada. Específicamente, en unas circunstancias en las que algunas habitaciones requieren deshumidificación y las otras requieren humidificación, puede llevarse a cabo la operación de deshumidificación en la unidad (11, 12) de control de la humedad para suministrar aire a las habitaciones que requieren deshumidificación, mientras que puede llevarse a cabo la operación de humidificación en la unidad (11, 12) de control de la humedad para suministrar aire a las habitaciones que requieren humidificación. Por lo tanto, de acuerdo con esta realización, cada unidad (11, 12) de control de la humedad puede llevar a cabo una operación en función de la solicitud procedente de la habitación asociada, lo que proporciona un sistema (10) de control de la humedad adecuado para el control de la humedad para una serie de habitaciones.

Además, de acuerdo con esta realización, puesto que los intercambiadores (31, 32, 41, 42) de calor de adsorción conectados en el circuito (15) de refrigerante llevan adsorbentes, los adsorbentes pueden calentarse o enfriarse eficientemente mediante el refrigerante del circuito (15) de refrigerante. Como resultado, puede aumentarse la cantidad de vapor de agua transferido entre los adsorbentes y el aire, proporcionando de ese modo un rendimiento mejorado de las unidades (11, 12) de control de la humedad, o unidades (11, 12) de control de la humedad reducidas.

Además, cada una de las unidades (11, 12) de control de la humedad de esta realización está configurada para funcionar por tandas, de manera que uno de entre el primer y el segundo intercambiadores (31, 32, 41, 42) de calor de adsorción adsorbe vapor de agua mientras que el otro es regenerado. Por lo tanto, de acuerdo con esta realización, cada unidad (11, 12) de control de la humedad puede producir continuamente un primer aire deshumidificado y un segundo aire humidificado y suministrar continuamente a la habitación el primer o el segundo aire obtenidos.

Además, en cada unidad (11, 12) de control de la humedad de esta realización, entre el primer y el segundo intercambiadores (31, 32, 41, 42) de calor de adsorción, uno para deshumidificar el primer aire sirve como evaporador y el otro para humidificar el segundo aire sirve como condensador. Por lo tanto, en el intercambiador (31, 32, 41, 42) de calor de adsorción que sirve como evaporador, el adsorbente es enfriado por el refrigerante en el circuito (15) de refrigerante para fomentar la adsorción del vapor de agua del aire sobre el adsorbente. Por otra parte, en el intercambiador (31, 32, 41, 42) de calor de adsorción que sirve como condensador, el adsorbente es calentado por el refrigerante en el circuito (15) de refrigerante para fomentar la desorción del vapor de agua desde el adsorbente. Por lo tanto, de acuerdo con esta realización, pueden fomentarse la adsorción del vapor de agua en el adsorbente y la desorción de vapor de agua desde el adsorbente, lo que proporciona un funcionamiento mejorado de las unidades (11, 12) de control de la humedad, o unidades (11, 12) de control de la humedad reducidas.

Además, en esta realización, la válvula (22) selectora de cuatro vías exterior dispuesta en la unidad (13) exterior invierte el sentido del flujo de refrigerante en todos los circuitos (30, 40) de control de la humedad. En otras palabras, solamente con la válvula (22) selectora de cuatro vías exterior en la unidad (13) exterior, se implementa la conmutación del sentido del flujo de refrigerante en los circuitos (30, 40) de control de la humedad asociados con la conmutación de modo. Por lo tanto, de acuerdo con esta realización, puede minimizarse el número de partes dispuestas en el circuito (15) de refrigerante, lo que proporciona un sistema (10) de control de la humedad simplificado.

Además, la válvula (22) selectora de cuatro vías exterior selecciona los orificios con una frecuencia relativamente alta, por ejemplo, aproximadamente una de cada cuatro o cinco minutos, y por lo tanto tiene muchas posibilidades de provocar ruidos. Para afrontar esto, en esta realización, la válvula (22) selectora de cuatro vías exterior está dispuesta en la unidad (13) exterior instalada fuera del edificio. Por lo tanto, esta realización puede evitar los problemas con los ruidos producidos en asociación con el accionamiento de la válvula (22) selectora de cuatro vías exterior.

- Modificación 1 de la realización 1 -

En la operación de deshumidificación, mencionada anteriormente, de cada unidad (11, 12) de control de la humedad, se toma el aire exterior como un primer aire y se suministra a la habitación, mientras que el aire de la habitación se toma como un segundo aire y se descarga a la atmósfera exterior. Por lo tanto, la habitación se ventila mientras el primer aire deshumidificado es suministrado a la habitación.

A diferencia de lo anterior, en la operación de deshumidificación de cada unidad (11, 12) de control de la humedad, solamente el suministro del primer aire deshumidificado puede llevarse a cabo sin ventilación de la habitación. Se proporciona una descripción de los comportamientos de las unidades (11, 12) de control de la humedad durante la operación de deshumidificación, tomando como ejemplo la primera unidad (11) de control de la humedad.

Cuando el ventilador (82) de suministro de aire es accionado en la operación de deshumidificación, se toma aire de la habitación como un primer aire a través de la abertura (53) de aspiración de aire interior hacia la carcasa (50). Además, cuando es accionado el ventilador (81) de descarga, se toma aire exterior como un segundo aire a través de la

abertura (51) de aspiración de aire exterior hacia la carcasa (50). Asimismo, en esta operación de deshumidificación, la primera unidad (11) de control de la humedad repite alternativamente el primer modo y el segundo modo.

Durante el primer modo, tal como se muestra en la Figura 10, la primera compuerta (71) superior derecha y la primera compuerta (73) inferior derecha se abren y la segunda compuerta (72) superior derecha y la segunda compuerta (74) inferior derecha se cierran. Además, la segunda compuerta (76) superior izquierda y la segunda compuerta (78) inferior izquierda se abren y la primera compuerta (75) superior izquierda y la primera compuerta (77) inferior izquierda se cierran. Además, durante el primer modo, el primer intercambiador (31) de calor de adsorción sirve como condensador y el segundo intercambiador (32) de calor de adsorción sirve como evaporador.

El primer aire que ha fluido a través de la abertura (53) de aspiración de aire interior hacia el paso (64) izquierdo inferior fluye a través de la segunda compuerta (78) inferior izquierda hacia el segundo intercambiador (32) de calor de adsorción y es deshumidificado durante su paso a través del segundo intercambiador (32) de calor de adsorción. El primer aire deshumidificado fluye a través de la segunda compuerta (76) superior izquierda hacia el paso (63) superior izquierdo, atraviesa el paso (66) de suministro de aire y a continuación es suministrado a la habitación a través de la abertura (52) de suministro de aire.

El segundo aire que ha fluido a través de la abertura (51) de aspiración de aire exterior hacia el paso (62) inferior derecho fluye a través de la primera compuerta (73) inferior derecha hacia el primer intercambiador (31) de calor de adsorción y recibe humedad desorbida del primer intercambiador (31) de calor de adsorción. El segundo aire que ha recibido humedad fluye a través de la primera compuerta (71) superior derecha hacia el paso (61) superior derecho, atraviesa el paso (65) de descarga y a continuación es descargado a través de la abertura (54) de descarga a la atmósfera exterior.

Durante el segundo modo, tal como se muestra en la Figura 11, la segunda compuerta (72) superior derecha y la segunda compuerta (74) inferior derecha se abren, y la primera compuerta (71) superior derecha y la primera compuerta (73) inferior derecha se cierran. Además, la primera compuerta (75) superior izquierda y la primera compuerta (77) inferior izquierda se abren, y la segunda compuerta (76) superior izquierda y la segunda compuerta (78) inferior izquierda se cierran. Además, durante el segundo modo, el segundo intercambiador (32) de calor de adsorción sirve como condensador y el primer intercambiador (31) de calor de adsorción sirve como evaporador.

El primer aire que ha fluido a través de la abertura (53) de aspiración de aire interior hacia el paso (64) inferior izquierdo fluye a través de la primera compuerta (77) inferior izquierda hacia el primer intercambiador (31) de calor de adsorción y es deshumidificado durante su paso a través del primer intercambiador (31) de calor de adsorción. El primer aire deshumidificado fluye a través de la primera compuerta (75) superior izquierda hacia el paso (63) superior izquierdo, atraviesa el paso (66) de suministro de aire y a continuación es suministrado a través de la abertura (52) de suministro de aire a la habitación.

El segundo aire que ha fluido a través de la abertura (51) de aspiración de aire exterior hacia el paso (62) inferior derecho, fluye a través de la segunda compuerta (74) inferior derecha hacia el segundo intercambiador (32) de calor de adsorción y recibe humedad desorbida desde el segundo intercambiador (32) de calor de adsorción. El segundo aire que ha recibido humedad fluye a través de la segunda compuerta (72) superior derecha hacia el paso (61) superior derecho, atraviesa el paso (65) de descarga y a continuación es descargado a través de la abertura (54) de descarga a la atmósfera exterior.

- Modificación 2 de la realización 1 -

En la operación de humidificación mencionada anteriormente de cada unidad (11, 12) de control de la humedad, se toma el aire exterior como un segundo aire y se suministra a la habitación, mientras que el aire de la habitación se toma como un primer aire y se descarga a la atmósfera exterior. Por lo tanto, la habitación se ventila mientras el segundo aire humidificado es suministrado a la habitación.

A diferencia de lo anterior, en la operación de humidificación de cada unidad (11, 12) de control de la humedad, solamente el suministro del segundo aire humidificado puede llevarse a cabo sin ventilación de la habitación. Se proporciona una descripción de los comportamientos de las unidades (11, 12) de control de la humedad durante la operación de humidificación, tomando como ejemplo la primera unidad (11) de control de la humedad.

Cuando el ventilador (82) de suministro de aire es accionado en la operación de humidificación, se toma aire de la habitación como un segundo aire a través de la abertura (53) de aspiración de aire interior hacia la carcasa (50). Además, cuando es accionado el ventilador (81) de descarga, se toma aire exterior como un primer aire a través de la abertura (51) de aspiración de aire exterior hacia la carcasa (50). Asimismo, en esta operación de humidificación, la primera unidad (11) de control de la humedad repite alternativamente el primer modo y el segundo modo.

Durante el primer modo, tal como se muestra en la Figura 12, la segunda compuerta (72) superior derecha y la segunda compuerta (74) inferior derecha se abren y la primera compuerta (71) superior derecha y la primera compuerta (73) inferior derecha se cierran. Además, la primera compuerta (75) superior izquierda y la primera compuerta (77) inferior izquierda se abren y la segunda compuerta (76) superior izquierda y la segunda compuerta (78) inferior izquierda se cierran. Además, durante el primer modo, el primer intercambiador (31) de calor de adsorción sirve como condensador y el segundo intercambiador (32) de calor de adsorción sirve como evaporador.

El primer aire que ha fluido a través de la abertura (51) de aspiración de aire exterior hacia el paso (62) inferior derecho, fluye a través de la segunda compuerta (74) inferior derecha hacia el segundo intercambiador (32) de calor de adsorción y es secado durante su paso a través del segundo intercambiador (32) de calor de adsorción. El primer aire secado fluye a través de la segunda compuerta (72) superior derecha hacia el paso (61) superior derecho, atraviesa el paso (65) de descarga y a continuación es descargado a través de la abertura (54) de descarga a la atmósfera exterior.

El segundo aire que ha fluido a través de la abertura (53) de aspiración de aire interior hacia el paso (64)

inferior izquierdo fluye a través de la primera compuerta (77) inferior izquierda hacia el primer intercambiador (31) de calor de adsorción y es humidificado durante su paso a través del primer intercambiador (31) de calor de adsorción. El segundo aire humidificado fluye a través de la primera compuerta (75) superior izquierda hacia el paso (63) superior izquierdo, atraviesa el paso (66) de suministro de aire y a continuación es suministrado a través de la abertura (52) de suministro de aire a la habitación.

Durante el segundo modo, tal como se muestra en la Figura 13, la primera compuerta (71) superior derecha y la primera compuerta (73) inferior derecha se abren y la segunda compuerta (72) superior derecha y la segunda compuerta (74) inferior derecha se cierran. Además, la segunda compuerta (76) superior izquierda y la segunda compuerta (78) inferior izquierda se abren y la primera compuerta (75) superior izquierda y la primera compuerta (77) inferior izquierda se cierran. Además, durante el segundo modo, el segundo intercambiador (32) de calor de adsorción sirve como un condensador y el primer intercambiador (31) de calor de adsorción sirve como un evaporador.

El primer aire que ha fluido a través de la abertura (51) de aspiración de aire exterior hacia el paso (62) inferior derecho fluye a través de la primera compuerta (73) inferior derecha al primer intercambiador (31) de calor de adsorción y es secado durante su paso a través del primer intercambiador (31) de calor de adsorción. El primer aire secado fluye a través de la primera compuerta (71) superior derecha hacia el paso (61) superior derecho, atraviesa el paso (65) de descarga y a continuación es descargado a través de la abertura (54) de descarga a la atmósfera exterior.

El segundo aire que ha fluido a través de la abertura (53) de aspiración de aire interior hacia el paso (64) inferior izquierdo fluye a través de la segunda compuerta (78) inferior izquierda hacia el segundo intercambiador (32) de calor de adsorción y es humidificado durante su paso a través del segundo intercambiador (32) de calor de adsorción. El segundo aire humidificado fluye a través de la segunda compuerta (76) superior izquierda hacia el paso (63) superior izquierdo, atraviesa el paso (66) de suministro de aire y a continuación es suministrado a través de la abertura (52) de suministro de aire a la habitación.

- Modificación 3 de la realización 1 -

Cada unidad (11, 12) de control de la humedad puede llevar a cabo la operación de llevar a cabo solamente el suministro de aire desde el exterior a la habitación, como una operación de deshumidificación o una operación de humidificación. Se proporciona una descripción de los comportamientos de las unidades (11, 12) de control de la humedad tanto durante una operación de deshumidificación para suministro de aire solamente como durante una operación de humidificación para suministro de aire solamente, tomando como ejemplo la primera unidad (11) de control de la humedad.

Cuando el ventilador (82) de suministro de aire y el ventilador (81) de descarga son accionados en cada operación de deshumidificación y operación de humidificación solamente para suministro de aire, solamente se toma aire exterior a través de la abertura (51) de aspiración de aire exterior hacia la carcasa (50). Además, en cada operación de deshumidificación y operación de humidificación para suministro de aire solamente, se repiten alternativamente un primer modo en el que el primer intercambiador (31) de calor de adsorción sirve como un condensador y el segundo intercambiador (32) de calor de adsorción sirve como un evaporador, y un segundo modo en el que el segundo intercambiador (32) de calor de adsorción sirve como un condensador y el primer intercambiador (31) de calor de adsorción sirve como un evaporador.

En primer lugar, se describe la operación de deshumidificación para suministro de aire solamente. Parte del aire exterior introducido en la carcasa (50) se introduce como un primer aire en el intercambiador (31, 32) de calor de adsorción que sirve como un evaporador, y el resto se introduce como un segundo aire en el intercambiador (31, 32) de calor de adsorción que sirve como un condensador. A continuación, la primera unidad (11) de control de la humedad suministra a la habitación el primer aire deshumidificado mediante uno de los dos intercambiadores (31, 32) de calor de adsorción que sirve como un evaporador y descarga a la atmósfera exterior el segundo aire humidificado mediante el otro que sirve como un condensador.

Por ejemplo, durante el segundo modo de la operación de deshumidificación, tal como se muestra en la Figura 14, la segunda compuerta (72) superior derecha, la primera compuerta (73) inferior derecha y la segunda compuerta (74) inferior derecha se abren y la primera compuerta (71) superior derecha se cierra. Además, la primera compuerta (75) superior izquierda se abre y la segunda compuerta (76) superior izquierda, la primera compuerta (77) inferior izquierda y la segunda compuerta (78) inferior izquierda se cierran. En la carcasa (50), el primer aire fluye secuencialmente a través de la primera compuerta (73) inferior derecha, el primer intercambiador (31) de calor de adsorción y la primera compuerta (75) superior izquierda y es suministrado a través de la abertura (52) de suministro de aire a la habitación. Por otra parte, el segundo aire fluye secuencialmente a través de la segunda compuerta (74) inferior derecha, el segundo intercambiador (32) de calor de adsorción y la segunda compuerta (72) superior derecha y es descargado a través de la abertura (54) de descarga a la atmósfera exterior.

A continuación, se describe la operación de humidificación para suministro de aire solamente. Parte del aire exterior introducido en la carcasa (50) se introduce como un primer aire en el intercambiador (31, 32) de calor de adsorción que sirve como un evaporador, y el resto se introduce como un segundo aire en el intercambiador (31, 32) de calor de adsorción que sirve como un condensador. A continuación, la primera unidad (11) de control de la humedad descarga a la atmósfera exterior el primer aire deshumidificado mediante uno de los dos intercambiadores (31, 32) de calor de adsorción que sirve como un evaporador, y suministra a la habitación el segundo aire humidificado mediante el otro que sirve como un condensador.

Por ejemplo, durante el segundo modo de la operación de humidificación, tal como se muestra en la Figura 15, la primera compuerta (71) superior derecha, la primera compuerta (73) inferior derecha y la segunda compuerta (74) inferior derecha se abren y la primera compuerta (72) superior derecha se cierra. Además, la segunda compuerta (76) superior izquierda se abre y la primera compuerta (75) superior izquierda, la primera compuerta (77) inferior izquierda y la segunda compuerta (78) inferior izquierda se cierran. En la carcasa (50), el primer aire fluye secuencialmente a través

de la primera compuerta (73) inferior derecha, el primer intercambiador (31) de calor de adsorción y la primera compuerta (71) superior derecha, y es descargado a través de la abertura (54) de descarga a la atmósfera exterior. Por otra parte, el segundo aire fluye secuencialmente a través de la segunda compuerta (74) inferior derecha, el segundo intercambiador (32) de calor de adsorción y la segunda compuerta (76) superior izquierda, y es suministrado a través de la abertura (52) de suministro de aire a la habitación.

- Modificación 4 de la realización 1 -

Cada unidad (11, 12) de control de la humedad puede llevar a cabo la operación de solamente llevar a cabo la descarga desde la habitación al exterior como una operación de deshumidificación o una operación de humidificación. Se proporciona una descripción de los comportamientos de las unidades (11, 12) de control de la humedad durante la operación de deshumidificación para descarga solamente y durante la operación de humidificación para descarga solamente, tomando como ejemplo la primera unidad (11) de control de la humedad.

Cuando el ventilador (82) de suministro de aire y el ventilador (81) de descarga son accionados en cada operación de deshumidificación y operación de humidificación solamente para descarga, solamente se toma aire de la habitación a través de la abertura (53) de aspiración de aire interior hacia la carcasa (50). Además, en cada operación de deshumidificación y operación de humidificación para descarga solamente, se repiten alternativamente un primer modo en el que el primer intercambiador (31) de calor de adsorción sirve como un condensador y el segundo intercambiador (32) de calor de adsorción sirve como un evaporador, y un segundo modo en el que el segundo intercambiador (32) de calor de adsorción sirve como un condensador y el primer intercambiador (31) de calor de adsorción sirve como un evaporador.

En primer lugar, se describe la operación de deshumidificación para descarga solamente. Parte del aire de la habitación introducido en la carcasa (50) se introduce como un primer aire en el intercambiador (31, 32) de calor de adsorción que sirve como un evaporador, y el resto se introduce como un segundo aire en el intercambiador (31, 32) de calor de adsorción que sirve como un condensador. A continuación, la primera unidad (11) de control de la humedad suministra a la habitación el primer aire deshumidificado mediante uno de los dos intercambiadores (31, 32) de calor de adsorción que sirve como un evaporador, y descarga a la atmósfera exterior el segundo aire humidificado mediante el otro que sirve como un condensador.

