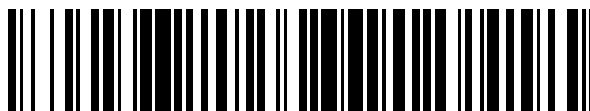


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 640 891**

51 Int. Cl.:

**F24F 11/02** (2006.01)

**F24F 3/14** (2006.01)

**F24F 7/08** (2006.01)

**F24F 11/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **31.10.2008 PCT/JP2008/003140**

87 Fecha y número de publicación internacional: **07.05.2009 WO09057320**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.10.2008 E 08845622 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.08.2017 EP 2224182**

54 Título: **Dispositivo de control de humedad**

30 Prioridad:

**31.10.2007 JP 2007282549**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**07.11.2017**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**MATSUI, NOBUKI y  
HORI, KIKUJI**

74 Agente/Representante:

**FÚSTER OLAGUIBEL, Gustavo Nicolás**

ES 2 640 891 T3

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

**DESCRIPCIÓN**

Dispositivo de control de humedad

**5 Campo técnico**

La presente invención se refiere a un aparato de control de humedad para controlar la humedad del aire y ventilar una sala.

**10 Antecedentes de la técnica**

Habitualmente, se conocen aparatos de control de humedad, y un aparato de control de humedad de este tipo realiza una operación en la que se deshumidifica aire de exterior que va a suministrarse a una sala. El documento de patente 1 divulga un aparato de control de humedad que incluye intercambiadores de calor de adsorción con adsorbente depositado sobre las superficies de los mismos. Un aparato de control de humedad de este tipo realiza una denominada acción "por lotes".

Específicamente, el aparato de control de humedad divulgado en el documento de patente 1 incluye un circuito de refrigerante con dos intercambiadores de calor de adsorción. A intervalos de tiempo predeterminados, el circuito de refrigerante realiza de forma alternativa una primera acción en la que el primer intercambiador de calor de adsorción sirve como condensador, y el segundo intercambiador de calor de adsorción sirve como evaporador; y una segunda acción en la que el segundo intercambiador de calor de adsorción sirve como condensador, y el primer intercambiador de calor de adsorción sirve como evaporador. En el intercambiador de calor de adsorción que funciona como evaporador, se adsorbe humedad en el aire al adsorbente, y, al mismo tiempo, la temperatura del aire cae hasta un punto determinado. En el intercambiador de calor de adsorción que funciona como condensador, se desorbe humedad del adsorbente para conferirse al aire, y, al mismo tiempo, la temperatura del aire se eleva hasta un punto determinado.

El aparato de control de humedad divulgado en documento de patente 1 suministra una porción del aire que pasa a través de los intercambiadores de calor de adsorción a la sala, y descarga el aire restante al exterior. Durante una operación de deshumidificación, en el aparato de control de humedad, el aire de exterior que pasa a través de uno de los intercambiadores de calor de adsorción primero y segundo se suministra a la sala, que funciona como evaporador; y el aire de sala que pasa a través del otro intercambiador de calor de adsorción que funciona como condensador se descarga al exterior. Durante una operación de humidificación, en el aparato de control de humedad, el aire de sala que pasa a través de uno de los intercambiadores de calor de adsorción primero y segundo, que funciona como evaporador, se descarga al exterior; y el aire de exterior que pasa a través del otro intercambiador de calor de adsorción que funciona como condensador se suministra a la sala.

El documento de patente 2 describe un sistema de acondicionamiento de aire en el que, cuando la temperatura  $T_o$  del aire de exterior desciende dentro de un intervalo predeterminado en el momento de iniciar un sistema de acondicionamiento de aire, los medios de control provocan que un acondicionador de aire inicie el control de temperatura del aire cuando ha pasado un tiempo predeterminado después del inicio del control de humedad del aire mediante un controlador de humedad. La humedad de interior se aproxima a una humedad  $R_s$  establecida antes de que se inicie el control de temperatura del aire mediante el acondicionador de aire.

**45 Lista de referencias**

Documentos de patente

50 Documento de patente 1: Publicación de patente japonesa n.º 2006-078108

Documento de patente 2: AU 2006 250 477 A1

**55 Sumario de la invención****Problema técnico**

Tal como se describió anteriormente, el aparato de control de humedad descrito en el documento de patente 1 realiza la operación en la que se controla la humedad de aire de exterior para suministrar tal aire a la sala. Durante periodos de transición tales como primavera y otoño, puede no provocarse una pérdida de confort en la sala, aunque se suministre aire de exterior a la sala sin controlar la humedad de tal aire. Por tanto, es inútil continuar el control de humedad de aire de exterior durante tales periodos. Sin embargo, es necesario ventilar la sala durante todo el año, y por lo tanto es necesario continuar suministrando aire de exterior a la sala.

65 Con el fin de satisfacer tales requerimientos, puede ser necesario que el aparato de control de humedad no solo realice una operación de control de humedad (es decir, operaciones de deshumidificación y humidificación) en las

que se controla la humedad de aire de exterior para suministrar tal aire a la sala, sino también una operación de ventilación simple en la que el aire de exterior se suministra a la sala sin controlar la humedad de tal aire. En un caso de este tipo, es concebible que, si la operación de control de humedad y la operación de ventilación simple se conmutan basándose solo en operaciones de conmutación del usuario etc., se realiza la operación de ventilación simple de manera continua incluso en un caso en el que se desea la operación de control de humedad. Al realizar la operación de ventilación simple a la temperatura de exterior significativamente alta o la temperatura de exterior significativamente baja, la diferencia entre la temperatura ambiente y la temperatura de aire de exterior que va a suministrarse a la sala aumenta, posiblemente incomodando de ese modo a la(s) persona(s) en la sala.

La presente invención se ha realizado en vista de lo mencionado anteriormente, y es un objetivo de la presente invención evitar que se incomode a la(s) persona(s) en la sala durante la operación de ventilación simple en el aparato de control de humedad que puede realizar la operación de control de humedad y la operación de ventilación simple.

**15 Solución al problema**

Un primer aspecto de la invención se propone para un aparato de control de humedad de acuerdo con la reivindicación 1.

En el primer aspecto de la invención, se realizan la operación de deshumidificación/ventilación y la operación de ventilación simple en un aparato de control de humedad (10). Una sala se acondiciona con aire generalmente cuando la temperatura de exterior es alta. El aire de exterior que tiene una temperatura alta se suministra a la sala acondicionada con aire de forma inalterada, posiblemente incomodando de ese modo a la(s) persona(s) en la sala. Por tanto, cuando la temperatura de exterior supera el valor máximo predeterminado durante la operación de ventilación simple, los medios de control (64) conmutan de manera forzada una operación del aparato de control de humedad (10) de la operación de ventilación simple a la operación de deshumidificación/ventilación. Durante la operación de deshumidificación/ventilación, los medios de control de humedad (50, 115, 170) deshumidifican y enfrían aire de exterior. Por consiguiente, cuando la operación del aparato de control de humedad (10) se conmuta de la operación de ventilación simple a la operación de deshumidificación/ventilación, el aire que tiene la temperatura más baja que la temperatura durante la operación de ventilación simple se suministra a la sala.

Un segundo aspecto de la invención se propone para el aparato de control de humedad del primer aspecto de la invención, en el que los medios de control (64) detienen un suministro de aire de exterior a la sala cuando la temperatura de exterior detectada mediante los medios de detección de temperatura de exterior (99) supera el valor máximo predeterminado en la operación de ventilación simple realizada en circunstancias en las que se impide la operación de deshumidificación/ventilación.

En el aparato de control de humedad (10), puede impedirse la operación de deshumidificación/ventilación. Por ejemplo, cuando los medios de control de humedad (50, 115, 170) no funcionan de manera apropiada debido a malos funcionamientos etc., se impide la operación de deshumidificación/ventilación. Por otra parte, la operación de ventilación simple puede llevarse a cabo incluso cuando los medios de control de humedad (50, 115, 170) no funcionan de manera apropiada. En un caso de este tipo, se realiza la operación de ventilación simple en el aparato de control de humedad (10) en circunstancias en las que se impide la operación de deshumidificación/ventilación.

Incluso durante la operación de ventilación simple realizada en circunstancias en las que se impide la operación de deshumidificación/ventilación, la diferencia entre la temperatura ambiente y la temperatura de aire de exterior que va a suministrarse a la sala aumenta significativamente, provocando de ese modo una pérdida de confort de la(s) persona(s) en la sala. Sin embargo, dado que se impide la operación de deshumidificación/ventilación en un caso de este tipo, una disminución en el confort no puede evitarse conmutando la operación del aparato de control de humedad (10) de la operación de ventilación simple a la operación de deshumidificación/ventilación. En un caso de este tipo, los medios de control (64) del segundo aspecto de la invención detienen el suministro de aire de exterior a la sala con el fin de evitar el descenso en el confort.

Un tercer aspecto de la invención se propone para el aparato de control de humedad del primer o el segundo aspecto de la invención, en el que los medios de control de humedad (50, 115) incluyen unidades de adsorción (51, 52, 111, 112) con adsorbente que va a exponerse al aire, y deshumidifican el aire adsorbiendo humedad en el aire en la unidad de adsorción (51, 52, 111, 112).

En el tercer aspecto de la invención, se proporcionan las unidades de adsorción (51, 52, 111, 112) en los medios de control de humedad (50, 115). Durante la operación de deshumidificación/ventilación, los medios de control de humedad (50, 115) permiten que el adsorbente de la unidad de adsorción (51, 52, 111, 112) se exponga al aire de exterior, adsorbiendo de ese modo humedad en el aire de exterior en la unidad de adsorción (51, 52, 111, 112).

Un cuarto aspecto de la invención se propone para un aparato de control de humedad de acuerdo con la reivindicación 4.

En el cuarto aspecto de la invención, se realizan la operación de humidificación/ventilación y la operación de ventilación simple en un aparato de control de humedad (10). Una sala se calienta generalmente cuando la temperatura de exterior es baja. El aire de exterior que tiene una temperatura baja se suministra a la sala calentada de forma inalterada, posiblemente incomodando de ese modo a la(s) persona(s) en la sala. Por tanto, cuando la temperatura de exterior desciende por debajo del valor mínimo predeterminado durante la operación de ventilación simple, la sección de control de ventilación (64) conmuta de manera forzada la operación del aparato de control de humedad (10) de la operación de ventilación simple a la operación de humidificación/ventilación. Durante la operación de humidificación/ventilación, los medios de control de humedad (50, 115, 170) humidifican y calienta aire de exterior. Por consiguiente, cuando la operación del aparato de control de humedad (10) se conmuta de la operación de ventilación simple a la operación de humidificación/ventilación, aire que tiene la temperatura más alta que la temperatura del aire durante la operación de ventilación simple se suministra a la sala.

Un quinto aspecto de la invención se propone para el aparato de control de humedad del cuarto aspecto de la invención, en el que los medios de control (64) detienen un suministro de aire de exterior a la sala cuando la temperatura de exterior detectada mediante los medios de detección de temperatura de exterior (99) desciende por debajo del valor mínimo predeterminado en la operación de ventilación simple realizada en circunstancias en las que se impide la operación de humidificación/ventilación.

En el aparato de control de humedad (10), puede impedirse la operación de humidificación/ventilación. Por ejemplo, cuando los medios de control de humedad (50, 115, 170) no funcionan de manera apropiada debido a malos funcionamiento etc., se impide la operación de humidificación/ventilación. Por otra parte, la operación de ventilación simple puede llevarse a cabo incluso cuando los medios de control de humedad (50, 115, 170) no funcionan de manera apropiada. En un caso de este tipo, se realiza la operación de ventilación simple en el aparato de control de humedad (10) en circunstancias en las que se impide la operación de humidificación/ventilación.

Incluso durante la operación de ventilación simple realizada en circunstancias en las que se impide la operación de humidificación/ventilación, la diferencia entre la temperatura ambiente y la temperatura de aire de exterior que va a suministrarse a la sala aumenta significativamente, provocando de ese modo la pérdida de confort de la(s) persona(s) en la sala. Sin embargo, dado que se impide la operación de humidificación/ventilación en un caso de este tipo, el descenso en el confort no puede evitarse conmutando la operación del aparato de control de humedad (10) de la operación de ventilación simple a la operación de humidificación/ventilación. En un caso de este tipo, los medios de control (64) del quinto aspecto de la invención detienen el suministro de aire de exterior a la sala con el fin de evitar el descenso en el confort.

Un sexto aspecto de la invención se propone para el aparato de control de humedad del cuarto o el quinto aspecto de la invención, en el que los medios de control de humedad (50, 115) incluyen unidades de adsorción (51, 52, 111, 112) con adsorbente que va a exponerse al aire, y humidifica aire confiriendo humedad desorbida del adsorbente de la unidad de adsorción (51, 52, 111, 112), al aire.

En el sexto aspecto de la invención, las unidades de adsorción (51, 52, 111, 112) se proporcionan en los medios de control de humedad (50, 115). Durante la operación de humidificación/ventilación, los medios de control de humedad (50, 115) permiten que el adsorbente de la unidad de adsorción (51, 52, 111, 112) se exponga al aire de exterior, confiriendo de ese modo la humedad desorbida del adsorbente, al aire de exterior.

Un séptimo aspecto de la invención se propone para el aparato de control de humedad del tercer aspecto de la invención, en el que los medios de control de humedad incluyen intercambiadores de calor de adsorción (51, 52) con adsorbente depositado sobre las superficies de los mismos como unidades de adsorción, e incluyen un circuito de refrigerante (50) en el que los intercambiadores de calor de adsorción (51, 52) están conectados entre sí para realizar un ciclo de refrigeración; y el circuito de refrigerante (50) realiza una acción de adsorción en la que el adsorbente del intercambiador de calor de adsorción (51, 52) se enfría mediante refrigerante para adsorber humedad en el aire sobre el intercambiador de calor de adsorción (51, 52), y una acción de recuperación en la que el adsorbente del intercambiador de calor de adsorción (51, 52) se calienta mediante refrigerante para la recuperación del adsorbente en el intercambiador de calor de adsorción (51, 52).

Un octavo aspecto de la invención se propone para el aparato de control de humedad del sexto aspecto de la invención, en el que los medios de control de humedad incluyen intercambiadores de calor de adsorción (51, 52) con adsorbente depositado sobre las superficies de los mismos como unidades de adsorción, e incluyen un circuito de refrigerante (50) en el que los intercambiadores de calor de adsorción (51, 52) están conectados entre sí para realizar un ciclo de refrigeración; y el circuito de refrigerante (50) realiza una acción de adsorción en la que el adsorbente del intercambiador de calor de adsorción (51, 52) se enfría mediante refrigerante para adsorber humedad en el aire sobre el intercambiador de calor de adsorción (51, 52), y una acción de recuperación en la que el adsorbente del intercambiador de calor de adsorción (51, 52) se calienta mediante refrigerante para la recuperación del adsorbente en el intercambiador de calor de adsorción (51, 52).

En los aspectos séptimo y octavo de la invención, se proporciona el circuito de refrigerante (50) en los medios de control de humedad. Los intercambiadores de calor de adsorción (51, 52) que sirven como unidades de adsorción

están conectados al circuito de refrigerante (50). El circuito de refrigerante (50) realiza la acción de adsorción y la acción de recuperación. Durante la acción de adsorción, en el intercambiador de calor de adsorción (51, 52), se adsorbe humedad en el aire al adsorbente, y el calor de adsorción generado tras la misma se retira mediante refrigerante. En este momento, el aire que pasa a través del intercambiador de calor de adsorción (51, 52) durante la acción de adsorción se enfría mediante refrigerante, disminuyendo de ese modo la temperatura del mismo hasta un punto determinado. Durante la acción de recuperación, en el intercambiador de calor de adsorción (51, 52), se desorbe humedad del adsorbente calentado mediante refrigerante. En este momento, el aire que pasa a través del intercambiador de calor de adsorción (51, 52) durante la acción de recuperación se calienta mediante refrigerante, aumentando de ese modo la temperatura del mismo hasta un punto determinado. En el circuito de refrigerante (50) de estos aspectos de la invención, un único intercambiador de calor de adsorción puede conectarse para realizar de manera selectiva la acción de adsorción y la acción de recuperación, o dos intercambiadores de calor de adsorción pueden conectarse entre sí de manera que se realizan simultáneamente la acción de adsorción en uno de los intercambiadores de calor de adsorción, y la acción de recuperación en el otro intercambiador de calor de adsorción, es decir, en paralelo.

### **Ventajas de la invención**

En el primer aspecto de la invención, cuando la temperatura de exterior supera el valor máximo predeterminado durante la operación de ventilación simple, los medios de control (64) conmutan de manera forzada la operación del aparato de control de humedad (10) de la operación de ventilación simple a la operación de deshumidificación/ventilación, disminuyendo de ese modo la temperatura del aire enviado al interior de la sala. Además, en el cuarto aspecto de la invención, cuando la temperatura de exterior desciende por debajo del valor mínimo predeterminado durante la operación de ventilación simple, los medios de control (64) conmutan de manera forzada la operación del aparato de control de humedad (10) de la operación de ventilación simple a la operación de humidificación/ventilación, aumentando de ese modo la temperatura del aire enviado al interior de la sala. Por tanto, de acuerdo con la presente invención, puede evitarse que aumente la diferencia entre la temperatura del aire suministrado desde el aparato de control de humedad (10) a la sala y la temperatura ambiente, garantizando de ese modo el confort en la sala.

En el segundo aspecto de la invención, cuando la temperatura de exterior supera el valor máximo predeterminado durante la operación de ventilación simple realizada en circunstancias en las que se impide la operación de deshumidificación/ventilación, los medios de control (64) detienen el suministro de aire de exterior a la sala. Además, en el quinto aspecto de la invención, cuando la temperatura de exterior desciende por debajo del valor mínimo predeterminado durante la operación de ventilación simple realizada en circunstancias en las que se impide la operación de humidificación/ventilación, los medios de control (64) detienen el suministro de aire de exterior a la sala. Por tanto, de acuerdo con estos aspectos de la invención, aunque no pueda llevarse a cabo la operación de deshumidificación/ventilación o la operación de humidificación/ventilación, puede evitarse el descenso en el confort en la sala de manera fiable.

En los aspectos séptimo y octavo de la invención, el circuito de refrigerante (50) proporcionado en los medios de control de humedad realiza la acción de adsorción y la acción de recuperación. La deshumidificación y el enfriamiento de aire se realizan en paralelo en el intercambiador de calor de adsorción (51, 52) durante la acción de adsorción, y la humidificación y el calentamiento de aire se realizan en paralelo en el intercambiador de calor de adsorción (51, 52) durante la acción de recuperación. Es decir, en los medios de control de humedad, los controles de temperatura y humedad del aire se realizan en una única sección. Por tanto, de acuerdo con estos aspectos de la invención, la estructura del acondicionador de aire de exterior (10) puede simplificarse en comparación con un caso en el que los controles de temperatura y humedad del aire se realizan usando elementos independientes.

### **Breve descripción de los dibujos**

La FIG. 1 es una vista en perspectiva de un acondicionador de aire de exterior que se observa desde un lado frontal, que se ilustra sin una parte de una carcasa y una caja de componentes eléctricos.

Las FIGS. 2 son vistas lateral izquierda, lateral derecha y en planta que se ilustran esquemáticamente sin una parte del acondicionador de aire de exterior.

Las FIGS. 3 son diagramas de tuberías que ilustran una estructura de un circuito de refrigerante. La FIG. 3(A) ilustra una primera acción. La FIG. 3(B) ilustra una segunda acción.