Por ejemplo, durante el segundo modo de la operación de deshumidificación, tal como se muestra en la Figura 16, la segunda compuerta (72) superior derecha se abre y la primera compuerta (71) superior derecha, la primera compuerta (73) inferior derecha y la segunda compuerta (74) inferior derecha se cierran. Además, la primera compuerta (75) superior izquierda, la primera compuerta (77) inferior izquierda y la segunda compuerta (78) inferior izquierda se abren y la segunda compuerta (76) superior izquierda se cierra. En la carcasa (50), el primer aire fluye secuencialmente a través de la primera compuerta (77) inferior izquierda, el primer intercambiador (31) de calor de adsorción y la primera compuerta (75) superior izquierda y es suministrado a través de la abertura (52) de suministro de aire a la habitación. Por otra parte, el segundo aire fluye secuencialmente a través de la segunda compuerta (78) inferior izquierda, el segundo intercambiador (32) de calor de adsorción y la segunda compuerta (72) superior derecha y es descargado a través de la abertura (54) de descarga a la atmósfera exterior.

A continuación, se describe la operación de humidificación para descarga solamente. Parte del aire de la habitación introducido en la carcasa (50) se introduce como un primer aire en el intercambiador (31, 32) de calor de adsorción que sirve como un evaporador, y el resto se introduce como un segundo aire en el intercambiador (31, 32) de calor de adsorción que sirve como un condensador. A continuación, la primera unidad (11) de control de la humedad descarga a la atmósfera exterior el primer aire deshumidificado mediante uno de entre los dos intercambiadores (31, 32) de calor de adsorción que sirve como un evaporador, y suministra a la habitación el segundo aire humidificado mediante el otro que sirve como un condensador.

Por ejemplo, durante el segundo modo de la operación de humidificación, tal como se muestra en la Figura 17, la primera compuerta (71) superior derecha se abre y la segunda compuerta (72) superior derecha, la primera compuerta (73) inferior derecha y la segunda compuerta (74) inferior derecha se cierran. Además, la segunda compuerta (76) superior izquierda, la primera compuerta (77) inferior izquierda y la segunda compuerta (78) inferior izquierda se abren y la primera compuerta (75) superior izquierda se cierra. En la carcasa (50), el primer aire fluye secuencialmente a través de la primera compuerta (77) inferior izquierda, el primer intercambiador (31) de calor de adsorción y la primera compuerta (71) superior derecha y es descargado a través de la abertura (54) de descarga a la atmósfera exterior. Por otra parte, el segundo aire fluye secuencialmente a través de la segunda compuerta (78) inferior izquierda, el segundo intercambiador (32) de calor de adsorción y la segunda compuerta (76) superior izquierda y es suministrado a través de la abertura (52) de suministro de aire a la habitación.

- Modificación 5 de la realización 1 -

En el sistema (10) de control de la humedad, cada unidad (11, 12) de control de la humedad puede llevar a cabo la siguiente operación.

Tal como se ha descrito anteriormente, cada unidad (11, 12) de control de la humedad lleva a cabo un suministro de aire desde el exterior a la habitación y una descarga de la habitación al exterior durante la operación de deshumidificación y la operación de humidificación. En estos casos, la cantidad de suministro de aire a la habitación se configura esencialmente para ser igual a la cantidad de descarga desde la habitación. Sin embargo, ambas cantidades pueden configurarse en valores diferentes. Por ejemplo, si se desea impedir que entre aire exterior a la habitación, tal como con corrientes, la cantidad de suministro de aire se configura para que sea mayor que la cantidad de descarga, a efectos imponer en la habitación una presión positiva. Por otra parte, si se desea impedir que se fugue al exterior aire de la habitación, la cantidad de descarga se configura para que sea mayor que la cantidad de suministro de aire para imponer en la habitación una presión negativa.

Además, cada unidad (11, 12) de control de la humedad puede llevar a cabo una simple operación de ventilación cerrando completamente la válvula (33, 43) de expansión accionada por motor, para desconectar la comunicación del refrigerante a través del circuito (30, 40) de control de la humedad y, en este estado, controlar el ventilador (82) de suministro de aire y el ventilador (81) de descarga para proporcionar solamente ventilación. Por ejemplo, a menudo el control de la humedad en la habitación es innecesario en las estaciones intermedias como primavera y otoño, mientras que la ventilación de la habitación es necesaria durante todo el año. En una estación en la que no es necesario el control de la humedad, una simple operación de ventilación proporciona un menor consumo de energía del sistema (10) de control de la humedad.

Además, cada unidad (11, 12) de control de la humedad puede llevar a cabo una operación de acondicionamiento de aire para suministrar, a la habitación, aire en el que la humedad no está controlada sino que solamente está controlada la temperatura. En el acondicionamiento de aire de cada unidad (11, 12) de control de la humedad, las posiciones abierta/cerrada de las compuertas (71 a 78) pueden configurarse de manera que el aire que ha atravesado uno de los dos intercambiadores (31, 32, 41, 42) de calor de adsorción que sirve como un evaporador sea suministrado a la habitación, y el aire que ha atravesado el otro, que sirve como un condensador, sea descargado a la atmósfera exterior. En este caso, el aire enfriado mediante el intercambiador (31, 32, 41, 42) de calor de adsorción es suministrado a la habitación, por lo tanto enfriándola. Por otra parte, las posiciones abierta/cerrada de las compuertas (71 a 78) pueden configurarse de manera que el aire que ha atravesado uno de los dos intercambiadores (31, 32, 41, 42) de calor de adsorción que sirve como un condensador sea suministrado a la habitación, y el aire que ha atravesado el otro, que sirve como un evaporador, sea descargado a la atmósfera exterior. En este caso, el aire calentado mediante el intercambiador (31, 32, 41, 42) de calor de adsorción es suministrado a la habitación, por lo tanto calentándola.

<<Realización 2 de la invención>>

Se proporciona una descripción de la realización 2 de la invención. Esta realización se diferencia del sistema (10) de control de la humedad de la realización 1 en las configuraciones del circuito (20) exterior y en cada circuito (30, 40) de control de la humedad. Es más, en relación con las diferencias en las configuraciones del circuito (20) exterior y de cada circuito (30, 40) de control de la humedad, el sistema (10) de control de la humedad de esta realización difiere asimismo de la realización 1 en la configuración del circuito (15) de refrigerante. En este caso, el sistema (10) de control de la humedad se describe en términos de los puntos diferentes a la realización 1.

Tal como se muestra en la Figura 18, los circuitos (30, 40) de control de la humedad de esta realización están dotados adicionalmente de sus respectivas válvulas (34, 44) selectoras de cuatro vías de control de la humedad. Estas válvulas (34, 44) selectoras de cuatro vías de control de la humedad constituyen, cada una, un mecanismo de inversión para invertir el sentido del flujo de refrigerante en el circuito (30, 40) de control de la humedad asociado.

En cada circuito (30, 40) de control de la humedad, la primera válvula (35, 45) de cierre está conectada al primer orificio de la válvula (34, 44) selectora de cuatro vías de control de la humedad y la segunda válvula (36, 46) de cierre está conectada al segundo orificio de la válvula (34, 44) selectora de cuatro vías de control de la humedad. Además, en cada circuito (30, 40) de control de la humedad, el primer intercambiador (31, 41) de calor de adsorción, la válvula (33, 43) de expansión accionada por motor y el segundo intercambiador (32, 42) de calor de adsorción están dispuestos por orden, desde el tercer orificio al cuarto orificio de la válvula (34, 44) selectora de cuatro vías de control de la humedad.

La válvula (34, 44) selectora de cuatro vías de control de la humedad de cada circuito (30, 40) de control de la humedad conmuta entre una primera posición en la que el primer y el tercer orificios se comunican entre sí, y el segundo y el cuarto orificios se comunican entre sí (la posición mostrada en la Figura 18A), y una segunda posición en la que el primer y el cuarto orificios se comunican entre sí, y el segundo y el tercer orificios se comunican entre sí (la posición mostrada en la Figura 18B).

Por otra parte, el circuito (20) exterior de esta realización incluye solamente un compresor (21). El extremo del circuito (20) exterior situado hacia el lado de descarga del compresor (21) está conectado a través de tubos de conexión a las primeras válvulas (35, 45) de cierre de los circuitos (30, 40) de control de la humedad. El extremo del circuito (20) exterior situado hacia el lado de aspiración del compresor (21) está conectado a través de otros tubos de conexión a las segundas válvulas (36, 46) de cierre de los circuitos (30, 40) de control de la humedad.

- Comportamiento operacional -

En el sistema (10) de control de la humedad anterior, cada unidad (11, 12) de control de la humedad puede llevar a cabo selectivamente una operación de deshumidificación y una operación de humidificación.

Específicamente, tal como se muestra en la Figura 18, la primera unidad (11) de control de la humedad y la segunda unidad (12) de control de la humedad pueden llevar a cabo una operación de deshumidificación. Alternativamente, tal como se muestra en la Figura 19, la primera unidad (11) de control de la humedad y la segunda unidad (12) de control de la humedad pueden llevar a cabo una operación de humidificación. Alternativamente, tal como se muestra en la Figura 20, es posible que una de entre la primera unidad (11) de control de la humedad y la segunda unidad (12) de control de la humedad lleve a cabo una operación de deshumidificación y la otra lleve a cabo una operación de humidificación. Debe observarse que la Figura 20 muestra una situación en la que la primera unidad (11) de control de la humedad lleva a cabo una operación de deshumidificación y la segunda unidad (12) de control de la humedad lleva a cabo una operación de humidificación.

<Comportamiento del sistema de control de la humedad>

Tal como se muestra en las Figuras 18 a 20, ya se encuentre cada unidad (11, 12) de control de la humedad durante una operación de deshumidificación o durante una operación de humidificación, el circuito (15) de refrigerante repite alternativamente un primer modo y un segundo modo.

En primer lugar, el primer modo del circuito (15) de refrigerante se describe haciendo referencia a las Figuras 18A, 19A y 20A. En el primer modo, las válvulas (34, 44) selectoras de cuatro vías de control de la humedad en las unidades (11, 12) de control de la humedad se configuran a la primera posición. Además, en los circuitos (30, 40) de control de la humedad de las unidades (11, 12) de control de la humedad, los primeros intercambiadores (31, 41) de calor de adsorción sirven como condensadores y los segundos intercambiadores (32, 42) de calor de adsorción sirven como evaporadores. Específicamente, el refrigerante descargado del compresor (21) y distribuido a cada circuito (30, 40) de control de la humedad se condensa en el primer intercambiador (31, 41) de calor de adsorción, reduce su presión durante el paso a través de la válvula (33, 43) de expansión accionada por motor, se evapora en el segundo intercambiador (32, 42) de calor de adsorción, y a continuación es aspirado al compresor (21) y comprimido en el mismo. Además, el segundo aire es humidificado en cada primer intercambiador (31, 41) de calor de adsorción que sirve como un condensador, mientras que el primer aire es deshumidificado en cada segundo intercambiador (32, 42) de calor de adsorción que sirve como un evaporador.

A continuación, se describe el segundo modo del circuito (15) de refrigerante haciendo referencia a las Figuras 18B, 19B y 20B. En el segundo modo, las válvulas (34, 44) selectoras de cuatro vías de control de la humedad en las unidades (11, 12) de control de la humedad se configuran a la segunda posición. Además, en los circuitos (30, 40) de control de la humedad de las unidades (11, 12) de control de la humedad, los primeros intercambiadores (32, 42) de calor de adsorción sirven como condensadores y los segundos intercambiadores (31, 41) de calor de adsorción sirven como evaporadores. Específicamente, el refrigerante descargado del compresor (21) y distribuido a cada circuito (30, 40) de control de la humedad se condensa en el segundo intercambiador (32, 42) de calor de adsorción, reduce la presión durante su paso a través de la válvula (33, 43) de expansión accionada por motor, se evapora en el primer intercambiador (31, 41) de calor de adsorción, y a continuación es aspirado al compresor (21) y comprimido en el mismo. Además, el segundo aire es humidificado en cada segundo intercambiador (32, 42) de calor de adsorción que sirve como un condensador, mientras que el primer aire es deshumidificado en cada primer intercambiador (31, 41) de calor de adsorción que sirve como un evaporador.

Tal como se ha descrito anteriormente, en cada unidad (11, 12) de control de la humedad, el primer aire es deshumidificado en uno de entre el primer intercambiador (31, 41) de calor de adsorción y el segundo intercambiador (32, 42) de calor de adsorción que sirve como un evaporador, mientras que el segundo aire es humidificado en el otro, que sirve como un condensador. A continuación, durante la operación de deshumidificación, la unidad (11, 12) de control de la humedad suministra el primer aire deshumidificado a la habitación, y descarga el segundo aire humidificado a la atmósfera exterior (ver la Figura 18). Por otra parte, durante la operación de humidificación, la unidad (11, 12) de control de la humedad suministra el segundo aire humidificado a la habitación, y descarga el primer aire deshumidificado a la atmósfera exterior (ver la Figura 19).

Por lo tanto, en cada unidad (11, 12) de control de la humedad, la conmutación entre las operaciones de deshumidificación y humidificación puede conseguirse modificando los destinos del primer y segundo aires que han atravesado los intercambiadores (31, 32, 41, 42) de calor de adsorción. Adicionalmente, si se realiza una configuración tal que los destinos del primer y el segundo aires difieren entre las unidades (11, 12) de control de la humedad, tal como se muestra en la Figura 20, es posible que una unidad 11 de control de la humedad lleve a cabo una operación de deshumidificación y la otra unidad (12) de control de la humedad lleve a cabo una operación de humidificación.

- Resultados de la realización 2 -

En esta realización, las válvulas (34, 44) selectoras de cuatro vías de control de la humedad están dispuestas en sus respectivas unidades (11, 12) de control de la humedad. Por lo tanto, la dirección del flujo de refrigerante en el circuito (30, 40) de control de la humedad en cada unidad (11, 12) de control de la humedad puede seleccionarse individualmente mediante la válvula (34, 44) selectora de cuatro vías de control de la humedad asociada. Por consiguiente, de acuerdo con esta realización, la temporización para conmutar entre el primer y el segundo modos puede configurarse para cada unidad (11, 12) de control de la humedad.

<<Realización 3 de la invención>>

Se proporciona una descripción de la realización 3 de la invención. Esta realización difiere del sistema (10) de control de la humedad de la realización 2 en las estructuras de la primera y la segunda unidades (11, 12) de control de la humedad. En este caso, se proporciona solamente la descripción de la estructura de la primera unidad (11) de control de la humedad; la primera unidad (11) de control de la humedad y la segunda unidad (12) de control de la humedad tienen la misma estructura. Debe observarse que los términos siguientes utilizados en la descripción, "superior", "inferior", "izquierda", "derecha", "frontal", "posterior", "delante" y "detrás", se refieren a direcciones cuando las unidades (11, 12) de control de la humedad se ven desde delante.

Tal como se muestra en la Figura 21, la primera unidad (11) de control de la humedad incluye una carcasa (110) en forma de paralelepípedo rectangular de poca altura y esencialmente plana. La carcasa (110) contiene dos elementos (181, 182) de adsorción y un circuito (30, 40) de control de la humedad.

El circuito (30, 40) de control de la humedad está dotado de un intercambiador (172) de calor de regeneración, un primer intercambiador (173) de calor, un segundo intercambiador (174) de calor y una válvula de expansión. Debe observarse que la válvula de expansión no se proporciona en la Figura 21. En este circuito (30, 40) de control de la humedad, el intercambiador (172) de calor de regeneración funciona como un condensador. Además, el circuito (30, 40) de control de la humedad puede conmutar entre un modo en el que el primer intercambiador (173) de calor sirve como evaporador y el segundo intercambiador (174) de calor está en un estado no operativo, y un modo en el que el segundo intercambiador (174) de calor sirve como un evaporador y el primer intercambiador (173) de calor está en un estado no operativo. El circuito (30, 40) de control de la humedad está conectado en su extremo hacia el intercambiador (172) de calor de regeneración con el lado de descarga del compresor (21) en el circuito (20) exterior, y está conectado en su extremo hacia el primer y el segundo intercambiadores (173, 174) de calor con el lado de aspiración del compresor (21) en el circuito (20) exterior.

Cada elemento (181, 182) de adsorción está fabricado en forma de paralelepípedo rectangular y esencialmente plano. En el elemento (181, 182) de adsorción están definidos unos canales (185) de control de la humedad y unos canales (186) de refrigeración alternativamente en capas en la dirección longitudinal del elemento (181, 182) de adsorción, una capa incluyendo una serie de canales. Los canales (185) de control de la humedad están abiertos en los lados superior e inferior del elemento (181, 182) de adsorción. Se aplica un adsorbente a las superficies del elemento (181, 182) de adsorción situadas frente a los canales (185) de control de la humedad. Por otra parte, los canales (186) de refrigeración están abiertos en los lados frontal y posterior del elemento (181, 182) de adsorción. En el elemento (181, 182) de adsorción, el aire que fluye a través de los canales (186) de refrigeración intercambia calor con el aire que fluye a través de los canales (185) de control de la humedad.

Tal como se muestra en la Figura 21, en la carcasa (110), un primer panel (111) situado en la parte frontal está formado con una abertura (114) de descarga y una abertura (116) de suministro de aire, y un segundo panel (112) situado en la parte posterior está formado con una abertura (113) de aspiración de aire exterior y una abertura (115) de aspiración de aire interior. La abertura (114) de descarga está abierta en el lado derecho del primer panel (111) ligeramente hacia el centro, mientras que la abertura (116) de suministro de aire está abierta en el lado izquierdo de la misma ligeramente hacia el centro. La abertura (113) de aspiración de aire exterior está abierta en una parte inferior del segundo panel (112) hacia el extremo derecho, mientras que la abertura (115) de aspiración de aire interior está abierta en la parte inferior de la misma, hacia el extremo izquierdo.

El interior de la carcasa (110) está dividido en un espacio frontal y un espacio posterior.

El espacio frontal de la carcasa (110) está dividido en espacios derecho e izquierdo. El espacio derecho constituye un primer espacio (141) y el espacio izquierdo constituye un segundo espacio (142). El primer espacio (141) se comunica a través de la abertura (114) de descarga con la atmósfera exterior, y está dotado internamente de un ventilador (145) de descarga y del primer intercambiador (173) de calor. El segundo espacio (142) se comunica a través de la abertura (116) de suministro de aire con la habitación y está dotado internamente de un ventilador (146) de suministro de aire y del segundo intercambiador (174) de calor.

El espacio posterior en la carcasa (110) incluye una placa (120) divisoria derecha y una placa (130) divisoria izquierda situadas verticalmente en el mismo. El espacio posterior está dividido de izquierda a derecha en tres espacios mediante la placa (120) divisoria derecha y la placa (130) divisoria izquierda.

El espacio situado entre el panel del lado derecho de la carcasa (110) y la placa (120) divisoria derecha está dividido de arriba abajo. La parte superior de este espacio constituye un paso (165) superior derecho y la parte inferior del mismo constituye un paso (166) inferior derecho. El paso (165) superior derecho se comunica a través del primer espacio (141) y la abertura (114) de descarga con la atmósfera exterior. El paso (166) inferior derecho se comunica con la atmósfera exterior a través de la abertura (113) de aspiración de aire exterior.

El espacio situado entre el panel del lado izquierdo de la carcasa (110) y la placa (130) divisoria izquierda está dividido de arriba abajo. La parte superior de este espacio constituye un paso (167) superior izquierdo y la parte inferior del mismo constituye un paso (168) inferior izquierdo. El paso (167) superior izquierdo se comunica con la habitación a través del segundo espacio (142) y de la abertura (116) de suministro de aire. El paso (168) izquierdo inferior se comunica con la habitación a través de la abertura (115) de aspiración de aire interior.

Los dos elementos (181, 182) de adsorción están situados en el espacio existente entre la placa (120) divisoria derecha y la placa (130) divisoria izquierda en la carcasa (110). Los dos elementos (181, 182) de adsorción están dispuestos separados entre sí en la dirección desde adelante atrás. Específicamente, el primer elemento (181) de adsorción está situado hacia la parte frontal de la carcasa (110), y el segundo elemento (182) de adsorción está situado hacia la parte posterior de la misma. Cada elemento (181, 182) de adsorción tiene los canales (185) de control de la humedad abiertos en sus lados superior e inferior, y los canales (186) de refrigeración abiertos en sus lados frontal y posterior.

El espacio situado entre la placa (120) divisoria derecha y la placa (130) divisoria izquierda en la carcasa (110) está dividido en un primer paso (151), un segundo paso (152), un primer paso (153) superior, un primer paso (154) inferior, un segundo paso (155) superior, un segundo paso (156) inferior y un paso (157) intermedio.