Las FIGS. 4 son vistas esquemáticas lateral izquierda, lateral derecha y en planta del acondicionador de aire de exterior, que ilustran un flujo de aire en una primera acción de una operación de deshumidificación/ventilación.

Las FIGS. 5 son vistas esquemáticas lateral izquierda, lateral derecha y en planta del acondicionador de aire de exterior, que ilustran un flujo de aire en una segunda acción de la operación de deshumidificación/ventilación.

Las FIGS. 6 son vistas esquemáticas lateral izquierda, lateral derecha y en planta del acondicionador de aire de

exterior, que ilustran un flujo de aire en una primera acción de una operación de humidificación/ventilación.

Las FIGS. 7 son vistas esquemáticas lateral izquierda, lateral derecha y en planta del acondicionador de aire de exterior, que ilustran un flujo de aire en una segunda acción de la operación de humidificación/ventilación.

Las FIGS. 8 son vistas esquemáticas lateral izquierda, lateral derecha y en planta del acondicionador de aire de exterior, que ilustran un flujo de aire en una operación de ventilación simple.

La FIG. 9 es un diagrama de bloques de una estructura de un controlador (60) del acondicionador de aire de exterior.

La FIG. 10 es un diagrama de transición de estado de una acción realizada mediante una sección de control de ventilación (64) del controlador (60).

La FIG. 11 es un diagrama de transición de estado de una acción realizada mediante la sección de control de ventilación (64) del controlador (60).

Las FIGS. 12 son diagramas esquemáticos de una estructura de un acondicionador de aire de exterior de una tercera variación de un modo de realización. La FIG. 12(A) ilustra una primera acción. La FIG. 12(B) ilustra una segunda acción.

La FIG. 13 es un diagrama esquemático de una estructura de un acondicionador de aire de exterior de una cuarta variación del modo de realización.

#### Descripción de símbolos de referencia

- 10 Acondicionador de aire de exterior (aparato de control de humedad)
- 50 Circuito de refrigerante (medios de control de humedad)
- 51 Primer intercambiador de calor de adsorción (unidad de adsorción)
- 52 Segundo intercambiador de calor de adsorción (unidad de adsorción)
- 4 Sección de control de ventilación (medios de control)
- 99 Sensor de temperatura del aire externo (medios de detección de temperatura de aire de exterior)
- 111 Primer elemento de adsorción (unidad de adsorción)
- 112 Segundo elemento de adsorción (unidad de adsorción)
- 115 Medios de control de humedad
- 170 Medios de control de humedad

#### Descripción de modos de realización

Un modo de realización de la presente invención se describirá en detalle a continuación en el presente documento haciendo referencia a los dibujos. Un acondicionador de aire de exterior (10) del presente modo de realización es para controlar la humedad en una sala, y ventilar la sala, y sirve como aparato de control de humedad. El acondicionador de aire de exterior (10) controla la humedad de aire de exterior (OA) tomado para suministrar tal aire a la sala, y, al mismo tiempo, descarga el aire de sala (RA) tomado al exterior.

<Estructura completa del acondicionador de aire de exterior>

El acondicionador de aire de exterior (10) se describirá haciendo referencia a las FIGS. 1 y 2 según sea necesario. A menos que se especifique de otro modo, los términos "superior", "inferior", "izquierdo", "derecho", "delantero", "trasero", "próximo" y "posterior" usados en el presente documento designan direcciones cuando el acondicionador de aire de exterior (10) se ve desde un lado frontal.

El acondicionador de aire de exterior (10) incluye una carcasa (11). Un circuito de refrigerante (50) está alojado en la carcasa (11). En el circuito de refrigerante (50), un primer intercambiador de calor de adsorción (51), un segundo intercambiador de calor de adsorción (52), un compresor (53), una válvula de conmutación de cuatro vías (54) y una válvula de expansión accionada eléctricamente (55) están conectados entre sí. El circuito de refrigerante (50) se describirá en detalle más adelante.

5 La carcasa (11) está formada en una forma de paralelepípedo rectangular aproximadamente plana con un peso relativamente bajo. En la carcasa (11) ilustrada en la FIG. 1, una superficie lateral en un lado próximo-izquierdo (es decir, superficie frontal) sirve como sección de panel frontal (12); una superficie lateral en un lado posterior-derecho (es decir, superficie dorsal) sirve como sección de panel dorsal (13); una superficie lateral en un lado próximo-derecho sirve como primera sección de panel lateral (14); y una superficie lateral en un lado posterior-izquierdo sirve como segunda sección de panel lateral (15).

10 La carcasa (11) incluye un puerto de succión de aire de exterior (24); un puerto de succión de aire de sala (23); un puerto de suministro de aire (22); y un puerto de descarga de aire (21). El puerto de succión de aire de exterior (24) y el puerto de succión de aire de sala (23) están abiertos en la sección de panel dorsal (13). El puerto de succión de aire de exterior (24) está dispuesto en una porción inferior de la sección de panel dorsal (13). El puerto de succión de aire de sala (23) está dispuesto en una porción superior de la sección de panel dorsal (13). El puerto de suministro de aire (22) está dispuesto cerca de una porción de extremo de la primera sección de panel lateral (14) en el lado de sección de panel frontal (12). El puerto de descarga de aire (21) está dispuesto cerca de una porción de extremo de la segunda sección de panel lateral (15) en el lado de sección de panel frontal (12).

20 Un espacio interior de la carcasa (11) incluye una placa de división ascendente (71); una placa de división descendente (72); una placa de división central (73); una primera placa de división (74); y una segunda placa de división (75). Las placas de división (71-75) están dispuestas verticalmente sobre una placa inferior de la carcasa (11), y se extienden desde la placa inferior hasta una placa superior de la carcasa (11) para dividir el espacio interior de la carcasa (11).

25 La placa de división ascendente (71) y la placa de división descendente (72) están dispuestas en una dirección de delante a atrás de la carcasa (11) a intervalos predeterminados de manera que son paralelas a la sección de panel frontal (12) y a la sección de panel dorsal (13). La placa de división ascendente (71) está dispuesta más cerca de la sección de panel dorsal (13). La placa de división descendente (72) está dispuesta más cerca de la sección de panel frontal (12).

30 La primera placa de división (74) y la segunda placa de división (75) están dispuestas de manera que son paralelas a la primera sección de panel lateral (14) y a la segunda sección de panel lateral (15). La primera placa de división (74) está dispuesta a un intervalo predeterminado de la primera sección de panel lateral (14) de manera que cierra un espacio entre la placa de división ascendente (71) y la placa de división descendente (72) del lado derecho. La segunda placa de división (75) está dispuesta a un intervalo predeterminado de la segunda sección de panel lateral (15) de manera que cierra el espacio entre la placa de división ascendente (71) y la placa de división descendente (72) del lado izquierdo.

40 La placa de división central (73) está dispuesta entre la placa de división ascendente (71) y la placa de división descendente (72) de manera que es perpendicular a la placa de división ascendente (71) y la placa de división descendente (72). La placa de división central (73) se proporciona de manera que se extiende desde la placa de división ascendente (71) hasta la placa de división descendente (72), y divide el espacio entre la placa de división ascendente (71) y la placa de división descendente (72) en espacios derecho e izquierdo.

45 En la carcasa (11), un espacio entre la placa de división ascendente (71) y la sección de panel dorsal (13) está dividido en dos espacios superior e inferior. El espacio superior sirve como trayectoria de aire de sala (32), y el espacio inferior sirve como trayectoria de aire de exterior (34). La trayectoria de aire de sala (32) se comunica con la sala a través de un conducto conectado al puerto de succión de aire de sala (23). En la trayectoria de aire de sala (32), están instalados un filtro de aire de sala (27), un sensor de humedad del aire de sala (96) y un sensor de temperatura del aire de sala (98). La trayectoria de aire de exterior (34) se comunica con un espacio de exterior a través de un conducto conectado al puerto de succión de aire de exterior (24). En la trayectoria de aire de exterior (34), están instalados un filtro de exterior (28), un sensor de humedad de aire de exterior (97) y un sensor de temperatura de aire de exterior (99).

55 El sensor de humedad del aire de sala (96) mide la humedad relativa del aire de sala que fluye en la trayectoria de aire de sala (32). El sensor de temperatura del aire de sala (98) mide la temperatura del aire de sala que fluye en la trayectoria de aire de sala (32). El sensor de temperatura del aire de sala (98) sirve como medios de detección de temperatura ambiente para detectar la temperatura ambiente. El sensor de humedad de aire de exterior (97) mide la humedad relativa de aire de exterior que fluye en la trayectoria de aire de exterior (34). El sensor de temperatura de aire de exterior (99) mide la temperatura de aire de exterior que fluye en la trayectoria de aire de exterior (34). El sensor de temperatura de aire de exterior (99) sirve como medios de detección de temperatura de exterior para detectar la temperatura de exterior.

65 El espacio entre la placa de división ascendente (71) y la placa de división descendente (72) en la carcasa (11) está dividido en los espacios derecho e izquierdo por la placa de división central (73). El espacio derecho con respecto a la placa de división central (73) sirve como primera cámara de intercambio de calor (37), y el espacio izquierdo con respecto a la placa de división central (73) sirve como segunda cámara de intercambio de calor (38). El primer

intercambiador de calor de adsorción (51) está alojado en la primera cámara de intercambio de calor (37). El segundo intercambiador de calor de adsorción (52) está alojado en la segunda cámara de intercambio de calor (38). Aunque no se ilustra en la figura, la válvula de expansión accionada eléctricamente (55) del circuito de refrigerante (50) está alojada en la primera cámara de intercambio de calor (37).

Cada uno de los intercambiadores de calor de adsorción (51, 52) es un denominado “intercambiador de calor de aletas y tubos de tipo de aletas transversales” con adsorbente depositado sobre una superficie de los mismos, y está formado en una forma de placa rectangular delgada o una forma de paralelepípedo rectangular plana en su conjunto. Los intercambiadores de calor de adsorción (51, 52) sirven como unidades de adsorción para exponer el adsorbente al aire. Los intercambiadores de calor de adsorción (51, 52) están dispuestos verticalmente en las cámaras de intercambio de calor (37, 38) de manera que las superficies frontal y dorsal de los mismos son paralelas a la placa de división ascendente (71) y la placa de división descendente (72).

En el espacio interior de la carcasa (11), un espacio a lo largo de una superficie frontal de la placa de división descendente (72) está dividido en espacios superior e inferior. La porción superior de los espacios horizontalmente divididos sirve como trayectoria de suministro de aire (31), y la porción inferior sirve como trayectoria de descarga de aire (33).

Cuatro amortiguadores (41-44) que pueden abrirse se proporcionan en la placa de división ascendente (71). Cada uno de los amortiguadores (41-44) está formado en una forma aproximadamente rectangular horizontalmente alargada. Específicamente, en una porción de la placa de división ascendente (71), que se orienta hacia la trayectoria de aire de sala (32) (porción superior), un primer amortiguador de aire de sala (41) está unido en el lado derecho con respecto a la placa de división central (73), y un segundo amortiguador de aire de sala (42) está unido en el lado izquierdo con respecto a la placa de división central (73). En una porción de la placa de división ascendente (71), que se orienta hacia la trayectoria de aire de exterior (34) (porción inferior), un primer amortiguador de aire de exterior (43) está unido en el lado derecho con respecto a la placa de división central (73), y un segundo amortiguador de aire de exterior (44) está unido en el lado izquierdo con respecto a la placa de división central (73).

Cuatro amortiguadores (45-48) que pueden abrirse se proporcionan en la placa de división descendente (72). Cada uno de los amortiguadores (45-48) está formado en una forma aproximadamente rectangular horizontalmente alargada. Específicamente, en una porción de la placa de división descendente (72), que se orienta hacia la trayectoria de suministro de aire (31) (porción superior), un primer amortiguador de suministro de aire (45) está unido en el lado derecho con respecto a la placa de división central (73), y un segundo amortiguador de suministro de aire (46) está unido en el lado izquierdo con respecto a la placa de división central (73). En una porción de la placa de división descendente (72), que se orienta hacia la trayectoria de descarga de aire (33) (porción inferior), un primer amortiguador de descarga de aire (47) está unido en el lado derecho con respecto a la placa de división central (73), y un segundo amortiguador de descarga de aire (48) está unido en el lado izquierdo con respecto a la placa de división central (73).

En la carcasa (11), un espacio entre la trayectoria de suministro de aire (31) y la trayectoria de descarga de aire (33), y la sección de panel frontal (12) está dividido en espacios derecho e izquierdo por una placa de división (77). El espacio derecho con respecto a la placa de división (77) sirve como cámara de ventilador de suministro de aire (36), y el espacio izquierdo con respecto a la placa de división (77) sirve como cámara de ventilador de descarga de aire (35).

Un ventilador de suministro de aire (26) está alojado en la cámara de ventilador de suministro de aire (36). Un ventilador de descarga de aire (25) está alojado en la cámara de ventilador de descarga de aire (35). El ventilador de suministro de aire (26) y el ventilador de descarga de aire (25) son ventiladores de múltiples palas centrífugos (denominados ventiladores “sirocco”). El ventilador de suministro de aire (26) sopla aire aspirado desde el lado de la placa de división descendente (72), a través del puerto de suministro de aire (22). El ventilador de descarga de aire (25) sopla aire aspirado desde el lado de la placa de división descendente (72), a través del puerto de descarga de aire (21).

El compresor (53) y la válvula de conmutación de cuatro vías (54) del circuito de refrigerante (50) están alojados en la cámara de ventilador de suministro de aire (36). El compresor (53) y la válvula de conmutación de cuatro vías (54) están dispuestos entre el ventilador de suministro de aire (26) y la placa de división (77) en la cámara de ventilador de suministro de aire (36).

En la carcasa (11), un espacio entre la primera placa de división (74) y la primera sección de panel lateral (14) sirve como trayectoria de derivación (81). Un punto inicial de la primera trayectoria de derivación (81) se comunica solo con la trayectoria de aire de exterior (34), y está aislada de la trayectoria de aire de sala (32). Un punto terminal de la primera trayectoria de derivación (81) está separado de la trayectoria de suministro de aire (31), la trayectoria de descarga de aire (33) y la cámara de ventilador de suministro de aire (36) por una placa de división (78). Una porción de la placa de división (78), que se orienta hacia la cámara de ventilador de suministro de aire (36), se proporciona con un primer amortiguador de derivación (83).



En la carcasa (11), un espacio entre la segunda placa de división (75) y la segunda sección de panel lateral (15) sirve como segunda trayectoria de derivación (82). Un punto inicial de la segunda trayectoria de derivación (82) se comunica solo con la trayectoria de aire de sala (32), y está aislada de la trayectoria de aire de exterior (34). Un punto terminal de la segunda trayectoria de derivación (82) está separado de la trayectoria de suministro de aire (31), la trayectoria de descarga de aire (33) y la cámara de ventilador de descarga de aire (35) por una placa de división (79). Una porción de la placa de división (79), que se orienta hacia la cámara de ventilador de descarga de aire (35), se proporciona con un segundo amortiguador de derivación (84).

Las vistas laterales derecha e izquierda de las FIGS. 2 se ilustran sin la primera trayectoria de derivación (81), la segunda trayectoria de derivación (82), el primer amortiguador de derivación (83) y el segundo amortiguador de derivación (84).

<Estructura del circuito de refrigerante>

Tal como se ilustra en las FIGS. 3, el circuito de refrigerante (50) es un circuito cerrado que incluye el primer intercambiador de calor de adsorción (51); el segundo intercambiador de calor de adsorción (52); el compresor (53); la válvula de conmutación de cuatro vías (54); y la válvula de expansión accionada eléctricamente (55). En el circuito de refrigerante (50), se hace circular refrigerante llenado para realizar un ciclo de refrigeración por compresión de vapor. El circuito de refrigerante (50) sirve como medios de control de humedad.

En el circuito de refrigerante (50), un lado de descarga del compresor (53) está conectado a un primer puerto de la válvula de conmutación de cuatro vías (54), y un lado de succión del mismo está conectado a un segundo puerto de la válvula de conmutación de cuatro vías (54). Además, en el circuito de refrigerante (50), el primer intercambiador de calor de adsorción (51), la válvula de expansión accionada eléctricamente (55) y el segundo intercambiador de calor de adsorción (52) se conectan secuencialmente entre sí desde un tercer puerto hacia un cuarto puerto de la válvula de conmutación de cuatro vías (54).

La válvula de conmutación de cuatro vías (54) puede conmutar entre un primer estado (estado ilustrado en la FIG. 3(A)) en el que el primer puerto se comunica con el tercer puerto con el segundo puerto comunicándose con el cuarto puerto, y un segundo estado (estado ilustrado en la FIG. 3(B)) en el que el primer puerto se comunica con el cuarto puerto con el segundo puerto comunicándose con el tercer puerto.

En el circuito de refrigerante (50), un sensor de alta presión (91) y un sensor de temperatura de tubería de descarga (93) están unidos a una tubería que conecta entre el lado de descarga del compresor (53) y el primer puerto de la válvula de conmutación de cuatro vías (54). El sensor de alta presión (91) mide la presión de refrigerante descargado desde el compresor (53). El sensor de temperatura de tubería de descarga (93) mide la temperatura de refrigerante descargado desde el compresor (53).

Además, en el circuito de refrigerante (50), un sensor de baja presión (92) y un sensor de temperatura de tubería de succión (94) están unidos a una tubería que conecta entre el lado de succión del compresor (53) y el segundo puerto de la válvula de conmutación de cuatro vías (54). El sensor de baja presión (92) mide la presión de refrigerante succionado al interior del compresor (53). El sensor de temperatura de tubería de succión (94) mide la temperatura de refrigerante succionado al interior del compresor (53).

Además, en el circuito de refrigerante (50), un sensor de temperatura de tubería (95) está unido a una tubería que conecta entre el tercer puerto de la válvula de conmutación de cuatro vías (54) y el primer intercambiador de calor de adsorción (51). El sensor de temperatura de tubería (95) está dispuesto cerca de la válvula de conmutación de cuatro vías (54) en una tubería de este tipo, y mide la temperatura de refrigerante que fluye a través de la tubería.

<Estructura del controlador>

Un controlador (60) se proporciona en el acondicionador de aire de exterior (10). Aunque no se ilustra en las FIGS. 1 y 2, una caja de componentes eléctricos está unida a la sección de panel frontal (12) de la carcasa (11), y un panel de control alojado en la caja de componentes eléctricos sirve como controlador (60).

Tal como se ilustra en la FIG. 9, el controlador (60) incluye una sección de cálculo de humedad absoluta de aire de exterior (61); una sección de cálculo de temperatura de rocío de aire de exterior (62); una sección de introducción de orden de operación (63); y una sección de control de ventilación (64). Los valores medidos del sensor de humedad del aire de sala (96), el sensor de temperatura del aire de sala (98), el sensor de humedad de aire de exterior (97) y el sensor de temperatura de aire de exterior (99) se introducen en el controlador (60). Además, los valores medidos de los sensores (91, 92, ...) proporcionados en el circuito de refrigerante (50) se introducen en el controlador (60). El controlador (60) controla el funcionamiento del acondicionador de aire de exterior (10) basándose en tales valores medidos introducidos.