El primer paso (151) está formado frente al primer elemento (181) de adsorción y se comunica con los canales (186) de refrigeración del primer elemento (181) de adsorción. El segundo paso (152) está formado detrás del segundo elemento (182) de adsorción y se comunica con los canales (186) de refrigeración del segundo elemento (182) de adsorción.

El primer paso (153) superior está formado sobre el primer elemento (181) de adsorción y se comunica con los canales (185) de control de la humedad del primer elemento (181) de adsorción. El primer paso (154) inferior está formado bajo el primer elemento (181) de adsorción y comunica con los canales (185) de control de la humedad del primer elemento (181) de adsorción. El segundo paso (155) superior está formado sobre el segundo elemento (182) de adsorción y comunica con los canales (185) de control de la humedad del segundo elemento (182) de adsorción. El segundo paso (156) inferior está formado bajo el segundo elemento (182) de adsorción y comunica con los canales (185) de control de la humedad del segundo elemento (182) de adsorción.

El paso (157) intermedio está formado bajo el primer elemento (181) de adsorción y el segundo elemento (182) de adsorción, y comunica con los canales (186) de refrigeración de ambos elementos (181, 182) de adsorción. El paso (157) intermedio contiene el intercambiador (172) de calor de regeneración dispuesto verticalmente en el mismo.

La división entre el paso (157) intermedio y el primer paso (154) inferior tiene una primera compuerta (161) intermedia dispuesta en una parte inferior de la misma. La primera compuerta (161) intermedia proporciona e interrumpe la comunicación entre el paso (157) intermedio y el primer paso (154) inferior. La división entre el paso (157) intermedio y el segundo paso (156) inferior tiene una segunda compuerta (162) intermedia situada en una parte inferior de la

misma. La segunda compuerta (162) intermedia proporciona e interrumpe la comunicación entre el paso (157) intermedio y el segundo paso (156) inferior.

La placa (120) divisoria derecha está dotada de una primera compuerta (121) derecha, una segunda compuerta (122) derecha, una primera compuerta (123) superior derecha, una primera compuerta (124) inferior derecha, una segunda compuerta (125) superior derecha y una segunda compuerta (126) inferior derecha.

La primera compuerta (121) derecha está dispuesta en la parte inferior de la placa (120) divisoria derecha situada más hacia la parte frontal, y proporciona e interrumpe la comunicación entre el primer paso (151) y el paso (166) inferior derecho. La segunda compuerta (122) derecha está dispuesta en la parte inferior de la placa (120) divisoria derecha situada más hacia la parte posterior, y proporciona e interrumpe la comunicación entre el segundo paso (152) y el paso (166) inferior derecho.

La primera compuerta (123) superior derecha está situada en la parte superior de la placa (120) divisoria derecha adyacente al primer elemento (181) de adsorción, y proporciona e interrumpe la comunicación entre el primer paso (153) superior y el paso (165) superior derecho. La primera compuerta (124) inferior derecha está dispuesta en la parte inferior de la placa (120) divisoria derecha adyacente al primer elemento (181) de adsorción, y proporciona e interrumpe entre el primer paso (154) inferior y el paso (166) inferior derecho. La segunda compuerta (125) superior derecha está dispuesta en la parte superior de la placa (120) divisoria derecha adyacente al segundo elemento (182) de adsorción, y proporciona e interrumpe la comunicación entre el segundo paso (155) superior y el paso (165) superior derecho. La segunda compuerta (126) inferior derecha está situada en la parte inferior de la placa (120) divisoria derecha adyacente al segundo elemento (182) de adsorción, y proporciona e interrumpe la comunicación entre el segundo paso (156) inferior y el paso (166) inferior derecho.

La placa (130) divisoria izquierda está dotada de una primera compuerta (131) izquierda, una segunda compuerta (132) izquierda, una primera compuerta (133) superior izquierda, una primera compuerta (134) inferior izquierda, una segunda compuerta (135) superior izquierda y una segunda compuerta (136) inferior izquierda.

La primera compuerta (131) izquierda está dispuesta en la parte inferior de la placa (130) divisoria izquierda hacia la parte frontal, y proporciona e interrumpe la comunicación entre el primer paso (151) y el paso (168) inferior izquierdo. La segunda compuerta (132) izquierda está situada en la parte inferior de la placa (130) divisoria izquierda hacia la parte posterior, y proporciona e interrumpe la comunicación entre el segundo paso (152) y el paso (168) inferior izquierdo.

La primera compuerta (133) superior izquierda está dispuesta en la parte superior de la placa (130) divisoria izquierda adyacente al primer elemento (181) de adsorción, y proporciona e interrumpe la comunicación entre el primer paso (153) superior y el paso (167) superior izquierdo. La primera compuerta (134) inferior izquierda está dispuesta en la parte inferior de la placa (130) divisoria izquierda adyacente al primer elemento (181) de adsorción, y proporciona e interrumpe la comunicación entre el primer paso (154) inferior y el paso (168) inferior izquierdo. La segunda compuerta (135) superior izquierda está dispuesta en la parte superior de la placa (130) divisoria izquierda adyacente al segundo elemento (182) de adsorción, y proporciona e interrumpe la comunicación entre el segundo paso (155) superior y el paso (167) superior izquierdo. La segunda compuerta (136) inferior izquierda está dispuesta en la parte inferior de la placa (130) divisoria izquierda adyacente al segundo elemento (182) de adsorción, y proporciona e interrumpe la comunicación entre el segundo paso (156) inferior y el paso (168) inferior izquierdo.

- Comportamiento operacional -

Al igual que en las realizaciones 1 y 2, también en esta realización la primera unidad (11) de control de la humedad y la segunda unidad (12) de control de la humedad tienen una estructura común y comportamientos operacionales comunes. En este caso, se proporcionará una descripción del comportamiento de la primera unidad (11) de control de la humedad, pero no del comportamiento de la segunda unidad (12) de control de la humedad.

<Operación de deshumidificación>

Tal como se muestra en las Figuras 21 y 22, cuando es accionado el ventilador (146) de suministro de aire en la operación de deshumidificación, se toma aire exterior (OA, outdoor air) como un primer aire a través de la abertura (113) de aspiración de aire exterior, hacia la carcasa (110). Además, cuando es accionado el ventilador (145) de descarga, se toma aire de la habitación (RA, room air) como un segundo aire a través de la abertura (115) de aspiración de aire interior, hacia la carcasa (110). En el circuito (30, 40) de control de la humedad durante la operación de deshumidificación, el intercambiador (172) de calor de regeneración sirve como un condensador, el segundo intercambiador (174) de calor sirve como un evaporador, y el primer intercambiador (173) de calor está desactivado. Bajo estas condiciones, la primera unidad (11) de control de la humedad repite alternativamente un primer modo y un segundo modo.

Se describe el primer modo de la operación de deshumidificación haciendo referencia a la Figura 21. En el primer modo, la primera unidad (11) de control de la humedad lleva a cabo una acción de adsorción para el primer elemento (181) de adsorción y una acción de regeneración para el segundo elemento (182) de adsorción.

Durante el primer modo, en la placa (120) divisoria derecha, la primera compuerta (124) inferior derecha y la segunda compuerta (125) superior derecha se abren y las otras compuertas (121, 122, 123, 126) se cierran. Además, en la placa (130) divisoria izquierda, la primera compuerta (131) izquierda y la primera compuerta (133) superior izquierda se abren y las otras compuertas (132, 134, 135, 136) se cierran. La primera compuerta (161) intermedia se cierra y la segunda compuerta (162) intermedia se abre.

El primer aire tomado en la carcasa (110) fluye a través del paso (166) inferior derecho, a través de la primera compuerta (124) inferior derecha y hacia el primer paso (154) inferior. El primer aire en el primer paso (154) inferior fluye a los canales (185) de control de la humedad en el primer elemento (181) de adsorción. En los canales (185) de control

de la humedad, el vapor de agua del primer aire es adsorbido en el adsorbente. El primer aire deshumidificado en el primer elemento (181) de adsorción fluye al primer paso (153) superior, atraviesa la primera compuerta (133) superior izquierda y el paso (167) superior izquierdo por este orden, y a continuación fluye al segundo espacio (142). En el segundo espacio (142), el primer aire intercambia calor con el refrigerante en el segundo intercambiador (174) de calor durante su paso a través del mismo, y de este modo se enfría. Por lo tanto, el primer aire deshumidificado y enfriado es suministrado a la habitación a través de la abertura (116) de suministro de aire.

Por otra parte, el segundo aire introducido en la carcasa (110) fluye a través del paso (168) inferior izquierdo, a través de la primera compuerta (131) izquierda, hacia el primer paso (151) y a continuación a los canales (186) de refrigeración en el primer elemento (181) de adsorción. Durante su paso a través de los canales (186) de refrigeración, el segundo aire toma calor de adsorción producido en los canales (185) de control de la humedad. El segundo aire que ha tomado calor de adsorción fluye al paso (157) intermedio, atraviesa el intercambiador (172) de calor de regeneración y, durante su paso a través del mismo, intercambia calor con el refrigerante que contiene y, de ese modo, se calienta adicionalmente.

El segundo aire calentado fluye desde el paso (157) intermedio hacia el segundo paso (156) inferior, y a continuación fluye a los canales (185) de control de la humedad en el segundo elemento (182) de adsorción. En los canales (185) de control de la humedad, el adsorbente es calentado mediante el segundo aire, de manera que el vapor de agua es desorbido del adsorbente. El vapor de agua desorbido del adsorbente es aplicado al segundo aire. El segundo aire humidificado en los canales (185) de control de la humedad fluye al segundo paso (155) superior, atraviesa la segunda compuerta (125) superior derecha y el paso (165) superior derecho por este orden, y a continuación fluye al primer espacio (141). A continuación, el segundo aire atraviesa el primer intercambiador (173) de calor en estado no operativo, y es descargado a través de la abertura (114) de descarga a la atmósfera exterior.

Se describe el segundo modo de la operación de deshumidificación haciendo referencia a la Figura 22. En el segundo modo, la primera unidad (11) de control de la humedad lleva a cabo una acción de adsorción por el segundo elemento (182) de adsorción y una acción de refrigeración por el primer elemento (181) de adsorción.

Durante el segundo modo, la placa (120) divisoria derecha, la primera compuerta (123) superior derecha y la segunda compuerta (126) inferior derecha se abren, y las otras compuertas (121, 122, 124, 125) se cierran. Además, en la placa (130) divisoria izquierda, la segunda compuerta (132) izquierda y la segunda compuerta (135) superior izquierda se abren y las otras compuertas (131, 133, 135, 136) se cierran. La primera compuerta (161) intermedia se abre y la segunda compuerta (162) intermedia se cierra.

El primer aire absorbido en la carcasa (110) fluye a través del paso (166) inferior derecho, a través de la segunda compuerta (126) inferior derecha y hacia el segundo paso (156) inferior. El primer aire en el segundo paso (156) inferior fluye a los canales (185) de control de la humedad y al segundo elemento (182) de adsorción. En los canales (185) de control de la humedad, el vapor de agua del primer aire es adsorbido en el adsorbente. El primer aire deshumidificado en el segundo elemento (182) de adsorción fluye al segundo paso (155) superior, atraviesa la segunda compuerta (135) superior izquierda y el paso (167) superior izquierdo por este orden, y a continuación fluye al segundo espacio (142). En el segundo espacio (142), el primer aire intercambia calor con el refrigerante en el segundo intercambiador (174) de calor durante su paso a través del mismo, y de este modo se enfría. Por lo tanto, el primer aire deshumidificado y enfriado es suministrado a la habitación a través de la abertura (116) de suministro de aire.

Por otra parte, el segundo aire tomado en la carcasa (110) fluye a través del paso (168) inferior izquierdo, a través de la segunda compuerta (132) izquierda, hacia el segundo paso (152) y a continuación a los canales (186) de refrigeración en el segundo elemento (182) de adsorción. Durante su paso a través de los canales (186) de refrigeración, el segundo aire toma calor de adsorción producido en los canales (185) de control de la humedad. El segundo aire que ha tomado el calor de adsorción fluye al paso (157) intermedio, atraviesa el intercambiador (172) de calor de regeneración y, durante su paso a través del mismo, intercambia calor con el refrigerante que contiene y, de ese modo, se calienta adicionalmente.

El segundo aire calentado fluye desde el paso (157) intermedio al primer paso (154) inferior y a continuación fluye a los canales (185) de control de la humedad en el primer elemento (181) de adsorción. En los canales (185) de control de la humedad, el adsorbente es calentado mediante el segundo aire, de manera que el vapor de agua es desorbido del adsorbente. El vapor de agua desorbido del adsorbente es aplicado al segundo aire. El segundo aire humidificado en los canales (185) de control de la humedad fluye al primer paso (153) superior, atraviesa la primera compuerta (123) superior derecha y el paso (165) superior derecho por este orden, y a continuación fluye al primer espacio (141). A continuación, el segundo aire atraviesa el primer intercambiador (173) de calor en condición no operativa, y es descargado a través de la abertura (114) de descarga a la atmósfera exterior.

<Operación de humidificación>

Tal como se muestra en las Figuras 23 y 24, cuando el ventilador (146) de suministro de aire es accionado en la operación de humidificación, se absorbe aire exterior (OA) como un segundo aire a través de la abertura (113) de aspiración de aire exterior hacia la carcasa (110). Además, cuando se acciona el ventilador (145) de descarga, se toma aire de la habitación (RA) como un primer aire a través de la abertura (115) de aspiración de aire interior hacia la carcasa (110). En el circuito (30, 40) de control de la humedad durante la operación de humidificación, el intercambiador (172) de calor de regeneración sirve como un condensador, el primer intercambiador (173) de calor sirve como un evaporador, y el segundo intercambiador (174) de calor está desactivado. Bajo estas condiciones, la primera unidad (11) de control de la humedad repite alternativamente un primer modo y un segundo modo.

Se describe el primer modo de la operación de humidificación haciendo referencia a la Figura 23. En el primer modo, la primera unidad (11) de control de la humedad lleva a cabo una acción de adsorción para el primer elemento (181) de adsorción y una acción de regeneración para el segundo elemento (182) de adsorción.

Durante el primer modo, en la placa (120) divisoria derecha, la primera compuerta (121) derecha y la primera compuerta (123) superior derecha se abren, y las otras compuertas (122, 124, 125, 126) se cierran. Además, en la placa (130) divisoria izquierda, la primera compuerta (134) inferior izquierda y la segunda compuerta (135) superior izquierda se abren, y las otras compuertas (131, 132, 133, 136) se cierran. La primera compuerta (161) intermedia se cierra y la segunda compuerta (162) intermedia se abre.

El primer aire absorbido en la carcasa (110) fluye a través del paso (168) inferior izquierdo, a través de la primera compuerta (134) inferior izquierda y hacia el primer paso (154) inferior. El primer aire en el primer paso (154) inferior fluye a los canales (185) de control de la humedad en el primer elemento (181) de adsorción. En los canales (185) de control de la humedad, el vapor de agua del primer aire es adsorbido en el adsorbente. El primer aire secado en el primer elemento (181) de adsorción fluye hacia el primer paso (153) superior, atraviesa la primera compuerta (123) superior derecha y el paso (165) superior derecho por este orden, y a continuación fluye al primer espacio (141). En el primer espacio (141), el primer aire intercambia calor con el refrigerante en el primer intercambiador (173) de calor durante su paso a través del mismo, y de ese modo se enfría. De este modo, el primer aire que ha perdido humedad y calor es descargado a través de la abertura (114) de descarga a la atmósfera exterior.

Por otra parte, el segundo aire absorbido en la carcasa (110) fluye a través del paso (166) inferior derecho, a través de la primera compuerta (121) derecha, hacia el primer paso (151) y a continuación a los canales (186) de refrigeración en el primer elemento (181) de adsorción. Durante su paso a través de los canales (186) de refrigeración, el segundo aire toma calor de adsorción producido en los canales (185) de control de la humedad. El segundo aire que ha tomado calor de adsorción fluye al paso (157) intermedio, atraviesa el intercambiador (172) de calor de regeneración y, durante su paso a través del mismo, intercambia calor con el refrigerante que contiene y, de ese modo, se calienta.

El segundo aire calentado fluye desde el paso (157) intermedio hacia el segundo paso (156) inferior, y a continuación fluye a los canales (185) de control de la humedad en el segundo elemento (182) de adsorción. En los canales (185) de control de la humedad, el adsorbente es calentado mediante el segundo aire, de manera que el vapor de agua es desorbido del adsorbente. El vapor de agua desorbido del adsorbente es aplicado al segundo aire. El segundo aire humidificado en el segundo elemento (182) de adsorción fluye al segundo paso (155) superior, atraviesa la segunda compuerta (135) superior izquierda y el paso (167) superior izquierdo por este orden, y a continuación fluye el segundo espacio (142). A continuación, el segundo aire atraviesa el segundo intercambiador (174) de calor en estado no operativo, y a continuación es suministrado a la habitación a través de la abertura (116) de suministro de aire.

Se describe el segundo modo de la operación de humidificación haciendo referencia a la Figura 24. En el segundo modo, la primera unidad (11) de control de la humedad lleva a cabo una acción de adsorción por el segundo elemento (182) de adsorción y una acción de refrigeración por el primer elemento (181) de adsorción.

Durante el segundo modo, en la placa (120) divisoria derecha, la segunda compuerta (122) derecha y la segunda compuerta (125) superior derecha se abren y las otras compuertas (121, 123, 124, 126) se cierran. Además, en la placa (130) divisoria izquierda, la primera compuerta (133) superior izquierda y la segunda compuerta (136) inferior izquierda se abren y las otras compuertas (131, 132, 134, 136) se cierran. La primera compuerta (161) intermedia se abre y la segunda compuerta (162) intermedia se cierra.

El primer aire absorbido en la carcasa (110) fluye a través del paso (168) inferior izquierdo, a través de la segunda compuerta (136) inferior izquierda y hacia el segundo paso (156) inferior. El primer aire en el segundo paso (156) inferior fluye a los canales (185) de control de la humedad en el segundo elemento (182) de adsorción. En los canales (185) de control de la humedad, el vapor de agua del primer aire es adsorbido al adsorbente. El primer aire secado mediante el segundo elemento (182) de adsorción fluye al segundo paso (155) superior, atraviesa la segunda compuerta (125) superior derecha y el paso (165) superior derecho por este orden, y a continuación fluye al primer espacio (141). En el primer espacio (141), el primer aire intercambia calor con el refrigerante en el primer intercambiador (173) de calor durante su paso a través del mismo, y de ese modo se enfría. De este modo, el primer aire que ha perdido humedad y calor es descargado a través de la abertura (114) de descarga a la atmósfera exterior.

Por otra parte, el segundo aire tomado en la carcasa (110) fluye a través del paso (166) inferior derecho, a través de la segunda compuerta (122) derecha, hacia el segundo paso (152) y a continuación a los canales (186) de refrigeración en el segundo elemento (182) de adsorción. Durante su paso a través de los canales (186) de refrigeración, el segundo aire toma calor de adsorción producido en los canales (185) de control de la humedad. El segundo aire que ha tomado calor de adsorción fluye al paso (157) intermedio, atraviesa el intercambiador (172) de calor de regeneración y, durante su paso a través del mismo, intercambia calor con el refrigerante que contiene y, de ese modo, se calienta.

El segundo aire calentado fluye desde el paso (157) intermedio al primer paso (154) inferior y a continuación fluye a los canales (185) de control de la humedad en el primer elemento (181) de adsorción. En los canales (185) de control de la humedad, el adsorbente es calentado mediante el segundo aire, de manera que el vapor de agua es desorbido del adsorbente. El vapor de agua desorbido del adsorbente es aplicado al segundo aire. El segundo aire humidificado en los canales (185) de control de la humedad fluye al primer paso (153) superior. A continuación, el segundo aire humidificado en el primer elemento (181) de adsorción fluye al primer paso (153) superior, atraviesa la primera compuerta (133) superior izquierda y el paso (167) superior izquierdo por este orden, y a continuación fluye al segundo espacio (142). A continuación, el segundo aire atraviesa el segundo intercambiador (174) de calor en estado no operativo, y a continuación es suministrado a la habitación a través de la abertura (116) de suministro de aire.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de control de la humedad, que comprende:

una única unidad de compresor (13) con un compresor (21) dispuesto en la misma; caracterizado por

una serie de unidades (11, 12) de control de la humedad, cada una para llevar a cabo selectivamente una operación de deshumidificación de suministro de aire deshumidificado a una habitación, y una operación de humidificación de suministro de aire humidificado a la habitación;

cada una de dichas unidades (11, 12) de control de la humedad estando conectada a la unidad (13) de compresor para formar un circuito (15) de refrigerante y configurada para controlar la humedad del aire llevando a cabo por lo menos uno de entre calentamiento y enfriamiento de un adsorbente utilizando refrigerante del circuito (15) de refrigerante, y poniendo el aire en contacto con el adsorbente; y

estando configurada cualquiera de las unidades (11, 12) de control de la humedad para seleccionar la operación de deshumidificación o la operación de humidificación, independientemente de que la otra de entre las unidades de control de la humedad (11, 12) esté llevando a cabo una operación de deshumidificación o una operación de humidificación.

2. El sistema de control de la humedad según la reivindicación 1, en el que cada unidad (11, 12) de control de la humedad incluye un intercambiador (31, 32, 41, 42) de calor de adsorción que lleva el adsorbente y está conectado al circuito (15) de refrigerante, y está configurado para alimentar aire absorbido en el mismo al intercambiador (31, 32, 41, 42) de calor de adsorción y poner al aire en contacto con el adsorbente.

3. El sistema de control de la humedad según la reivindicación 2, en el que

cada una de dichas unidades (11, 12) de control de la humedad está configurada para tomar un primer aire y un segundo aire y llevar a cabo alternativamente un modo de deshumidificación del primer aire en un primer intercambiador (31, 41) de calor de adsorción que sirve como un evaporador, y humidificación del segundo aire en un segundo intercambiador (32, 42) de calor de adsorción que sirve como un condensador, y otro modo de deshumidificación del primer aire en el segundo intercambiador (32, 42) de calor de adsorción que sirve como un evaporador, y humidificación del segundo aire en el primer intercambiador (31, 41) de calor de adsorción que sirve como condensador, y

cada una de dichas unidades (11, 12) de control de la humedad está configurada, durante la operación de deshumidificación, para suministrar el primer aire deshumidificado a la habitación descargando al mismo tiempo el segundo aire humidificado a la atmósfera exterior, y está configurada, durante la operación de humidificación, para suministrar el segundo aire humidificado a la habitación descargando al mismo tiempo el primer aire deshumidificado a la atmósfera exterior.

4. El sistema de control de la humedad según la reivindicación 3, en el que

cada una de dichas unidades (11, 12) de control de la humedad incluye un circuito (30, 40) de control de la humedad formado en la misma conectando el primer intercambiador (31, 41) de calor de adsorción, un mecanismo (33, 43) de expansión y el segundo intercambiador (32, 42) de calor de adsorción en serie por este orden, dicho circuito (30, 40) de control de la humedad formando parte del circuito de refrigerante (15), y

la unidad (13) de compresor incluye un mecanismo (22) de inversión, conectado al circuito (15) de refrigerante, para invertir el sentido del flujo de refrigerante a través de todos los circuitos (30, 40) de control de la humedad.

5. El sistema de control de la humedad según la reivindicación 3, en el que

cada una de dichas unidades (11, 12) de control de la humedad incluye un circuito (30, 40) de control de la humedad formado en la misma conectando el primer intercambiador (31, 41) de calor de adsorción, un mecanismo (33, 43) de expansión y el segundo intercambiador (32, 42) de calor de adsorción en serie por este orden, dicho circuito (30, 40) de control de la humedad formando parte del circuito (15) de refrigerante, y

el circuito (30, 40) de control de la humedad incluye un mecanismo (34, 44) de inversión conectado en el mismo para invertir el sentido del flujo de refrigerante a través del circuito (30, 40) de control de la humedad.

FIG. 1

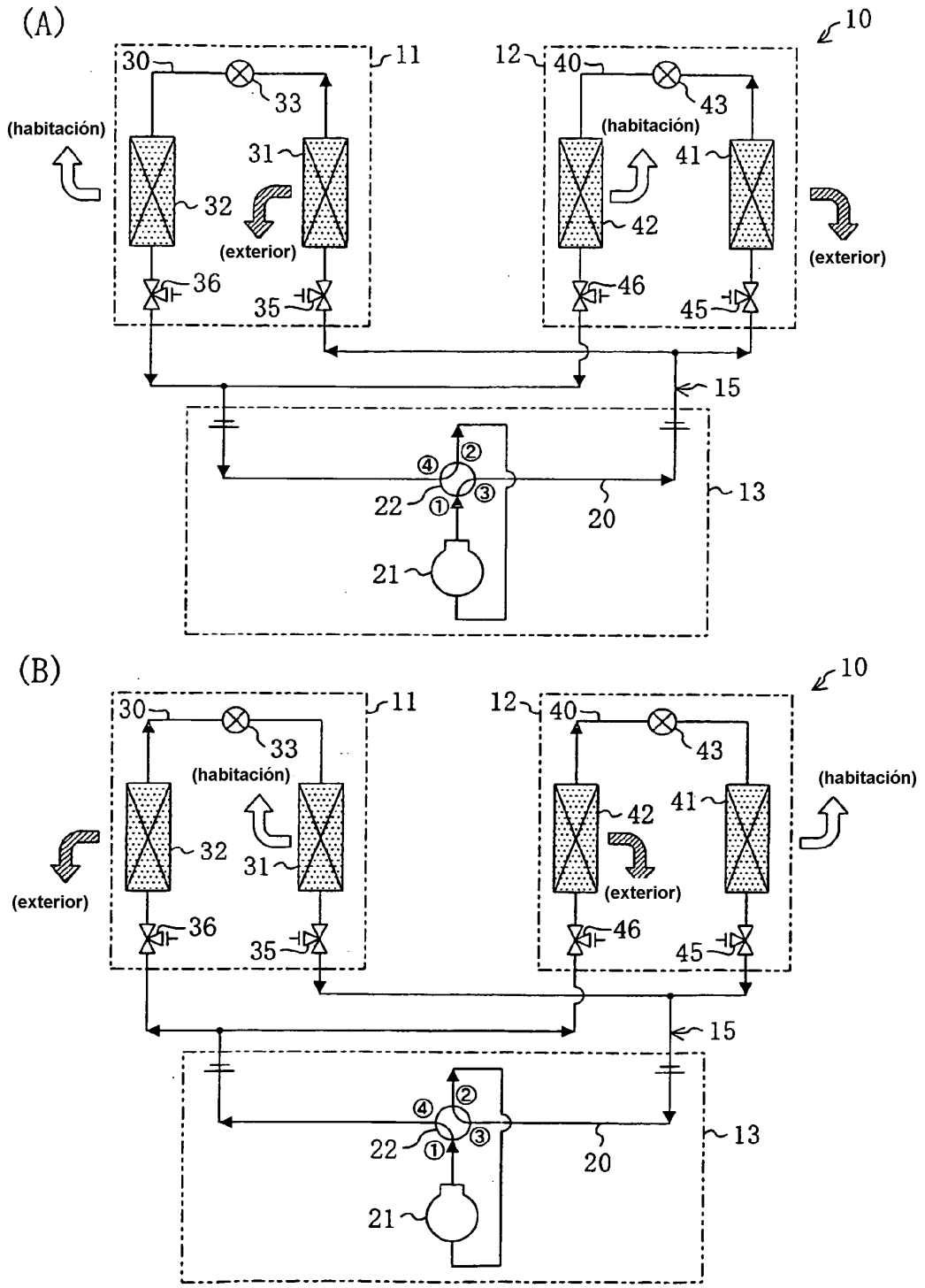

(A)
10
11
12
30
33
40
43
(habitación)
31
41
32
42
(exterior)
(exterior)
36
46
35
45
15
13
22
20
21
(B)
10
11
12
30
33
40
43
(habitación)
(habitación)
41
42
32
31
(exterior)
(exterior)
36
46
35
45
15
13
22
20
21

FIG. 2

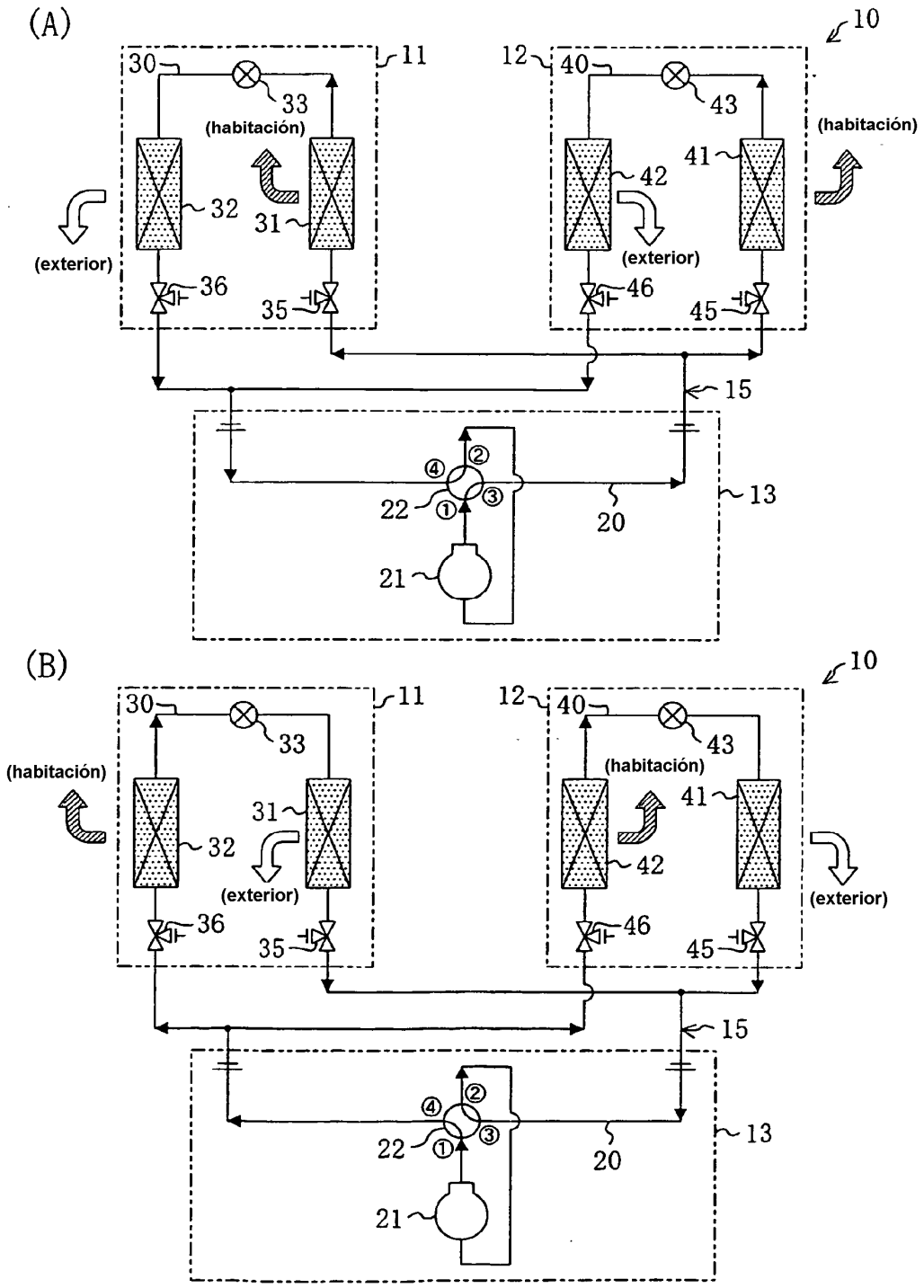
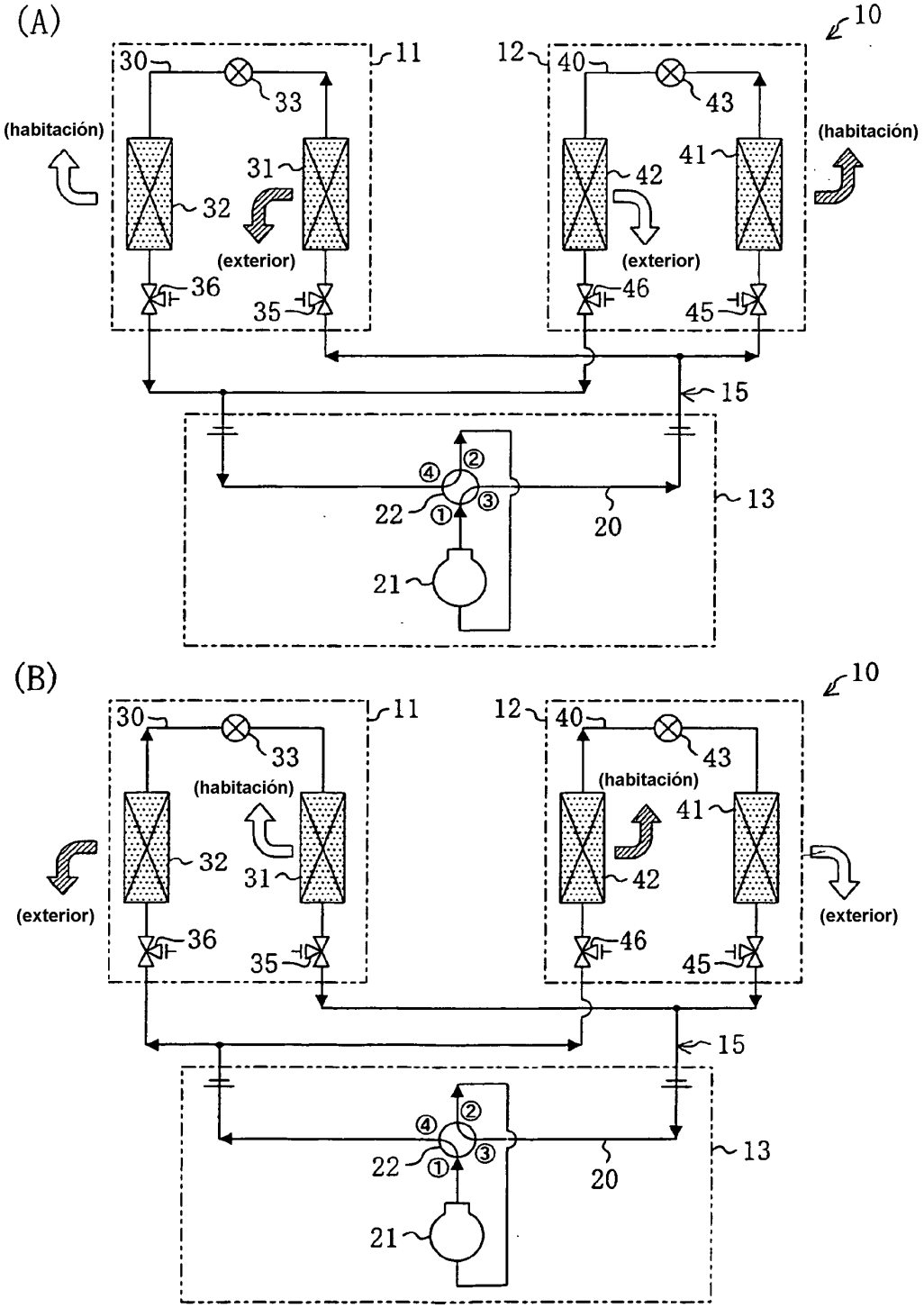

(A)
10
11
12
30
33
(habitación)
40
43
(habitación)
41
42
32
31
(exterior)
(exterior)
36
35
46
45
15
13
22
20
21
(B)
10
11
12
30
33
40
43
(habitación)
(habitación)
41
31
32
42
(exterior)
(exterior)
36
35
46
45
15
13
22
20
21

FIG. 3


(A)
10
11
12
30
33
40
43
(habitación)
(habitación)
31
32
41
42
(exterior)
(exterior)
36
35
46
45
15
13
22
20
21
(B)
10
11
12
30
33
40
43
(habitación)
(habitación)
41
32
31
42
(exterior)
(exterior)
36
35
46
45
15
13
22
20
21