La sección de cálculo de humedad absoluta de aire de exterior (61) calcula la humedad absoluta de aire de exterior usando la humedad relativa de aire de exterior medida mediante el sensor de humedad de aire de exterior (97), y

- 5 usando la temperatura de aire de exterior medida mediante el sensor de temperatura de aire de exterior (99). La sección de cálculo de temperatura de rocío de aire de exterior (62) calcula la temperatura de punto de rocío de aire de exterior usando la humedad absoluta de aire de exterior calculada mediante la sección de cálculo de humedad absoluta de aire de exterior (61). Tal como se describió anteriormente, en el acondicionador de aire de exterior (10) del presente modo de realización, los medios de detección de temperatura de punto de rocío de exterior (65) están constituidos por el sensor de humedad de aire de exterior (97), el sensor de temperatura de aire de exterior (99), la sección de cálculo de humedad absoluta de aire de exterior (61) y la sección de cálculo de temperatura de rocío de aire de exterior (62).
- 10 Una señal de orden se introduce en la sección de introducción de orden de operación (63) por un usuario con un controlador remoto etc. En el acondicionador de aire de exterior (10) del presente modo de realización, pueden seleccionarse cuatro modos de funcionamiento (modo de deshumidificación, modo de humidificación, modo de control de humedad y modo de ventilación). Básicamente, se realiza solo una operación de deshumidificación/ventilación que se describirá más adelante en el modo de deshumidificación; se realiza solo una operación de humidificación/ventilación que se describirá más adelante en el modo de humidificación; y se realiza solo una operación de ventilación simple que se describirá más adelante en el modo de ventilación. Además, básicamente, una de la operación de deshumidificación/ventilación y la operación de humidificación/ventilación se selecciona automáticamente en el modo de control de humedad. Cuando un usuario selecciona cualquiera de los cuatro modos de funcionamiento mediante una operación de un controlador remoto etc., una señal de orden que corresponde al modo de funcionamiento seleccionado se introduce en la sección de introducción de orden de operación (63). El controlador (60) controla las acciones de los amortiguadores (41-48) etc. de manera que se ejecuta el modo de funcionamiento que corresponde a la señal de orden introducida en la sección de introducción de orden de operación (63) en el acondicionador de aire de exterior (10).
- 15
- 20
- 25 Cuando se satisfacen condiciones predeterminadas, la sección de control de ventilación (64) conmuta de manera forzada el funcionamiento del acondicionador de aire de exterior (10) a una cualquiera de la operación de deshumidificación/ventilación y la operación de humidificación/ventilación. Cuando se satisfacen las condiciones predeterminadas durante la operación de ventilación simple, la sección de control de ventilación (64) detiene de manera forzada el ventilador de suministro de aire (26). Tal como se describió anteriormente, la sección de control de ventilación (64) sirve como medios de control. Una operación de control de la sección de control de ventilación (64) se describirá en detalle más adelante.
- 30

#### Operación

- 35 El acondicionador de aire de exterior (10) del presente modo de realización realiza de manera selectiva la operación de deshumidificación/ventilación, la operación de humidificación/ventilación y la operación de ventilación simple. Durante la operación de deshumidificación/ventilación o la operación de humidificación/ventilación, el acondicionador de aire de exterior (10) controla la humedad de aire de exterior (OA) tomado para suministrar tal aire a la sala como aire de suministro (SA), y, al mismo tiempo, descarga el aire de sala (RA) tomado al exterior como aire de escape (EA). Por otra parte, durante la operación de ventilación simple, el acondicionador de aire de exterior (10) suministra aire de exterior (OA) tomado a la sala como aire de suministro (SA) de forma inalterada, y, al mismo tiempo, descarga el aire de sala (RA) tomado al exterior como aire de escape (EA) de forma inalterada.
- 40
- 45 <Operación de deshumidificación/ventilación>
- En la operación de deshumidificación/ventilación, el acondicionador de aire de exterior (10) repite de forma alternativa las acciones primera y segunda que se describirán más adelante, a intervalos de tiempo predeterminados (por ejemplo, intervalos de tres minutos). Durante la operación de deshumidificación/ventilación, se mantienen cerrados el primer amortiguador de derivación (83) y el segundo amortiguador de derivación (84).
- 50
- En la operación de deshumidificación/ventilación, el acondicionador de aire de exterior (10) toma aire de exterior al interior de la carcasa (11) a través del puerto de succión de aire de exterior (24) como primer aire, y toma aire de sala al interior de la carcasa (11) a través del puerto de succión de aire de sala (23) como segundo aire.
- 55
- En primer lugar, se describirá la primera acción de la operación de deshumidificación/ventilación. Tal como se ilustra en las FIGS. 4, durante la primera acción, el primer amortiguador de aire de sala (41), el segundo amortiguador de aire de exterior (44), el segundo amortiguador de suministro de aire (46) y el primer amortiguador de descarga de aire (47) están abiertos; y el segundo amortiguador de aire de sala (42), el primer amortiguador de aire de exterior (43), el primer amortiguador de suministro de aire (45) y el segundo amortiguador de descarga de aire (48) están cerrados. Durante la primera acción, la válvula de conmutación de cuatro vías (54) se establece en el primer estado (estado ilustrado en la FIG. 3(A)) en el circuito de refrigerante (50). El primer intercambiador de calor de adsorción (51) sirve como condensador, y el segundo intercambiador de calor de adsorción (52) sirve como evaporador. Es decir, en el circuito de refrigerante (50), se realizan una acción de recuperación en el primer intercambiador de calor de adsorción (51) y una acción de adsorción en el segundo intercambiador de calor de adsorción (52) simultáneamente, es decir, en paralelo
- 60
- 65

El primer aire fluye en la trayectoria de aire de exterior (34) para pasar a través del filtro de aire de exterior (28), y después fluye al interior de la segunda cámara de intercambio de calor (38) a través del segundo amortiguador de aire de exterior (44). Posteriormente, el primer aire pasa a través del segundo intercambiador de calor de adsorción (52). En el segundo intercambiador de calor de adsorción (52), se adsorbe humedad en el primer aire al adsorbente, y entonces se absorbe el calor de adsorción generado tras la misma mediante refrigerante. El primer aire deshumidificado en el segundo intercambiador de calor de adsorción (52) fluye en la trayectoria de suministro de aire (31) a través del segundo amortiguador de suministro de aire (46). Después de que el primer aire pase a través de la cámara de ventilador de suministro de aire (36), se suministra el primer aire a la sala a través del puerto de suministro de aire (22).

Por otra parte, el segundo aire fluye en la trayectoria de aire de sala (32) para pasar a través del filtro de aire de sala (27), y después fluye al interior de la primera cámara de intercambio de calor (37) a través del primer amortiguador de aire de sala (41). Posteriormente, el segundo aire pasa a través del primer intercambiador de calor de adsorción (51). En el primer intercambiador de calor de adsorción (51), la humedad se desorbe del adsorbente calentado mediante refrigerante, y entonces se confiere la humedad desorbida al segundo aire. El segundo aire al que se confiere la humedad en el primer intercambiador de calor de adsorción (51) fluye en la trayectoria de descarga de aire (33) a través del primer amortiguador de descarga de aire (47). Después de que el segundo aire pase a través de la cámara de ventilador de descarga de aire (35), se descarga el segundo aire al exterior a través del puerto de descarga de aire (21).

A continuación, se describirá la segunda acción de la operación de deshumidificación/ventilación. Tal como se ilustra en las FIGS. 5, durante la segunda acción, el segundo amortiguador de aire de sala (42), el primer amortiguador de aire de exterior (43), el primer amortiguador de suministro de aire (45) y el segundo amortiguador de descarga de aire (48) están abiertos; y el primer amortiguador de aire de sala (41), el segundo amortiguador de aire de exterior (44), el segundo amortiguador de suministro de aire (46) y el primer amortiguador de descarga de aire (47) están cerrados. Durante la segunda acción, la válvula de conmutación de cuatro vías (54) se establece en el segundo estado (estado ilustrado en la FIG. 3(B)) en el circuito de refrigerante (50). El primer intercambiador de calor de adsorción (51) sirve como evaporador y el segundo intercambiador de calor de adsorción (52) sirve como condensador. Es decir, en el circuito de refrigerante (50), se realizan la acción de adsorción en el primer intercambiador de calor de adsorción (51) y la acción de recuperación en el segundo intercambiador de calor de adsorción (52) simultáneamente, es decir, en paralelo.

El primer aire fluye en la trayectoria de aire de exterior (34) para pasar a través del filtro de aire de exterior (28), y después fluye al interior de la primera cámara de intercambio de calor (37) a través del primer amortiguador de aire de exterior (43). Posteriormente, el primer aire pasa a través del primer intercambiador de calor de adsorción (51). En el primer intercambiador de calor de adsorción (51), se adsorbe humedad en el primer aire al adsorbente, y entonces se absorbe el calor de adsorción generado tras la misma mediante refrigerante. El primer aire deshumidificado en el primer intercambiador de calor de adsorción (51) fluye en la trayectoria de suministro de aire (31) a través del primer amortiguador de suministro de aire (45). Después de que el primer aire pase a través de la cámara de ventilador de suministro de aire (36), se suministra el primer aire a la sala a través del puerto de suministro de aire (22).

Por otra parte, el segundo aire fluye en la trayectoria de aire de sala (32) para pasar a través del filtro de aire de sala (27), y después fluye al interior de la segunda cámara de intercambio de calor (38) a través del segundo amortiguador de aire de sala (42). Posteriormente, el segundo aire pasa a través del segundo intercambiador de calor de adsorción (52). En el segundo intercambiador de calor de adsorción (52), se desorbe humedad del adsorbente calentado mediante refrigerante, y entonces se confiere la humedad desorbida al segundo aire. El segundo aire al que se confiere la humedad en el segundo intercambiador de calor de adsorción (52) fluye en la trayectoria de descarga de aire (33) a través del segundo amortiguador de descarga de aire (48). Después de que el segundo aire pase a través de la cámara de ventilador de descarga de aire (35), se descarga el segundo aire al exterior a través del puerto de descarga de aire (21).