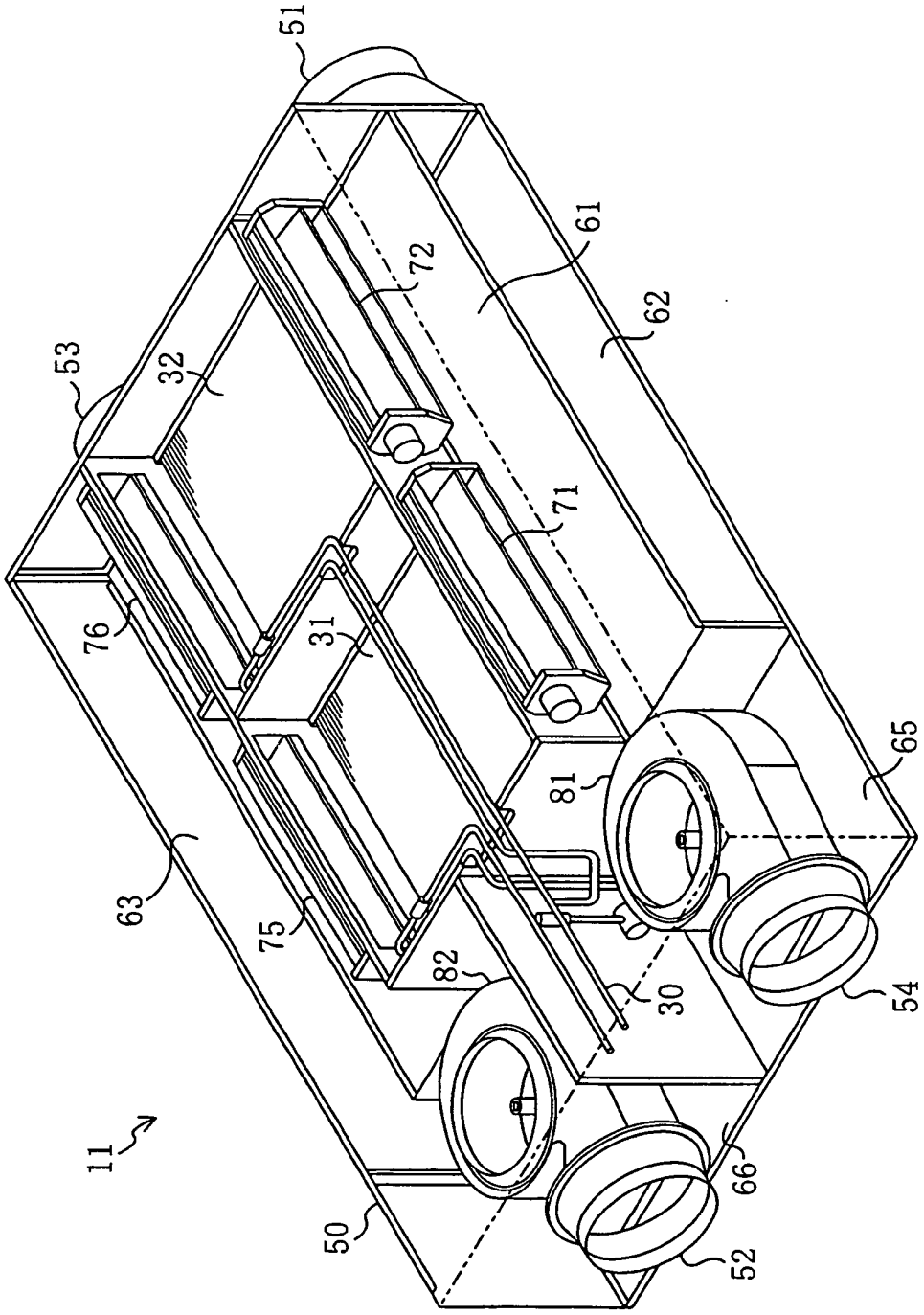


FIG. 4

FIG. 5

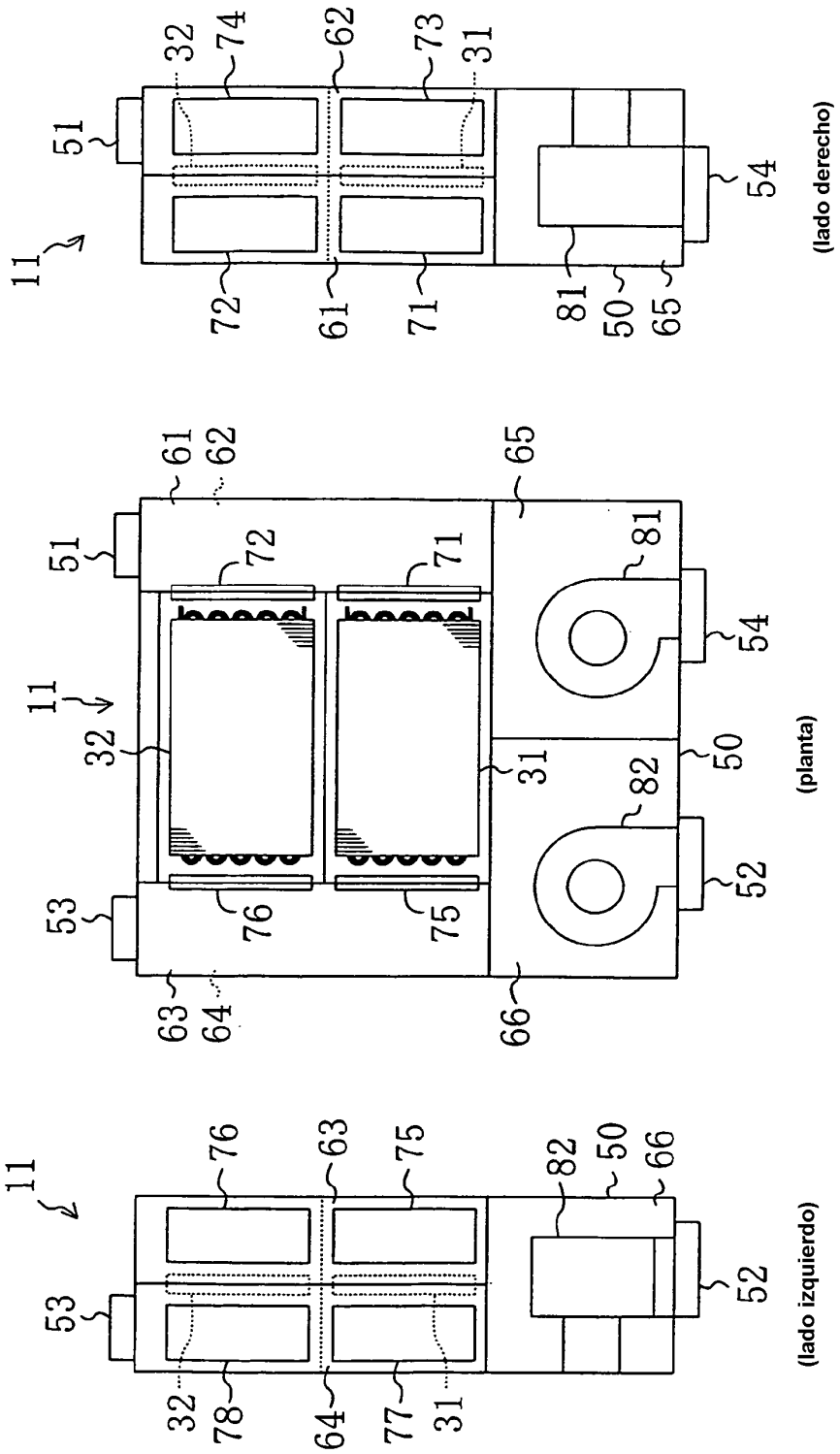

11
51
32
74
62
73
31
54
72
61
71
81
50
65
(lado derecho)
11
51
61
62
65
72
71
81
54
32
31
50
82
52
53
76
75
63
64
66
(planta)
11
53
76
63
75
82
50
66
52
32
78
64
77
31
(lado izquierdo)

FIG. 6

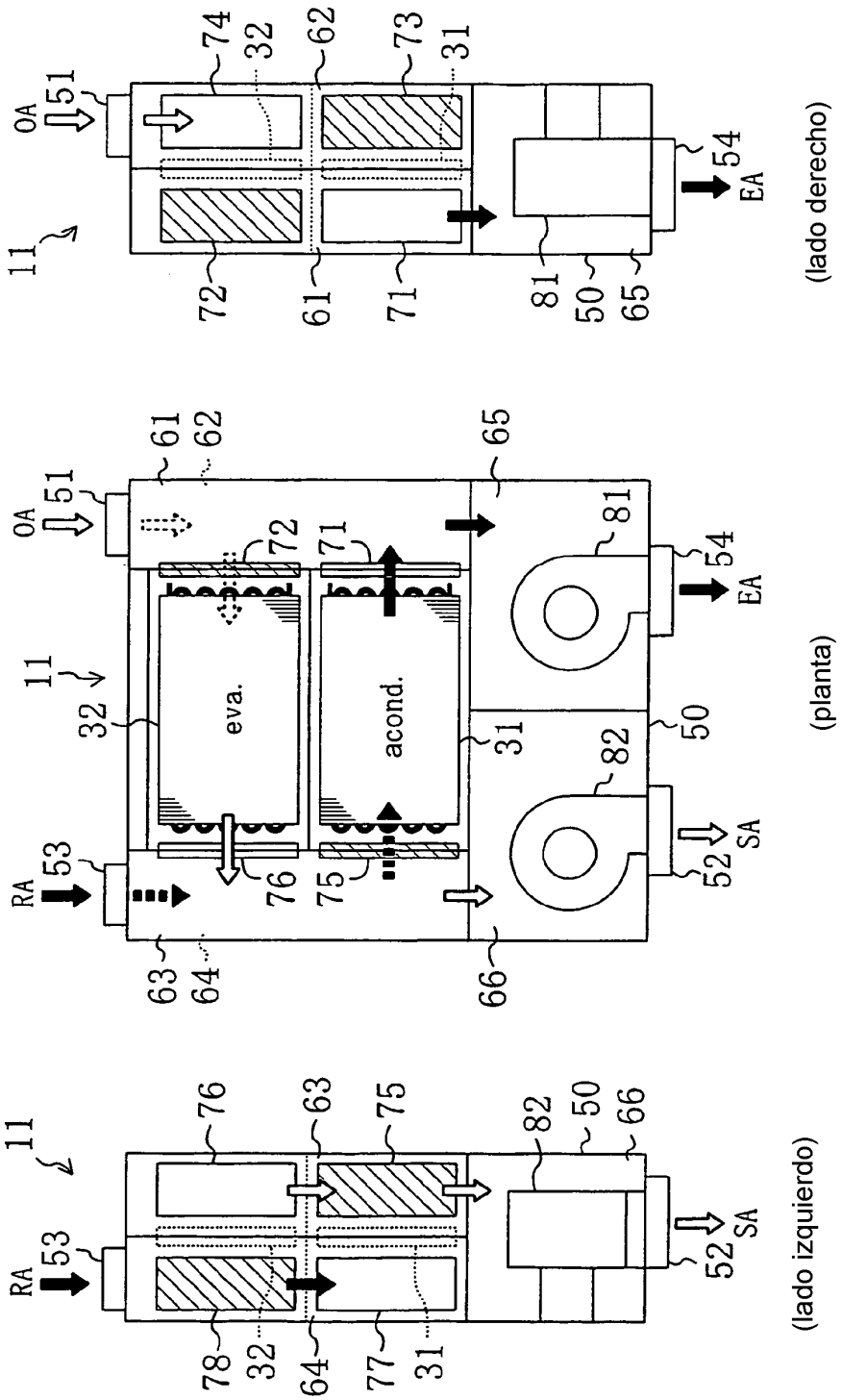

(lado derecho)
(planta)
(lado izquierdo)
OA
RA
EA
SA
eva.
acond.
11
31
32
50
51
52
53
54
61
62
63
64
65
66
71
72
73
74
75
76
77
78
81
82

FIG. 7

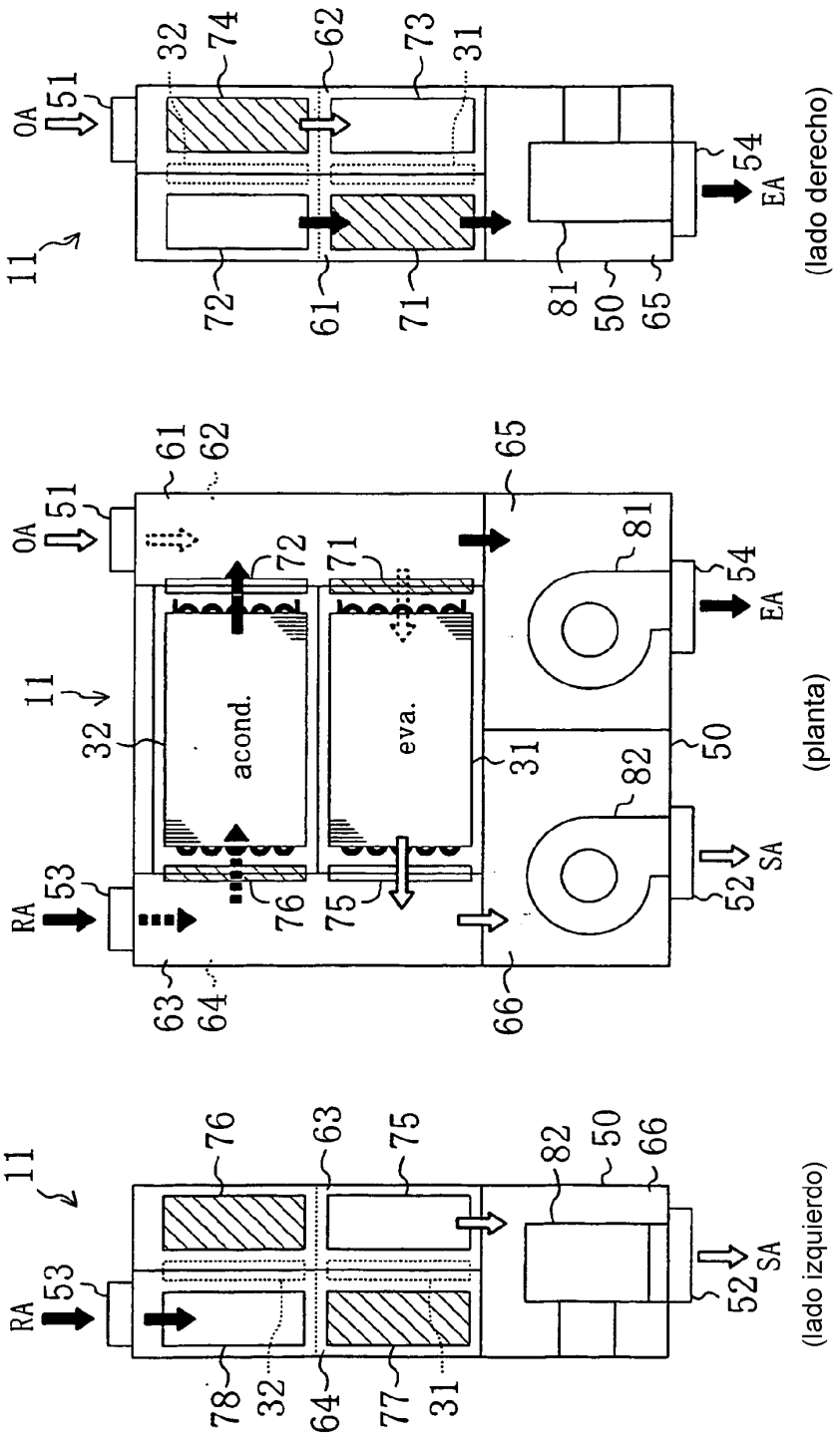

11
OA
51
32
74
62
73
31
72
61
71
81
50
65
54
EA
(lado derecho)
RA
53
63
64
76
75
66
acond.
eva.
82
52
SA
(planta)
78
77
(lado izquierdo)

FIG. 8

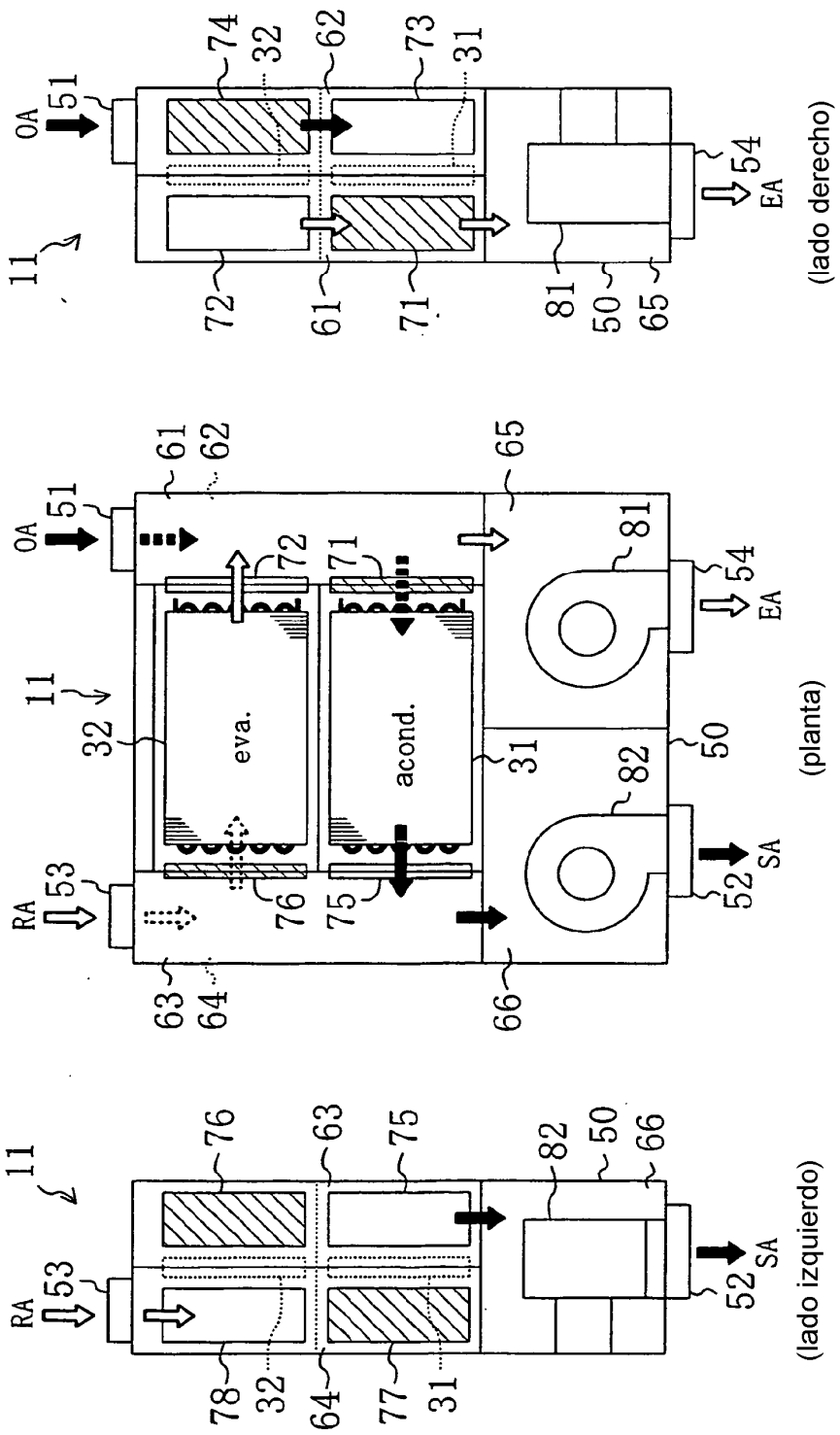

(lado izquierdo)
(planta)
(lado derecho)
OA
RA
EA
SA
eva.
acond.
11
31
32
50
51
52
53
54
61
62
63
64
65
66
71
72
73
74
75
76
77
78
81
82

FIG. 9

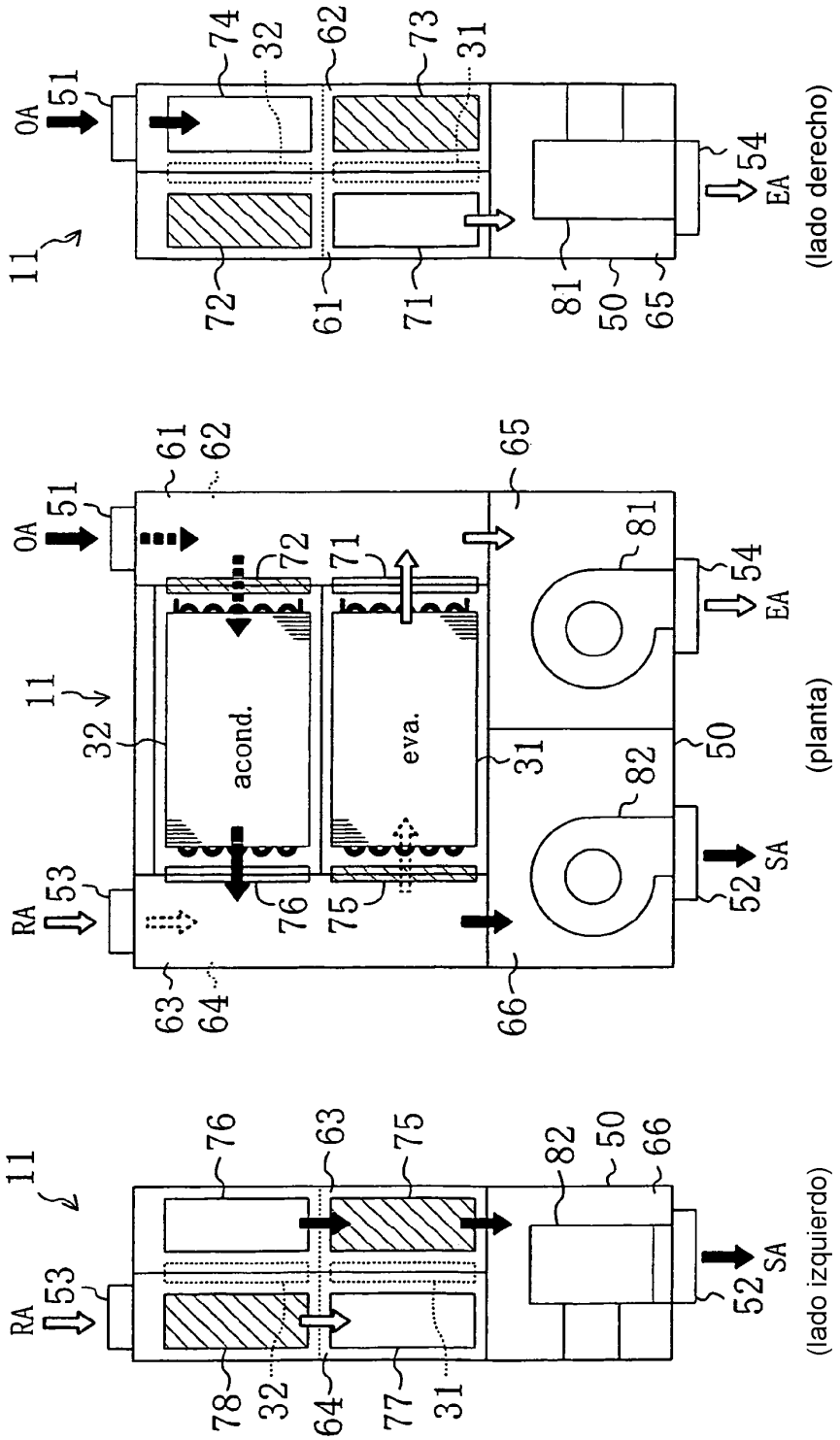

11
OA
51
74
32
62
73
31
72
61
71
81
50
65
54
EA
(lado derecho)
11
OA
51
61
62
65
72
71
81
54
EA
32
acond.
eva.
31
50
82
RA
53
76
75
52
SA
63
64
66
(planta)
11
RA
53
76
63
75
82
50
66
78
32
64
77
31
52
SA
(lado izquierdo)

FIG. 10

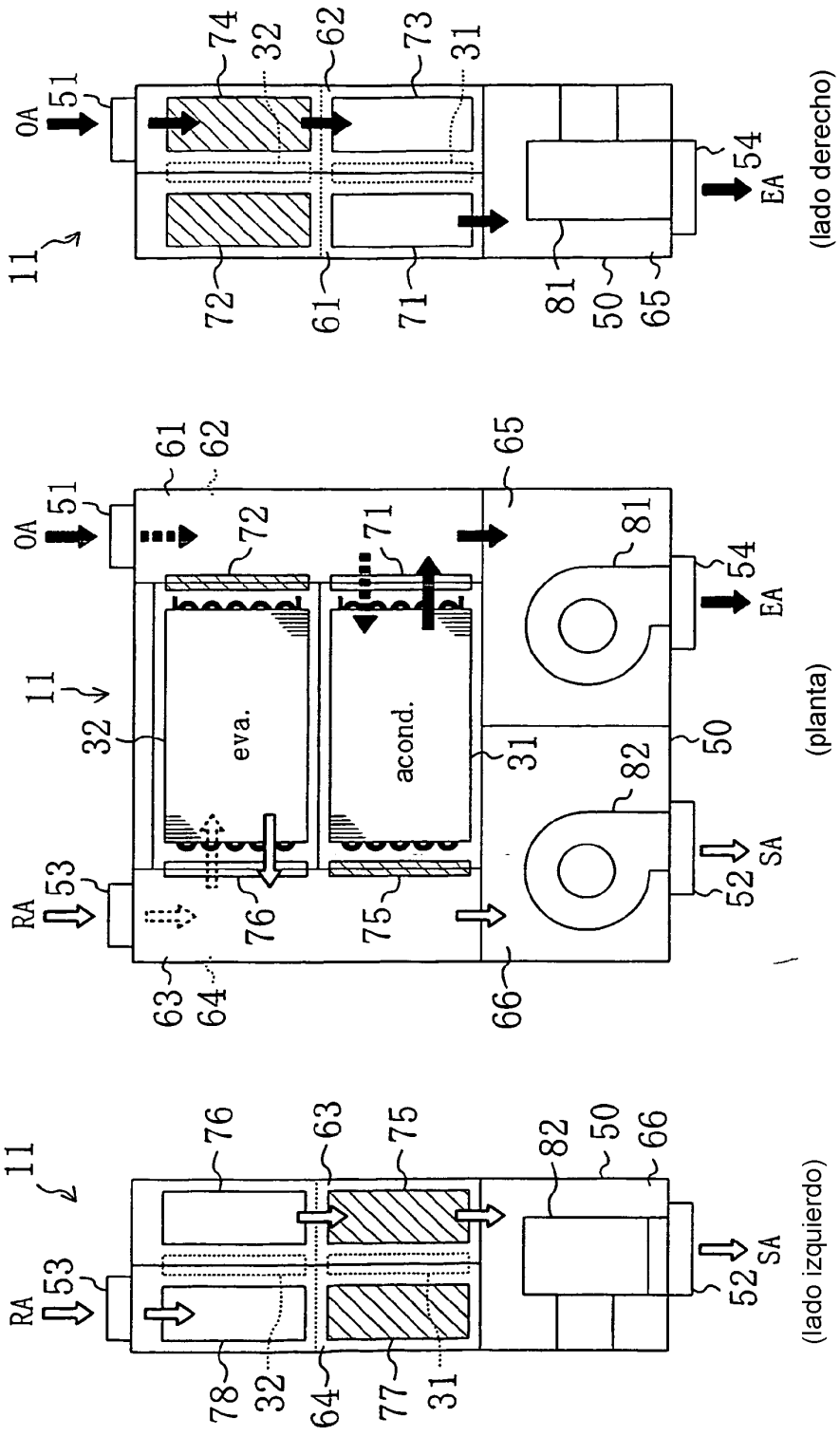

11
OA
51
74
32
62
73
31
72
61
71
81
50
65
54
EA
(lado derecho)
11
OA
51
61
62
72
71
65
81
54
EA
32
eva.
acond.
31
50
82
RA
53
76
75
52
SA
63
64
66
(planta)
11
RA
53
76
63
75
82
50
66
78
32
64
77
31
52
SA
(lado izquierdo)

FIG. 11

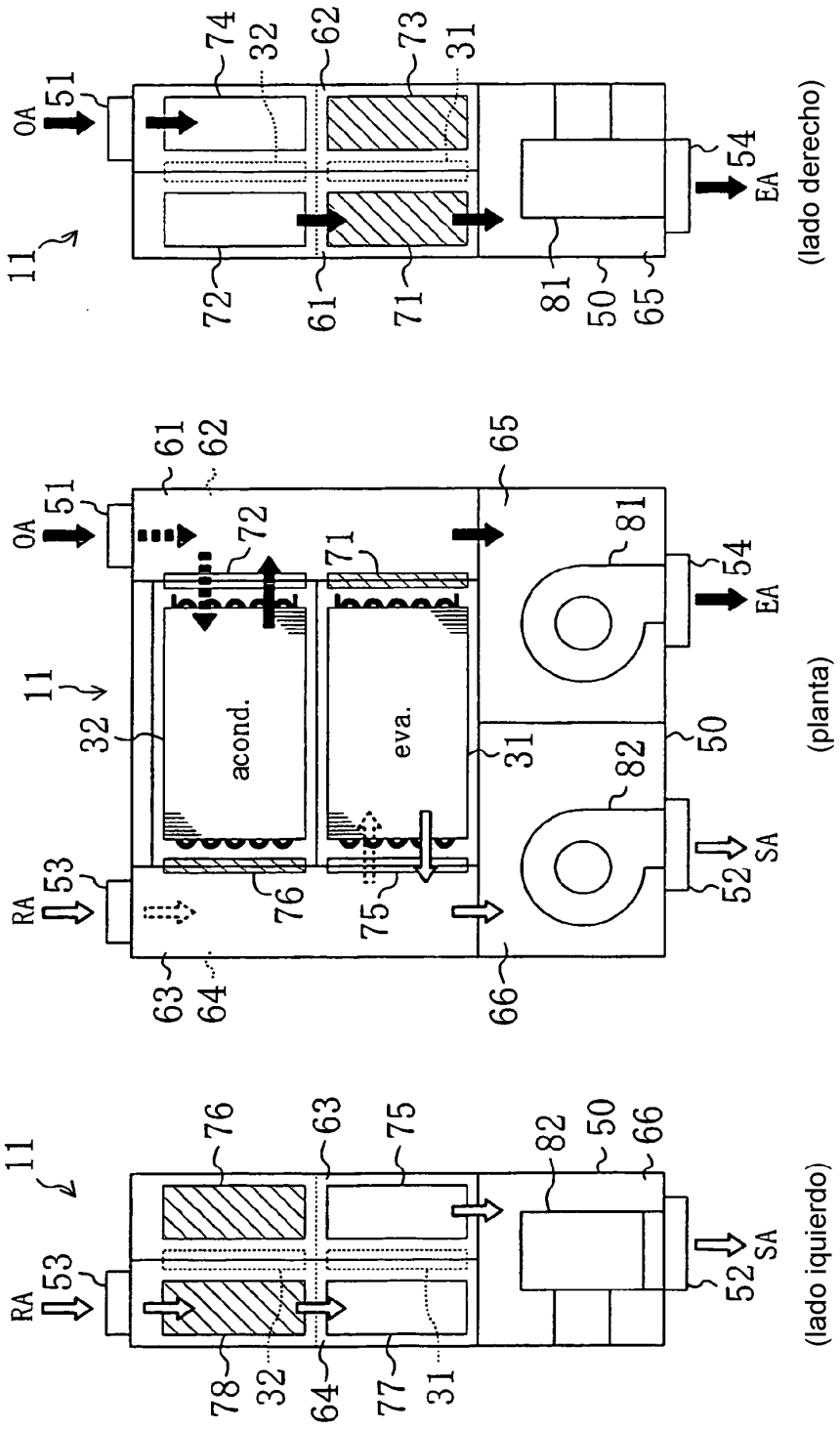

(lado derecho)
(planta)
(lado iquierdo)
OA
EA
RA
SA
acond.
eva.
11
31
32
50
51
52
53
54
61
62
63
64
65
66
71
72
73
74
75
76
77
78
81
82

FIG. 12

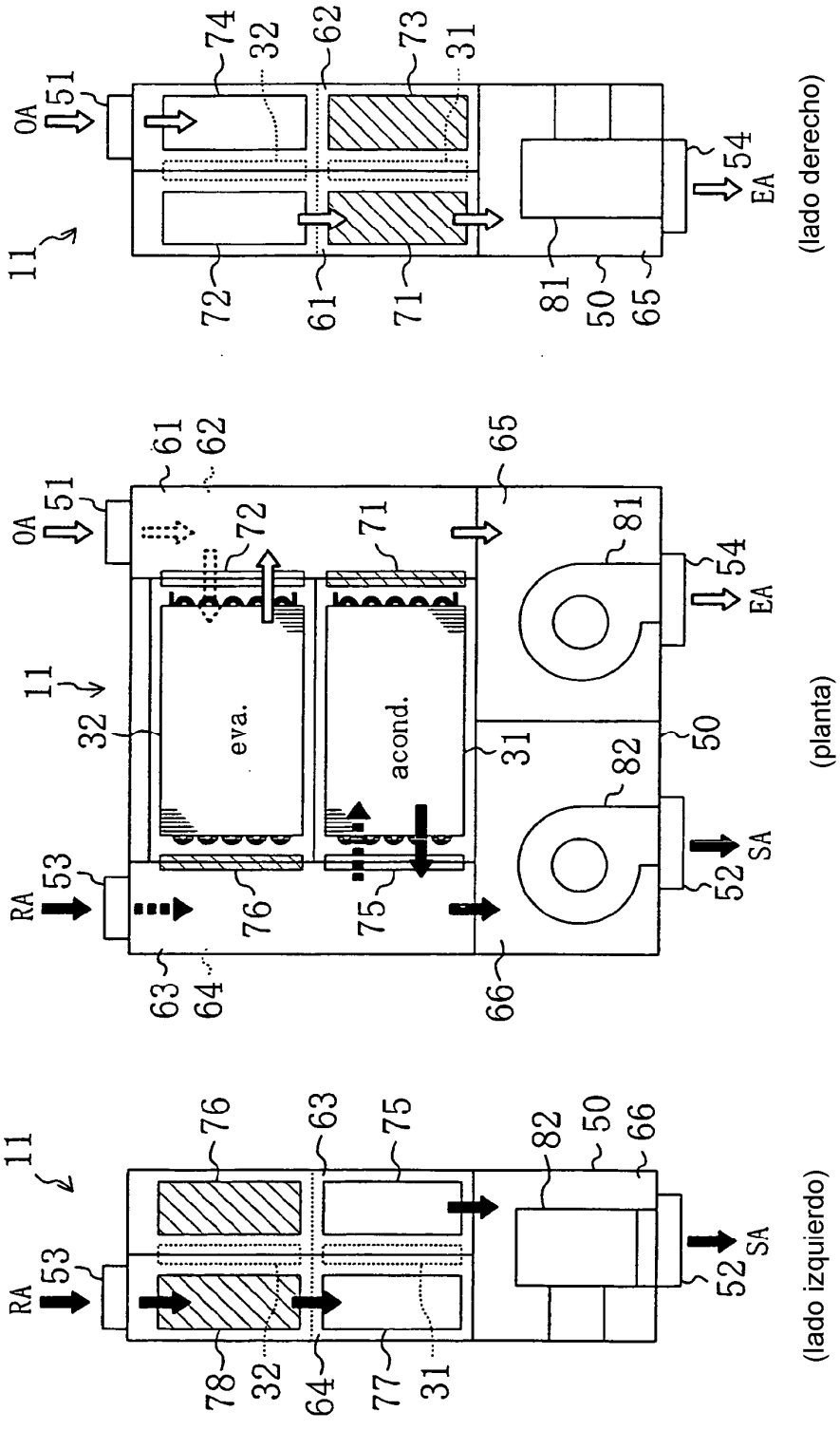

(lado derecho)
(planta)
(lado izquierdo)
OA
EA
RA
SA
eva.
acond.
11
31
32
50
51
52
53
54
61
62
63
64
65
66
71
72
73
74
75
76
77
78
81
82

FIG. 13

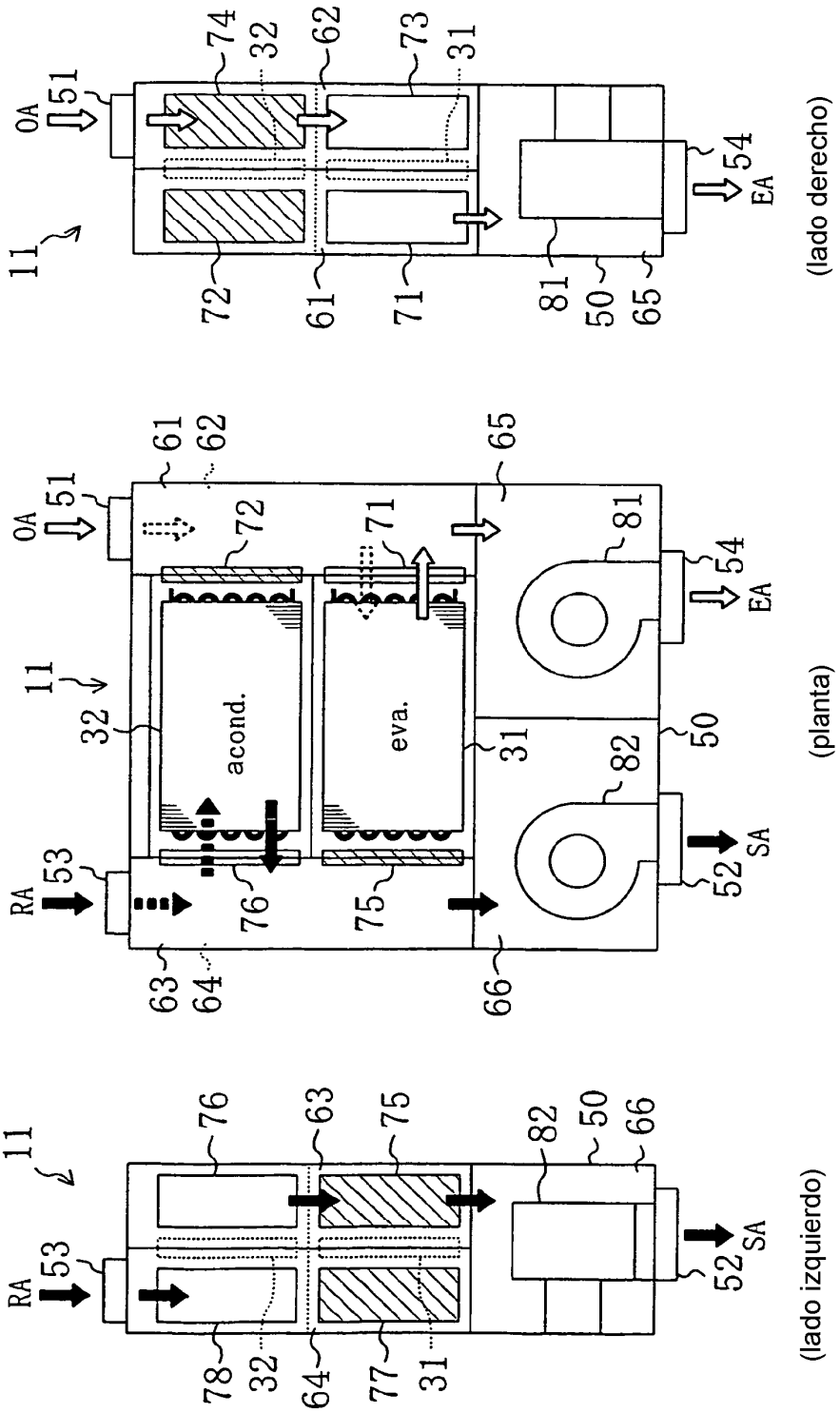

(lado izquierdo)
(planta)
(lado derecho)
RA
OA
SA
EA
acond.
eva.
11
31
32
50
51
52
53
54
61
62
63
64
65
66
71
72
73
74
75
76
77
78
81
82

FIG. 14

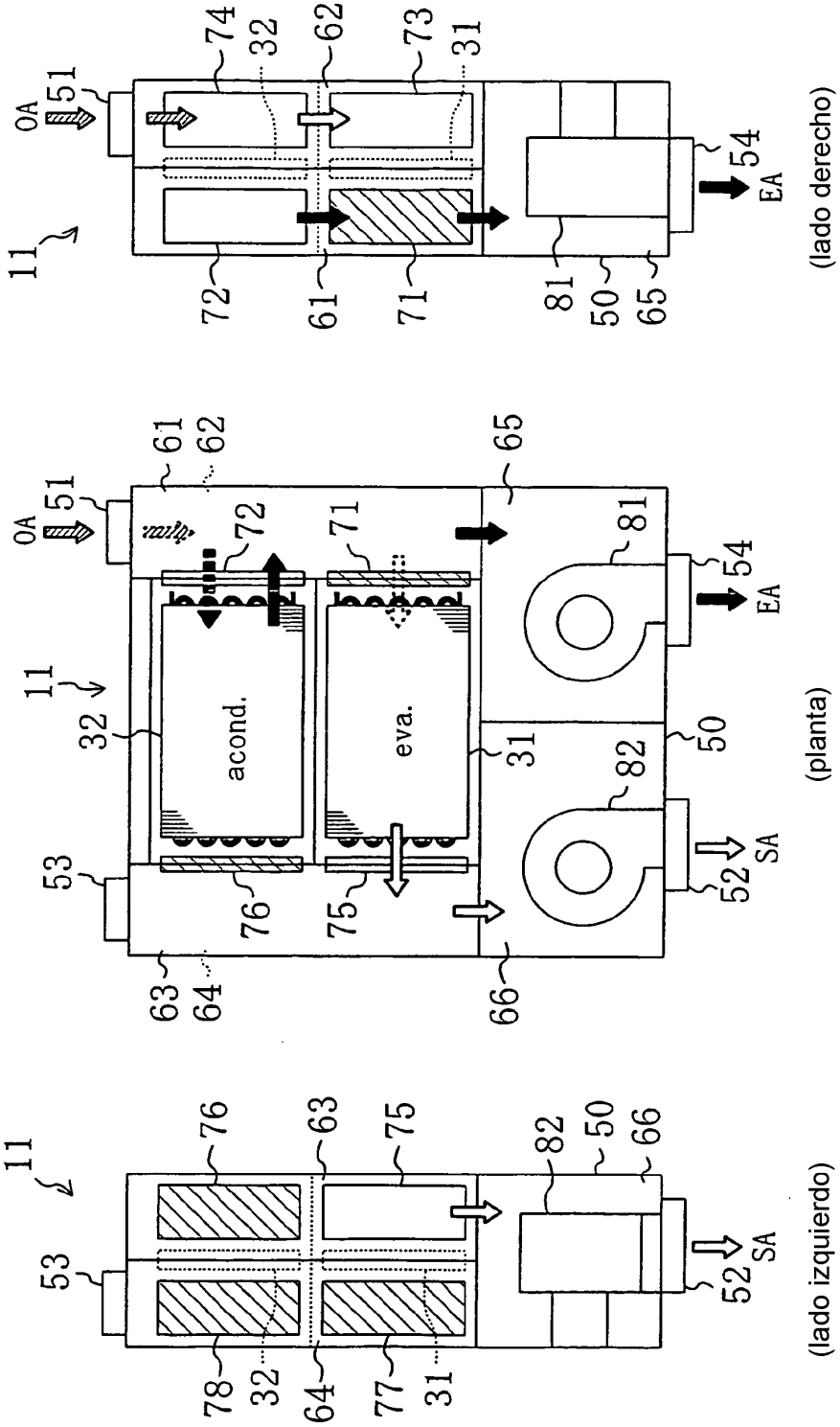

(lado izquierdo)
(planta)
(lado derecho)
OA
EA
SA
acond.
eva.
11
31
32
50
51
52
53
54
61
62
63
64
65
66
71
72
73
74
75
76
77
78
81
82