<Operación de humidificación/ventilación>

En la operación de humidificación/ventilación, el acondicionador de aire de exterior (10) repite de forma alternativa las acciones primera y segunda que se describirán más adelante, a intervalos de tiempo predeterminados (por ejemplo, intervalos de cuatro minutos). Durante la operación de humidificación/ventilación, el primer amortiguador de derivación (83) y el segundo amortiguador de derivación (84) se mantienen cerrados.

En la operación de humidificación/ventilación, el acondicionador de aire de exterior (10) toma aire de exterior al interior de la carcasa (11) a través del puerto de succión de aire de exterior (24) como segundo aire, y toma aire de sala al interior de la carcasa (11) a través del puerto de succión de aire de sala (23) como primer aire.

En primer lugar, se describirá la primera acción de la operación de humidificación/ventilación. Tal como se ilustra en las FIGS. 6, durante la primera acción, el segundo amortiguador de aire de sala (42), el primer amortiguador de aire de exterior (43), el primer amortiguador de suministro de aire (45) y el segundo amortiguador de descarga de aire

5 (48) están abiertos; y el primer amortiguador de aire de sala (41), el segundo amortiguador de aire de exterior (44), el segundo amortiguador de suministro de aire (46), y primer amortiguador de descarga de aire (47) están cerrados. Durante la primera acción, la válvula de conmutación de cuatro vías (54) se establece en el primer estado (estado ilustrado en la FIG. 3(A)) en el circuito de refrigerante (50). El primer intercambiador de calor de adsorción (51) sirve como condensador y el segundo intercambiador de calor de adsorción (52) sirve como evaporador. Es decir, en el circuito de refrigerante (50), se realizan la acción de recuperación en el primer intercambiador de calor de adsorción (51) y la acción de adsorción en el segundo intercambiador de calor de adsorción (52) simultáneamente, es decir, en paralelo

10 El primer aire fluye en la trayectoria de aire de sala (32) para pasar a través del filtro de aire de sala (27), y después fluye al interior de la segunda cámara de intercambio de calor (38) a través del segundo amortiguador de aire de sala (42). Posteriormente, el primer aire pasa a través del segundo intercambiador de calor de adsorción (52). En el segundo intercambiador de calor de adsorción (52), se adsorbe humedad en el primer aire al adsorbente, y entonces se absorbe el calor de adsorción generado tras la misma mediante refrigerante. El primer aire del que se retira humedad en el segundo intercambiador de calor de adsorción (52) fluye en la trayectoria de descarga de aire (33) a través del segundo amortiguador de descarga de aire (48). Después de que el primer aire pase a través de la cámara de ventilador de descarga de aire (35), se descarga el primer aire al exterior a través del puerto de descarga de aire (21).

20 Por otra parte, el segundo aire fluye en la trayectoria de aire de exterior (34) para pasar a través del filtro de aire de exterior (28), y después fluye al interior de la primera cámara de intercambio de calor (37) a través del primer amortiguador de aire de exterior (43). Posteriormente, el segundo aire pasa a través del primer intercambiador de calor de adsorción (51). En el primer intercambiador de calor de adsorción (51), se desorbe humedad del adsorbente calentado mediante refrigerante, y entonces se confiere la humedad desorbida al segundo aire. El segundo aire humidificado en el primer intercambiador de calor de adsorción (51) fluye en la trayectoria de suministro de aire (31) a través del primer amortiguador de suministro de aire (45). Después de que el segundo aire pase a través de la cámara de ventilador de suministro de aire (36), se suministra el segundo aire a la sala a través del puerto de suministro de aire (22).

30 A continuación, se describirá la segunda acción de la operación de humidificación/ventilación. Tal como se ilustra en las FIGS. 7, durante la segunda acción, el primer amortiguador de aire de sala (41), el segundo amortiguador de aire de exterior (44), el segundo amortiguador de suministro de aire (46) y el primer amortiguador de descarga de aire (47) están abiertos; y el segundo amortiguador de aire de sala (42), el primer amortiguador de aire de exterior (43), el primer amortiguador de suministro de aire (45) y el segundo amortiguador de descarga de aire (48) están cerrados. Durante la segunda acción, la válvula de conmutación de cuatro vías (54) se establece en el segundo estado (estado ilustrado en la FIG. 3(B)) en el circuito de refrigerante (50). El primer intercambiador de calor de adsorción (51) sirve como evaporador y el segundo intercambiador de calor de adsorción (52) sirve como condensador. Es decir, en el circuito de refrigerante (50), se realizan la acción de adsorción en el primer intercambiador de calor de adsorción (51) y la acción de recuperación en el segundo intercambiador de calor de adsorción (52) simultáneamente, es decir, en paralelo.

45 El primer aire fluye en la trayectoria de aire de sala (32) para pasar a través del filtro de aire de sala (27), y después fluye al interior de la primera cámara de intercambio de calor (37) a través del primer amortiguador de aire de sala (41). Posteriormente, el primer aire pasa a través del primer intercambiador de calor de adsorción (51). En el primer intercambiador de calor de adsorción (51), se adsorbe humedad en el primer aire al adsorbente, y entonces se absorbe el calor de adsorción generado tras la misma mediante refrigerante. El primer aire del que se retira humedad en el primer intercambiador de calor de adsorción (51) fluye en la trayectoria de descarga de aire (33) a través del primer amortiguador de descarga de aire (47). Después de que el primer aire pase a través de la cámara de ventilador de descarga de aire (35), se descarga el primer aire al exterior a través del puerto de descarga de aire (21).

55 Por otra parte, el segundo aire fluye en la trayectoria de aire de exterior (34) para pasar a través del filtro de aire de exterior (28), y después fluye al interior de la segunda cámara de intercambio de calor (38) a través del segundo amortiguador de aire de exterior (44). Posteriormente, el segundo aire pasa a través del segundo intercambiador de calor de adsorción (52). En el segundo intercambiador de calor de adsorción (52), se desorbe humedad del adsorbente calentado mediante refrigerante, y entonces se confiere la humedad desorbida al segundo aire. El segundo aire humidificado en el segundo intercambiador de calor de adsorción (52) fluye en la trayectoria de suministro de aire (31) a través del segundo amortiguador de suministro de aire (46). Después de que el segundo aire pase a través de la cámara de ventilador de suministro de aire (36), se suministra el segundo aire a la sala a través del puerto de suministro de aire (22).

<Operación de ventilación simple>

65 Una acción del acondicionador de aire de exterior (10) en la operación de ventilación simple se describirá haciendo referencia a las FIGS. 8.

5 Durante la operación de ventilación simple, en el acondicionador de aire de exterior (10), el primer amortiguador de derivación (83) y el segundo amortiguador de derivación (84) están abiertos; y el primer amortiguador de aire de sala (41), el segundo amortiguador de aire de sala (42), el primer amortiguador de aire de exterior (43), el segundo amortiguador de aire de exterior (44), el primer amortiguador de suministro de aire (45), el segundo amortiguador de suministro de aire (46), el primer amortiguador de descarga de aire (47) y el segundo amortiguador de descarga de aire (48) están cerrados. Además, en la operación de ventilación simple, se detiene el compresor (53) del circuito de refrigerante (50).

10 Durante la operación de ventilación simple, en el acondicionador de aire de exterior (10), aire de exterior se toma al interior de la carcasa (11) a través del puerto de succión de aire de exterior (24). El aire de exterior fluye en la trayectoria de aire de exterior (34) a través del puerto de succión de aire de exterior (24), y entonces fluye desde la primera trayectoria de derivación (81) al interior de la cámara de ventilador de suministro de aire (36) a través del primer amortiguador de derivación (83). Posteriormente, se suministra el aire de exterior a la sala a través del puerto de suministro de aire (22).

15 Además, durante la operación de ventilación simple, en el acondicionador de aire de exterior (10), el aire de sala se toma al interior de la carcasa (11) a través del puerto de succión de aire de sala (23). El aire de sala fluye en la trayectoria de aire de sala (32) a través del puerto de succión de aire de sala (23), y entonces fluye desde la segunda trayectoria de derivación (82) al interior de la cámara de ventilador de descarga de aire (35) a través del segundo amortiguador de derivación (84). Posteriormente, se descarga el aire de sala al exterior a través del puerto de descarga de aire (21).

#### Operación de control del controlador

25 Se describirá la operación de control realizada mediante la sección de control de ventilación (64) del controlador (60). Una temperatura del aire de sala  $T_r$  medida mediante el sensor de temperatura del aire de sala (98), una temperatura de aire de exterior  $T_o$  medida mediante el sensor de temperatura de aire de exterior (99) y una temperatura de punto de rocío de aire de exterior  $T_{orocío}$  calculadas en la sección de cálculo de temperatura de rocío de aire de exterior (62) se introducen en la sección de control de ventilación (64).

30 Tal como se describió anteriormente, en el estado en el que se selecciona el modo de funcionamiento de ventilación, se realiza la operación de ventilación simple, suministrando de ese modo aire de exterior tomado al interior de la carcasa (11), a la sala de forma inalterada. Sin embargo, al realizar la operación de ventilación simple en circunstancias en las que la diferencia entre la temperatura de exterior y la temperatura ambiente es grande, se suministra aire de exterior que tiene la temperatura que es significativamente diferente de la temperatura ambiente a la sala de forma inalterada, posiblemente incomodando de ese modo a la(s) persona(s) en la sala.