FIG. 15

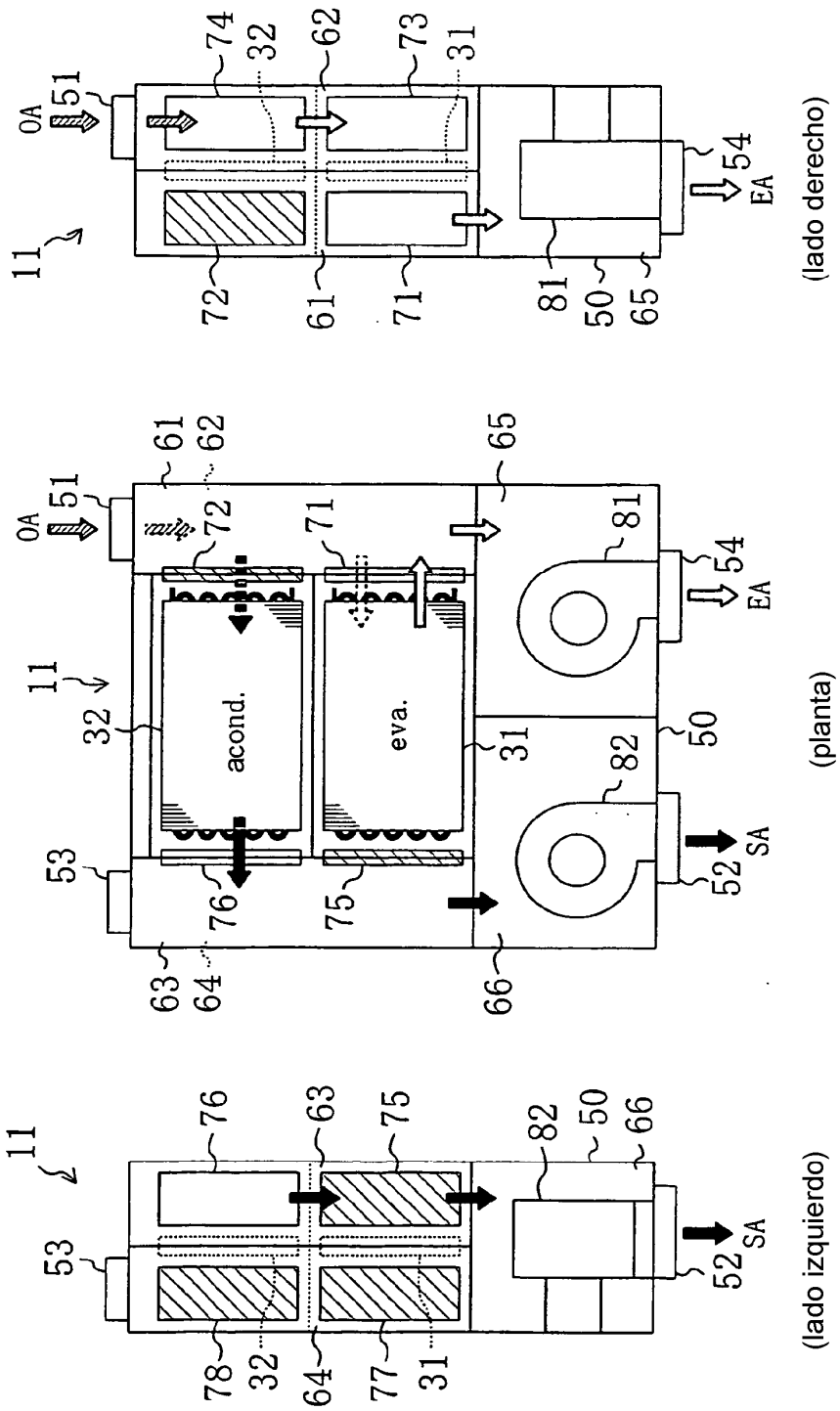

(lado izquierdo)
(planta)
(lado derecho)
OA
EA
SA
acond.
eva.
11
31
32
50
51
52
53
54
61
62
63
64
65
66
71
72
73
74
75
76
77
78
81
82

FIG. 16

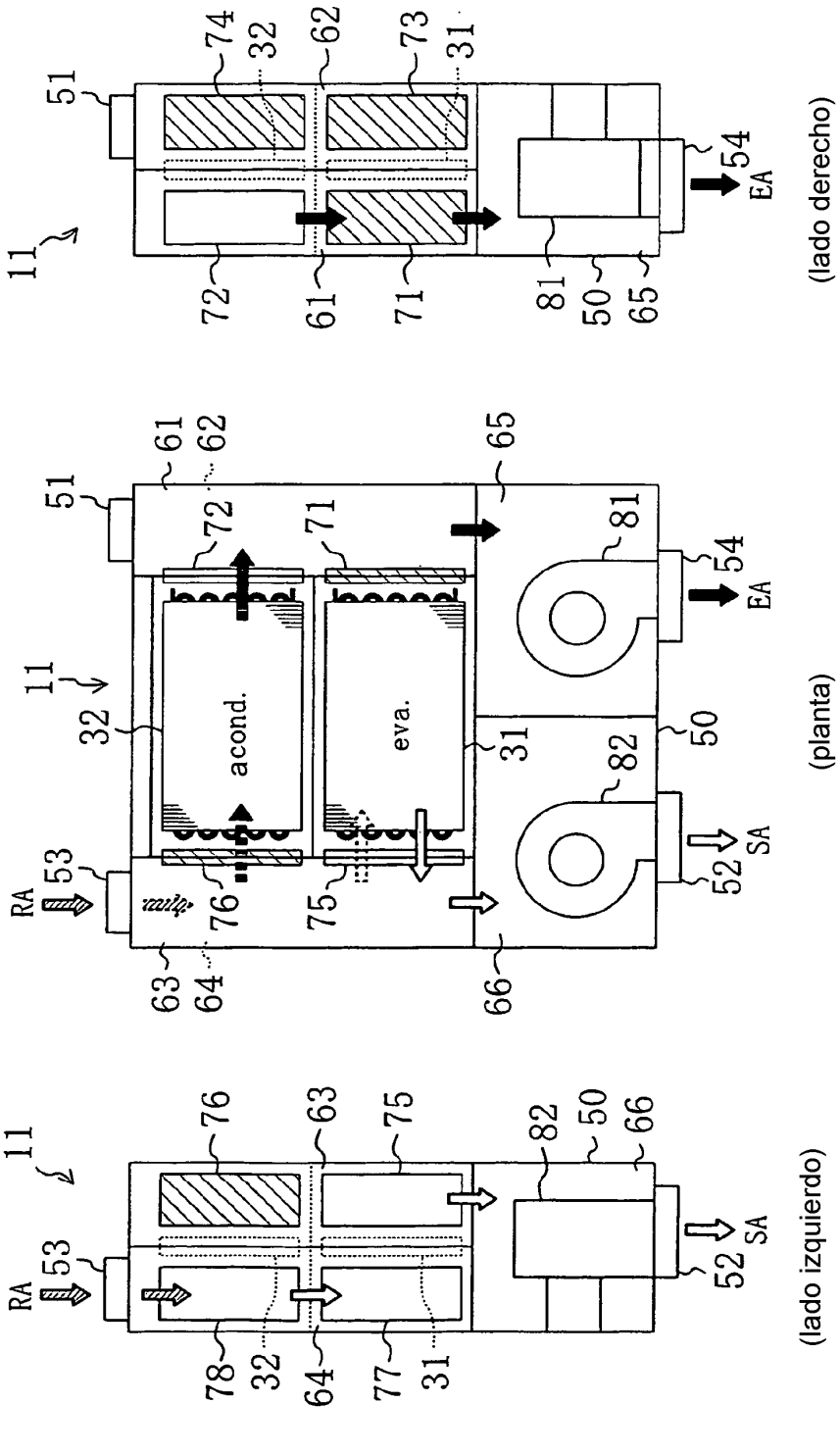

11
51
74
32
62
73
31
72
61
71
81
50
65
54
EA
(lado derecho)
11
51
61
62
72
71
65
81
54
EA
32
acond.
eva.
31
50
82
RA
53
76
75
63
64
66
52
SA
(planta)
11
RA
53
76
63
75
82
50
66
78
32
64
77
31
52
SA
(lado izquierdo)

FIG. 17

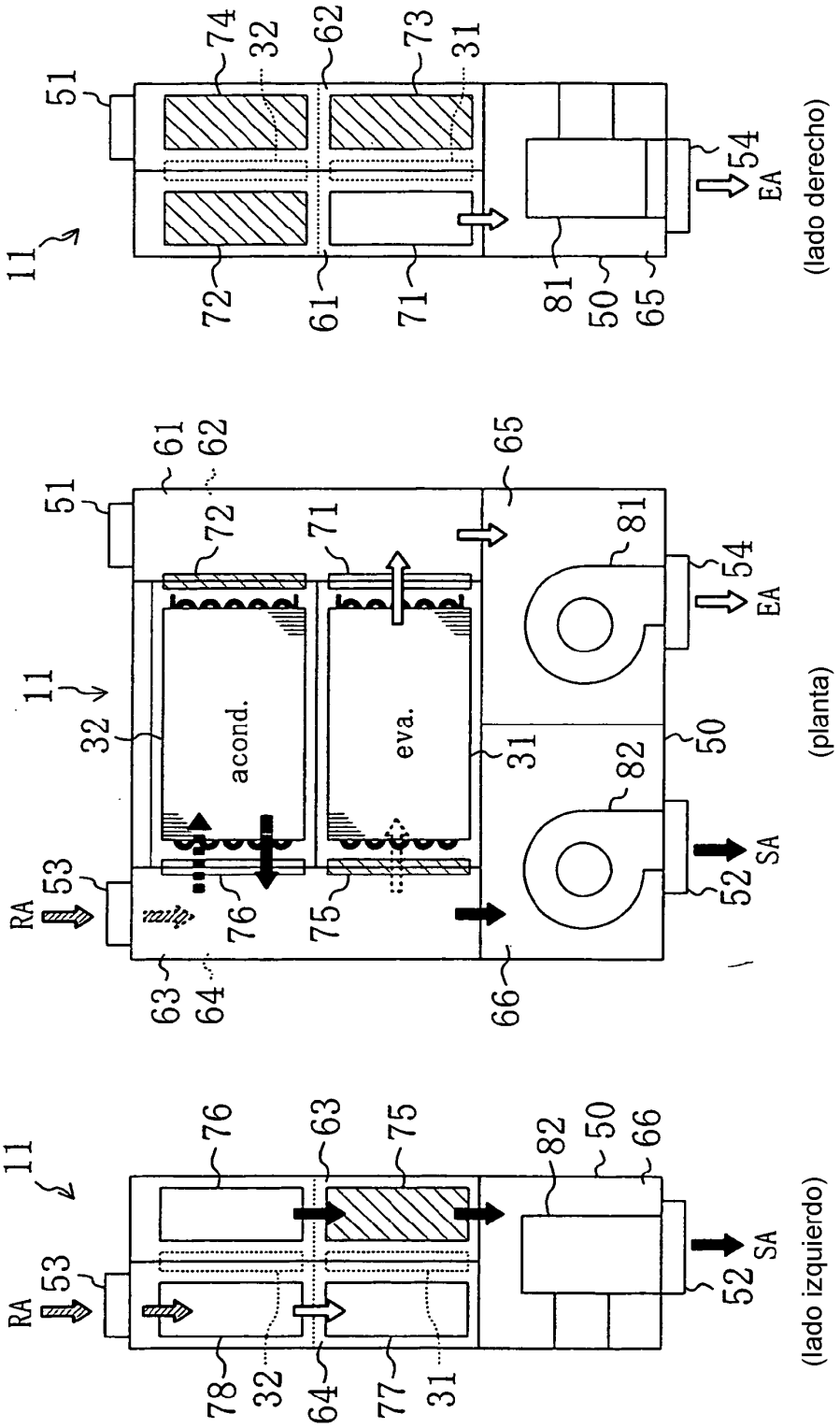

11
51
74
32
62
73
31
72
61
71
81
50
65
54
EA
(lado derecho)
11
51
61
62
72
71
65
81
54
EA
32
acond.
eva.
31
50
82
RA
53
76
75
52
SA
63
64
66
(planta)
11
RA
53
76
63
75
82
50
66
52
SA
78
32
64
77
31
(lado izquierdo)

FIG. 18

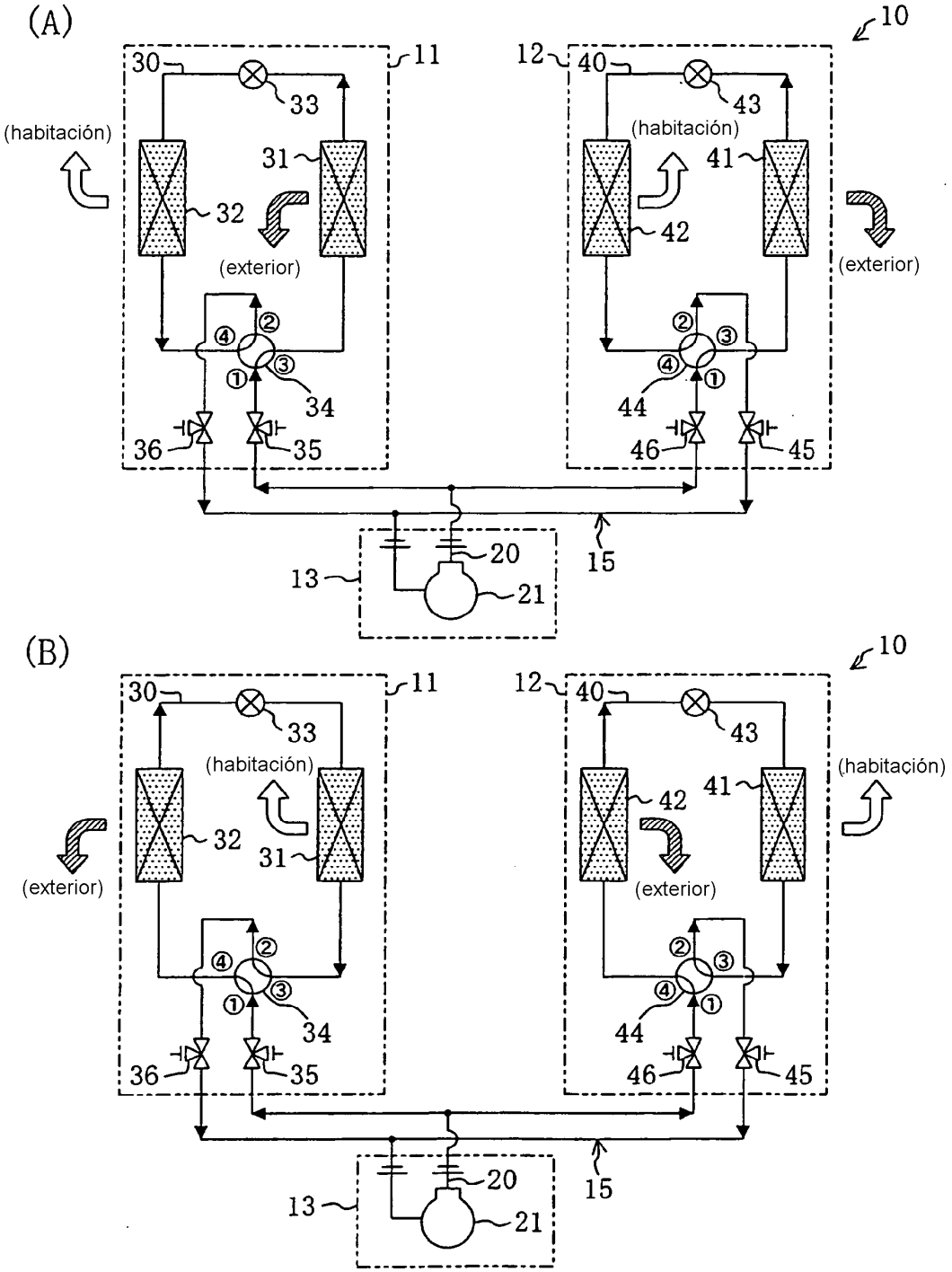

(A)
10
11
12
30
33
40
43
(habitación)
31
41
32
42
(exterior)
(exterior)
②
④
③
①
34
44
36
35
46
45
15
13
20
21
(B)
10
11
12
30
33
40
43
(habitación)
(habitación)
42
41
32
31
(exterior)
(exterior)
②
④
③
①
34
44
36
35
46
45
15
13
20
21

FIG. 19

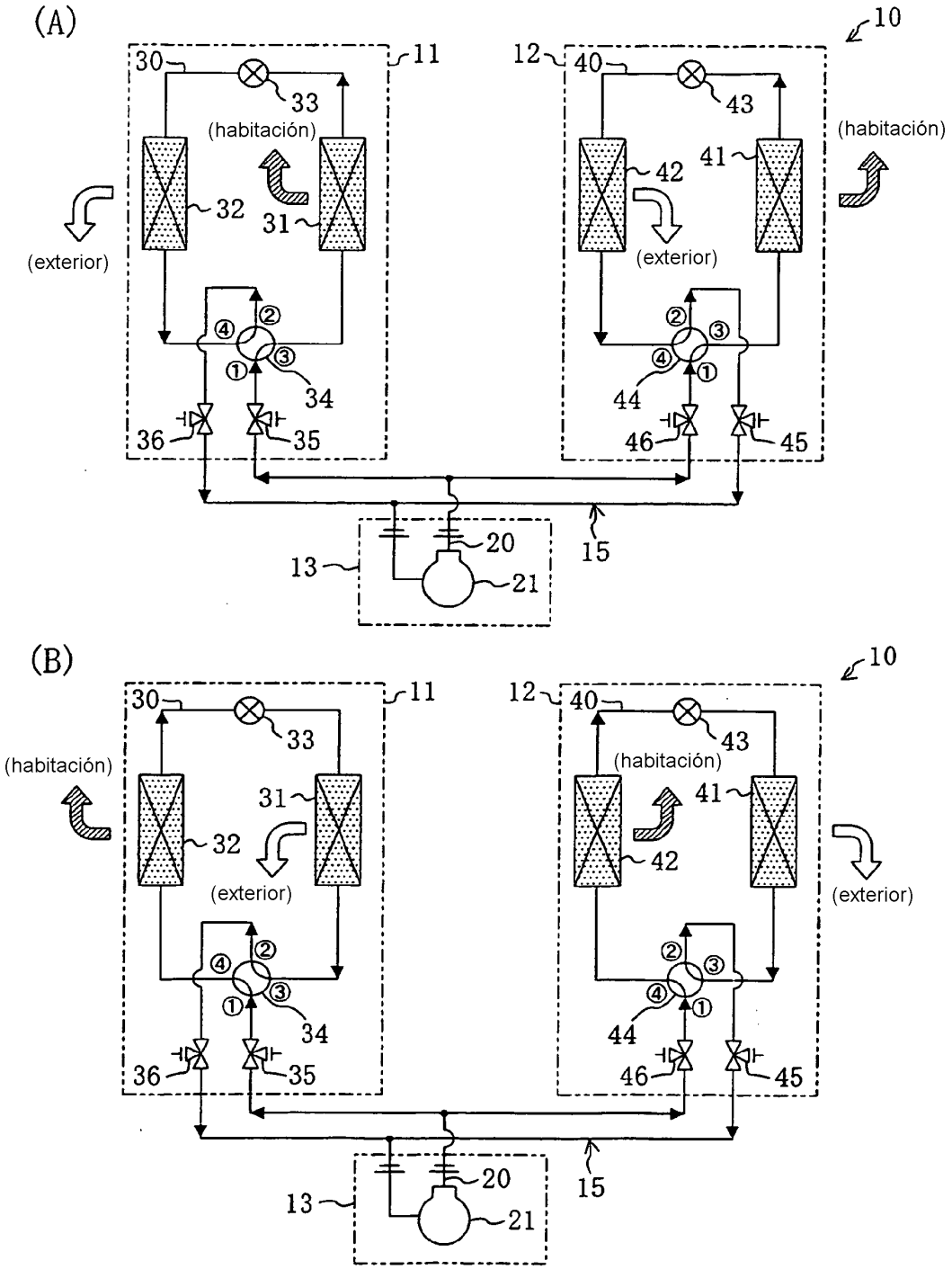

(A)
10
30
11
12
40
33
43
(habitación)
(habitación)
41
42
32
31
(exterior)
(exterior)
②
③
④
①
34
44
36
35
46
45
20
15
13
21
(B)
10
30
11
12
40
33
43
(habitación)
(habitación)
31
41
32
42
(exterior)
(exterior)
②
③
④
①
34
44
36
35
46
45
20
15
13
21