35 Además, al realizar la operación de ventilación simple en circunstancias en las que la humedad de aire de exterior es alta, existe una posibilidad de provocar condensación de humedad en el aire de exterior en el curso de tal aire que fluye al interior de la sala a través del espacio interior de la carcasa (11). Es decir, la temperatura en una porción de la carcasa (11), a través de la que fluye el aire de sala, es aproximadamente igual a la temperatura ambiente. El puerto de suministro de aire (22) de la carcasa (11) está conectado a, por ejemplo, una salida de tipo anemo (tipo anemostat) a través de un conducto. Sin embargo, una salida de este tipo se instala en una superficie de techo etc. de manera que está expuesta a la sala, y la temperatura de la misma es aproximadamente igual a la temperatura ambiente. Cuando la porción que tiene la temperatura que es aproximadamente igual a la temperatura ambiente se expone al aire de exterior en circunstancias en las que la temperatura ambiente es más baja que la temperatura de punto de rocío de aire de exterior, se provoca la condensación de humedad en el aire de exterior en una porción de este tipo. Si se provoca la condensación de humedad en el aire de exterior, existe la posibilidad de que entre agua de condensación de rocío en los componentes alojados en la carcasa (11), dando como resultado malos funcionamientos; o de que caiga agua de condensación de rocío a la sala a través de la salida, dando como resultado daños de los bienes en la sala.

40 Con el fin de evitar que se provoquen los problemas descritos anteriormente cuando se selecciona el modo de funcionamiento de ventilación, la sección de control de ventilación (64) del controlador (60) realiza la operación de control en la que, cuando se satisfacen unas condiciones predeterminadas, se impide que la operación de ventilación simple limite el funcionamiento del acondicionador de aire de exterior (10) a una cualquiera de la operación de deshumidificación/ventilación y la operación de humidificación/ventilación. Una operación de control de este tipo se describirá a continuación en el presente documento haciendo referencia a la FIG. 10.

55 Se establecen cuatro condiciones de conmutación en la sección de control de ventilación (64). Una primera condición de conmutación es una condición en la que "se satisface al menos una de las condiciones, en la que la temperatura del aire de sala  $T_r$  es más baja que la temperatura de punto de rocío de aire de exterior  $T_{orocío}$  ( $T_r < T_{orocío}$ ), y la temperatura de aire de exterior  $T_o$  es más alta de 35°C ( $T_o > 35^\circ\text{C}$ )." una segunda condición de conmutación es una condición en la que "el modo de funcionamiento establecido por un usuario es uno cualquiera del modo de funcionamiento de ventilación y el modo de funcionamiento de humidificación." Una tercera condición de conmutación es una condición en la que "la temperatura de aire de exterior  $T_o$  es más baja de 5°C ( $T_o < 5^\circ\text{C}$ )." 60

Una cuarta condición de conmutación es una condición en la que “el modo de funcionamiento establecido por un usuario es uno cualquiera del modo de funcionamiento de ventilación y el modo de funcionamiento de humidificación.”

5 Cuando no se impide la operación de ventilación simple, si se satisfacen las condiciones de conmutación primera y segunda o las condiciones de conmutación tercera y cuarta, entonces la sección de control de ventilación (64) impide la operación de ventilación simple para limitar el funcionamiento del acondicionador de aire de exterior (10) a una cualquiera de la operación de deshumidificación/ventilación y la operación de humidificación/ventilación. Específicamente, cuando se satisfacen las condiciones de conmutación primera y segunda, la sección de control de ventilación (64) limita el funcionamiento del acondicionador de aire de exterior (10) a la operación de deshumidificación/ventilación. Por otra parte, cuando se satisfacen las condiciones de conmutación tercera y cuarta, la sección de control de ventilación (64) limita el funcionamiento del acondicionador de aire de exterior (10) a la operación de humidificación/ventilación.

15 Cuando se satisface la primera condición de conmutación durante la operación de ventilación simple, se suministra a la sala de forma inalterada aire de exterior que tiene la temperatura más alta de 35°C, o aire de exterior que tiene una temperatura de punto de rocío más alta que la temperatura ambiente. Además, cuando se satisface la primera condición de conmutación durante la operación de humidificación/ventilación, el aire de exterior que tiene la temperatura más alta de 35°C, o el aire de exterior que tiene la temperatura de punto de rocío más alta que la temperatura ambiente pasa a través del intercambiador de calor de adsorción (51, 52) que funciona como condensador, para suministrarse a la sala.

25 Cuando se satisfacen las condiciones de conmutación primera y segunda, la sección de control de ventilación (64) conmuta de manera forzada el funcionamiento del acondicionador de aire de exterior (10) de la operación de ventilación simple o la operación de humidificación/ventilación a la operación de deshumidificación/ventilación. En la operación de deshumidificación/ventilación, se suministra a la sala aire de exterior humidificado y enfriado en el intercambiador de calor de adsorción (51, 52) que funciona como evaporador. Es decir, en comparación con la operación de ventilación simple y la operación de humidificación/ventilación, descienden tanto la humedad absoluta como la temperatura del aire suministrado a la sala. Esto permite que se reduzca la diferencia entre la temperatura del aire suministrado desde el acondicionador de aire de exterior (10) a la sala y la temperatura ambiente, mitigando de ese modo la incomodidad de la(s) persona(s) en la sala. Además, dado que la temperatura de punto de rocío del aire suministrado desde el acondicionador de aire de exterior (10) a la sala es más alta que la temperatura ambiente, no se provoca la condensación de humedad en el aire de exterior en el curso de tal aire que fluye al interior de la sala a través de la carcasa (11).

35 Por otra parte, cuando se satisface la tercera condición de conmutación durante la operación de ventilación simple, se suministra a la sala aire de exterior que tiene la temperatura inferior de 5°C de forma inalterada. Además, cuando se satisface la primera condición de conmutación durante la operación de deshumidificación/ventilación, el aire de exterior que tiene la temperatura inferior de 5°C se suministra a la sala a través del intercambiador de calor de adsorción (51, 52) que funciona como evaporador.

45 Cuando se satisface la tercera condición de conmutación, la sección de control de ventilación (64) conmuta de manera forzada el funcionamiento del acondicionador de aire de exterior (10) de la operación de ventilación simple o la operación de deshumidificación/ventilación a la operación de humidificación/ventilación. En la operación de humidificación/ventilación, se suministra a la sala aire de exterior humidificado y calentado en el intercambiador de calor de adsorción (51, 52) que funciona como condensador. Es decir, en comparación con la operación de ventilación simple y la operación de deshumidificación/ventilación, se eleva la temperatura del aire suministrado a la sala. Esto permite que se reduzca la diferencia entre la temperatura del aire suministrado desde el acondicionador de aire de exterior (10) a la sala y la temperatura ambiente, mitigando de ese modo la incomodidad de la(s) persona(s) en la sala.

50 Se establece una condición de reinicio de funcionamiento en la sección de control de ventilación (64). La condición de reinicio de funcionamiento es una condición en la que “se satisfacen todas las condiciones, en las que la temperatura del aire de sala  $T_r$  es más alta que la temperatura de punto de rocío de aire de exterior  $T_{orocío}$  5°C o más ( $T_r \geq T_{orocío} + 5$ ), la temperatura de aire de exterior  $T_o$  es igual a o menor de 30°C ( $T_o \leq 30^\circ\text{C}$ ), y la temperatura de aire de exterior  $T_o$  es igual a o mayor de 10°C ( $T_o \geq 10^\circ\text{C}$ ).”

60 Al limitar el funcionamiento del acondicionador de aire de exterior (10) a una cualquiera de la operación de deshumidificación/ventilación y la operación de humidificación/ventilación, si se satisface la condición de reinicio de funcionamiento, entonces la sección de control de ventilación (64) reinicia el funcionamiento del acondicionador de aire de exterior (10) a la operación antes de que se limite el funcionamiento del acondicionador de aire de exterior (10). Es decir, si el funcionamiento del acondicionador de aire de exterior (10) se conmuta de manera forzada de la operación de ventilación simple a la operación de deshumidificación/ventilación o de la operación de humidificación/ventilación, la sección de control de ventilación (64) devuelve el funcionamiento del acondicionador de aire de exterior (10) de la operación de deshumidificación/ventilación o la operación de humidificación/ventilación a la operación de ventilación simple. Además, si el funcionamiento del acondicionador de aire de exterior (10) se

conmuta de manera forzada de la operación de humidificación/ventilación a la operación de deshumidificación/ventilación, la sección de control de ventilación (64) devuelve el funcionamiento del acondicionador de aire de exterior (10) de la operación de deshumidificación/ventilación a la operación de humidificación/ventilación. Además, si el funcionamiento del acondicionador de aire de exterior (10) se conmuta de manera forzada de la operación de deshumidificación/ventilación a la operación de humidificación/ventilación, la sección de control de ventilación (64) devuelve el funcionamiento del acondicionador de aire de exterior (10) de la operación de humidificación/ventilación a la operación de deshumidificación/ventilación.

En el acondicionador de aire de exterior (10), pueden impedirse la operación de deshumidificación/ventilación y la operación de humidificación/ventilación para habilitar que se realice solo la operación de ventilación simple. Cuando se provocan malos funcionamientos en, por ejemplo, el compresor (53) o la válvula de conmutación de cuatro vías (54), no puede realizarse el ciclo de refrigerante en el circuito de refrigerante (50), no realizando de ese modo la operación de deshumidificación/ventilación o la operación de humidificación/ventilación. Puede establecerse un modo de funcionamiento en el que la ventilación de la sala continúa durante la noche durante la que no hay persona(s) en la sala para el acondicionador de aire de exterior (10). En un caso de este tipo, es inútil realizar la operación de deshumidificación/ventilación o la operación de humidificación/ventilación durante la noche durante la que no hay persona(s) en la sala, y se impiden de ese modo la operación de deshumidificación/ventilación y la operación de humidificación/ventilación para realizar solo la operación de ventilación simple.