FIG. 20

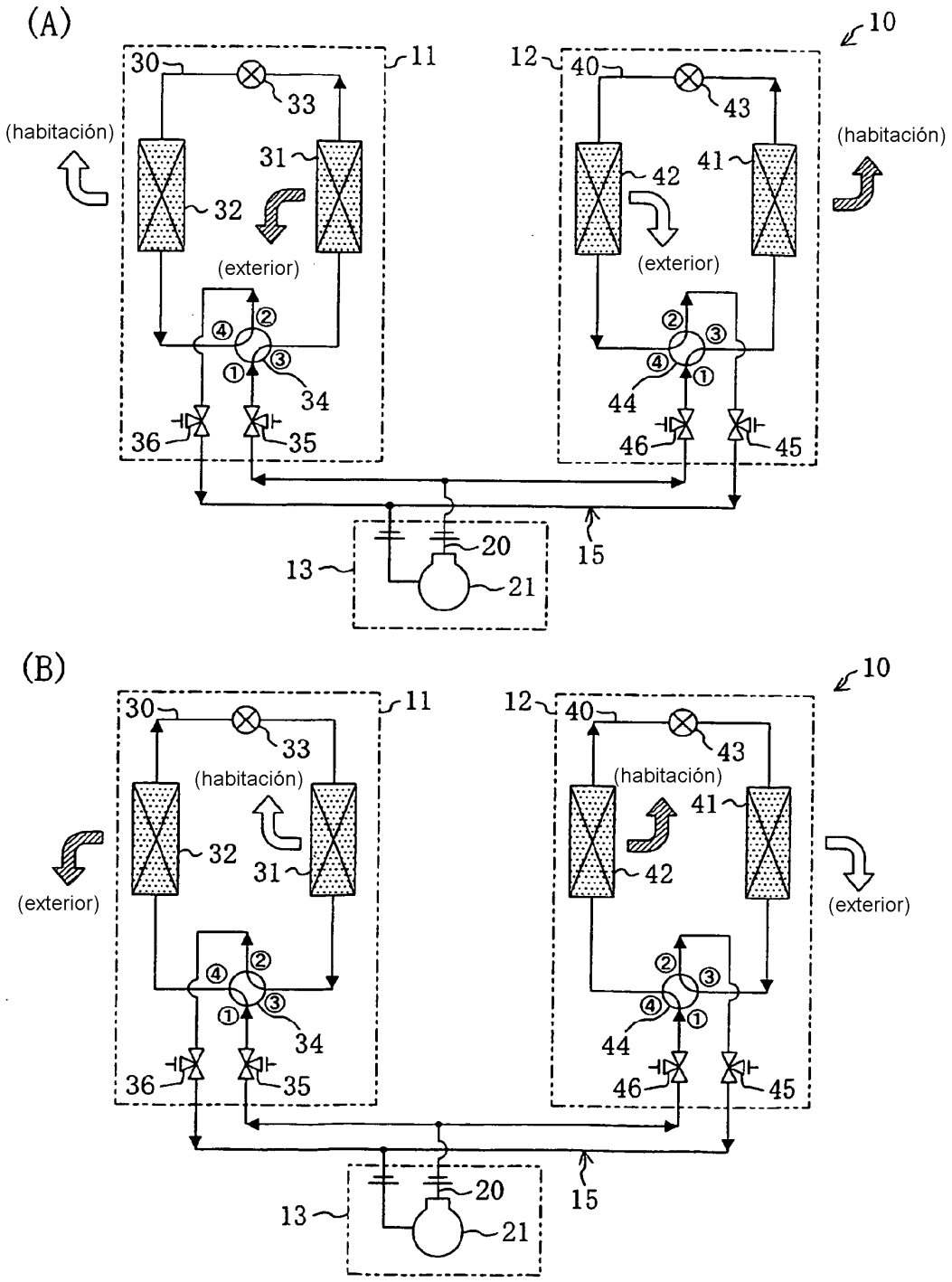

(A)
10
11
12
30
33
40
43
(habitación)
(habitación)
31
32
41
42
(exterior)
(exterior)
34
44
36
35
46
45
13
20
21
15
(B)
10
11
12
30
33
40
43
(habitación)
(habitación)
41
32
31
42
(exterior)
(exterior)
34
44
36
35
46
45
13
20
21
15

FIG. 21

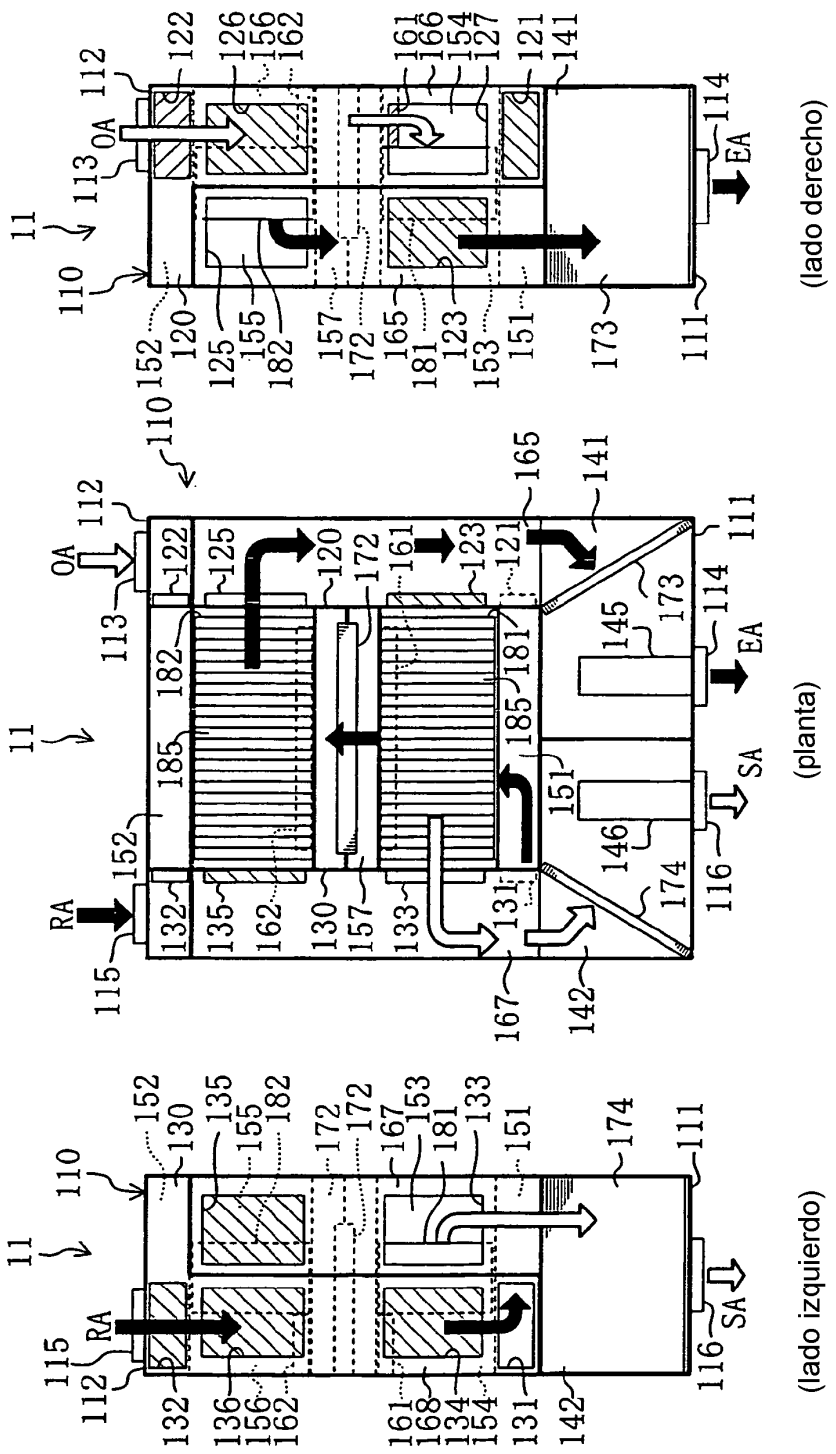

(lado izquierdo)
(planta)
(lado derecho)
RA
OA
EA
SA
11
110
111
112
113
114
115
116
120
121
122
123
125
126
130
131
132
133
134
135
136
141
142
145
146
151
152
153
154
155
156
157
161
162
165
166
167
168
172
173
174
181
182
185

FIG. 22

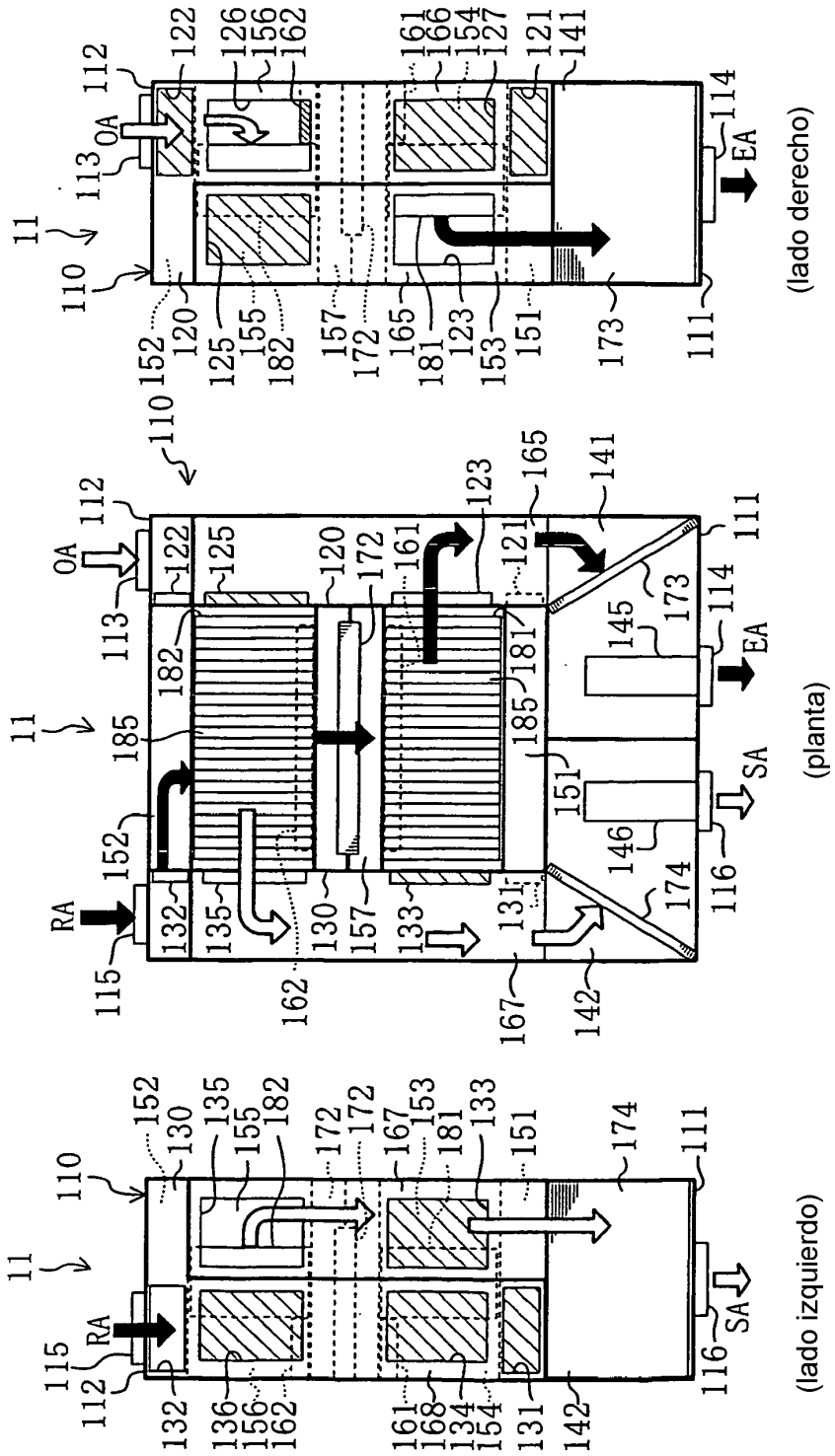


FIG. 23

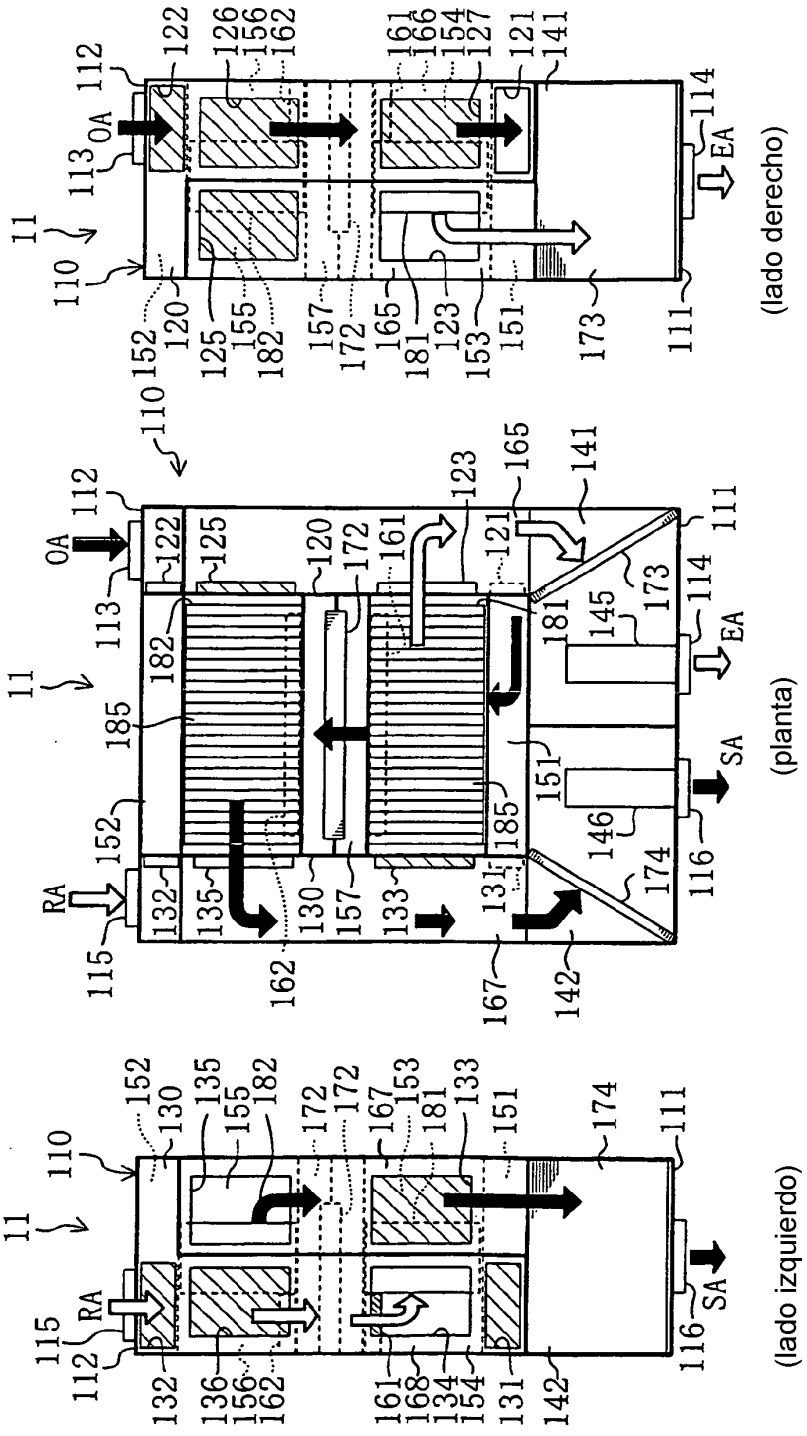
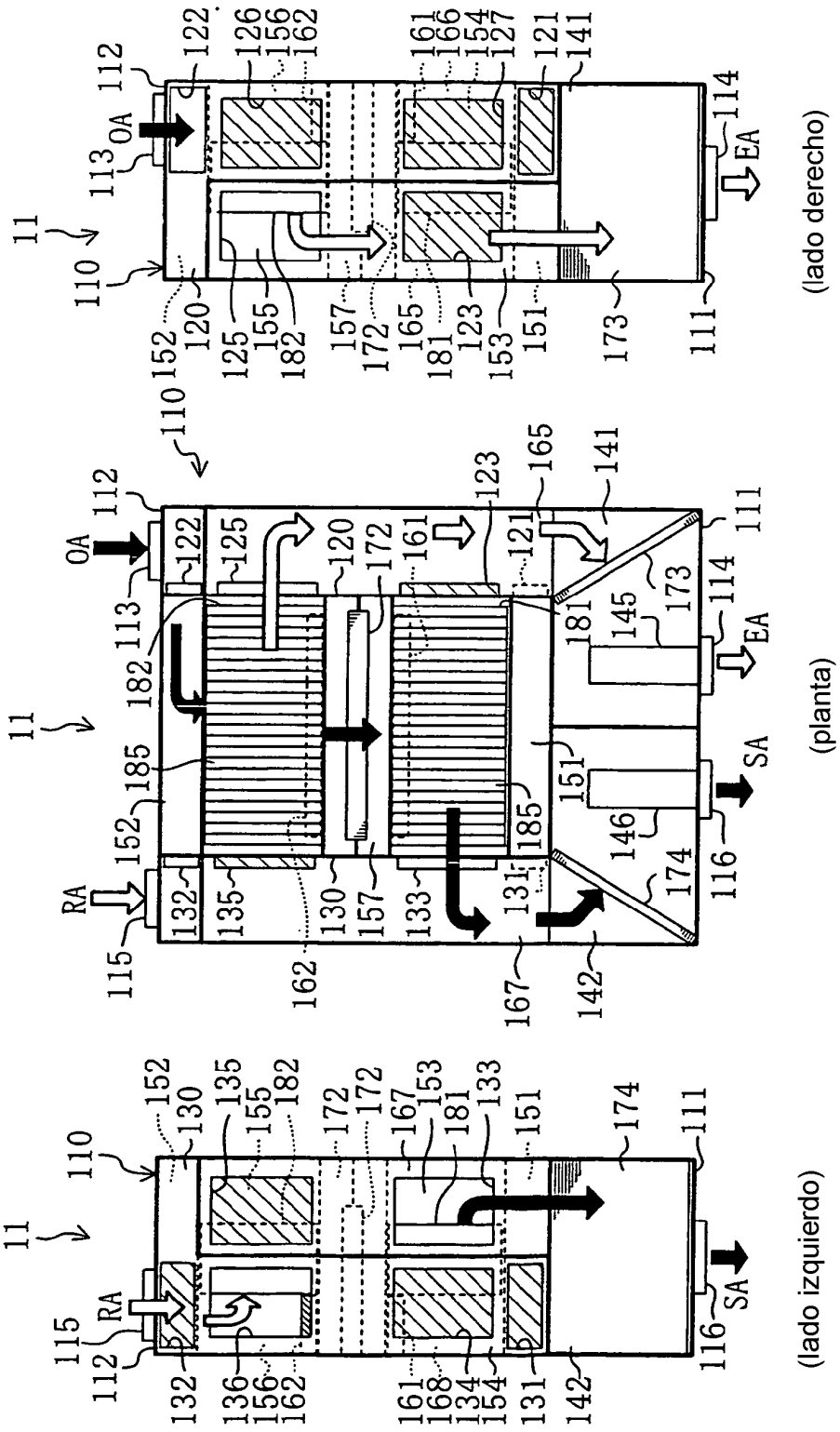



FIG. 24