Durante la operación de ventilación simple realizada en circunstancias en las que se impiden la operación de deshumidificación/ventilación y la operación de humidificación/ventilación, es posible que aumente la diferencia entre las temperaturas de sala y de exterior, o que la temperatura de punto de rocío de aire de exterior sea más alta que la temperatura ambiente. Al continuar la operación de ventilación simple con la gran diferencia entre las temperaturas de sala y de exterior, la temperatura ambiente se aproxima más a la temperatura de exterior, aumentando de ese modo una carga de acondicionamiento de aire al iniciar el acondicionamiento de aire de la sala a la mañana siguiente, etc. Además, al continuar la operación de ventilación simple realizada en circunstancias en las que la temperatura de punto de rocío de aire de exterior es más alta que la temperatura ambiente, se provoca la condensación de humedad en el aire de exterior dentro de la carcasa (11) o en la salida, etc. expuesto a la sala. Sin embargo, en un caso de este tipo, se impide la operación de deshumidificación/ventilación o la operación de humidificación/ventilación, y por lo tanto los problemas descritos anteriormente no pueden evitarse conmutando de manera forzada el funcionamiento del acondicionador de aire de exterior (10) de la operación de ventilación simple a la operación de deshumidificación/ventilación o la operación de humidificación/ventilación.

Al realizar la operación de ventilación simple en circunstancias en las que se impide la operación de deshumidificación/ventilación o la operación de humidificación/ventilación, la sección de control de ventilación (64) realiza una operación de control para detener el ventilador de suministro de aire (26) cuando se satisface una condición predeterminada, con el fin de evitar que se provoquen los problemas descritos anteriormente. Una operación de control de este tipo se describirá a continuación en el presente documento haciendo referencia a la FIG. 11.

Se establece una condición de detención de ventilador en la sección de control de ventilación (64). La condición de detención de ventilador es una condición en la que "se satisface al menos una de las condiciones y se mantiene durante 20 segundos o más, cuando la temperatura del aire de sala  $T_r$  es más baja que la temperatura de punto de rocío de aire de exterior  $T_{orocío}$  ( $T_r < T_{orocío}$ ), la temperatura de aire de exterior  $T_o$  es más alta de  $35^{\circ}\text{C}$  ( $T_o > 35^{\circ}\text{C}$ ), y la temperatura de aire de exterior  $T_o$  es más baja de  $5^{\circ}\text{C}$  ( $T_o < 5^{\circ}\text{C}$ )."

Cuando se satisface la condición de detención de ventilador, la sección de control de ventilación (64) detiene el ventilador de suministro de aire (26). En este momento, la sección de control de ventilación (64) continúa el funcionamiento del ventilador de descarga de aire (25), y detiene solo el ventilador de suministro de aire (26). Al detener el ventilador de suministro de aire (26), se detiene un flujo de aire de exterior desde el exterior hasta la sala a través del espacio interior de la carcasa (11). Esto reduce un cambio en la temperatura ambiente debido al suministro de aire de exterior a la sala, o evita la condensación de humedad en el aire de exterior en las paredes interiores de la carcasa (11) o en la salida. La sección de control de ventilación (64) detiene el ventilador de suministro de aire (26) cuando se satisface la condición de detención de ventilador, y entonces inicia un temporizador para medir el tiempo transcurrido después de que se detenga el ventilador de suministro de aire (26).

Además, se establece una condición de reanudación de ventilador en la sección de control de ventilación (64). La condición de reanudación de ventilador es una condición en la que "el tiempo transcurrido después de que se satisface la condición de detención de ventilador para detener el ventilador de suministro de aire (26) es igual a o más de 1 hora." Cuando se satisface la condición de reanudación de ventilador, la sección de control de ventilación (64) reanuda el funcionamiento del ventilador de suministro de aire (26). Además, cuando se satisface la condición de reanudación de ventilador, el tiempo medido mediante el temporizador se restablece a cero en la sección de control de ventilación (64).

Cuando se detiene el ventilador de suministro de aire (26), no fluye aire de exterior a través de la carcasa (11), sin medir de ese modo estados de aire de exterior (temperatura y humedad) mediante el sensor de humedad de aire de

exterior (97) y el sensor de temperatura de aire de exterior (99) instalados en la carcasa (11). Por tanto, siempre que el ventilador de suministro de aire (26) esté detenido, no se determina si puede reanudarse o no el funcionamiento del ventilador de suministro de aire (26).

5 Cuando ha transcurrido 1 hora después de que se satisface la condición de detención de ventilador para detener el ventilador de suministro de aire (26), la sección de control de ventilación (64) reanuda temporalmente el funcionamiento del ventilador de suministro de aire (26). Cuando se activa el ventilador de suministro de aire (26), pueden medirse los estados de aire de exterior (temperatura y humedad) usando el sensor de humedad de aire de exterior (97) y el sensor de temperatura de aire de exterior (99). La sección de control de ventilación (64) continúa el funcionamiento del ventilador de suministro de aire (26) si no se satisface la condición de detención de ventilador en tales circunstancias; y detiene el ventilador de suministro de aire (26) de nuevo si se satisface la condición de detención de ventilador.

#### Ventajas del modo de realización

15 En el acondicionador de aire de exterior (10) del presente modo de realización, cuando la temperatura ambiente se vuelve inferior a la temperatura de punto de rocío de aire de exterior durante la operación de ventilación simple, la sección de control de ventilación (64) del controlador (60) conmuta de manera forzada el funcionamiento del acondicionador de aire de exterior (10) de la operación de ventilación simple a la operación de deshumidificación/ventilación. Esto evita que la operación de ventilación simple continúe en circunstancias en las que la temperatura ambiente es más baja que la temperatura de punto de rocío de aire de exterior, cambiando de ese modo a la operación de deshumidificación/ventilación en la que el aire de exterior deshumidificado se suministra a la sala, en un estado de este tipo. Por tanto, de acuerdo con el presente modo de realización, puede evitarse la condensación de humedad en el aire de exterior durante la operación de ventilación simple, y puede evitarse de antemano las desventajas tales como los malos funcionamientos debido a la condensación, y la caída de agua de condensación de rocío a la sala.

30 En el acondicionador de aire de exterior (10) del presente modo de realización, cuando la temperatura de exterior supera el valor máximo predeterminado (35°C en el presente modo de realización) durante la operación de ventilación simple, la sección de control de ventilación (64) del controlador (60) conmuta de manera forzada el funcionamiento del acondicionador de aire de exterior (10) de la operación de ventilación simple a la operación de deshumidificación/ventilación, disminuyendo de ese modo la temperatura del aire enviado al interior de la sala. Además, en el acondicionador de aire de exterior (10), cuando la temperatura de exterior desciende por debajo del valor mínimo predeterminado (5°C en el presente modo de realización) durante la operación de ventilación simple, la sección de control de ventilación (64) del controlador (60) conmuta de manera forzada el funcionamiento del acondicionador de aire de exterior (10) de la operación de ventilación simple a la operación de humidificación/ventilación, aumentando de ese modo la temperatura del aire enviado al interior de la sala. Por tanto, de acuerdo con el presente modo de realización, puede evitarse que aumente significativamente la diferencia entre la temperatura del aire suministrado desde el acondicionador de aire de exterior (10) a la sala y la temperatura ambiente, garantizando de ese modo el confort en la sala.

45 En el acondicionador de aire de exterior (10) del presente modo de realización, cuando la temperatura ambiente es más baja que la temperatura de punto de rocío de aire de exterior durante la operación de ventilación simple realizada en circunstancias en las que se impide la operación de deshumidificación/ventilación, la sección de control de ventilación (64) del controlador (60) detiene el ventilador de suministro de aire (26). Por tanto, de acuerdo con el presente modo de realización, aunque no pueda llevarse a cabo la operación de deshumidificación/ventilación, puede evitarse de manera fiable que se provoque la condensación de humedad en el aire de exterior en la porción desde el espacio interior de la carcasa (11) hasta la sala.

50 En el acondicionador de aire de exterior (10) del presente modo de realización, cuando la temperatura de exterior supera el valor máximo predeterminado (35°C en el presente modo de realización) durante la operación de ventilación simple realizada en circunstancias en las que se impide la operación de deshumidificación/ventilación, la sección de control de ventilación (64) del controlador (60) detiene el ventilador de suministro de aire (26). Además, en el acondicionador de aire de exterior (10), cuando la temperatura de exterior desciende por debajo del valor mínimo predeterminado (5°C en el presente modo de realización) durante la operación de ventilación simple realizada en circunstancias en las que se impide la operación de humidificación/ventilación, la sección de control de ventilación (64) del controlador (60) detiene el ventilador de suministro de aire (26). Por tanto, de acuerdo con el presente modo de realización, aunque no pueda llevarse a cabo la operación de deshumidificación/ventilación o la operación de humidificación/ventilación, pueden reducirse una disminución en el confort en la sala y un aumento en la carga de acondicionamiento de aire.

65 En el acondicionador de aire de exterior (10) del presente modo de realización, la acción de recuperación y la acción de adsorción se realizan en el circuito de refrigerante (50). La deshumidificación y el enfriamiento de aire se realizan en paralelo en el intercambiador de calor de adsorción (51, 52) durante la acción de adsorción (es decir, durante el funcionamiento del intercambiador de calor de adsorción como evaporador), y la humidificación y el calentamiento de aire se realizan en paralelo en el intercambiador de calor de adsorción (51, 52) durante la acción de recuperación



(es decir, durante el funcionamiento del intercambiador de calor de adsorción como condensador). Es decir, en el acondicionador de aire de exterior (10), los controles de temperatura y humedad del aire se realizan en una única sección. Por tanto, de acuerdo con el presente modo de realización, la estructura del acondicionador de aire de exterior (10) puede simplificarse en comparación con un caso en el que los controles de temperatura y humedad del aire se realizan usando elementos independientes.

#### Primera variación del modo de realización

En un circuito de refrigerante (50) del presente modo de realización, puede realizarse un ciclo supercrítico, en el que se establece una alta presión de un ciclo de refrigeración en un valor más alta que una presión crítica de refrigerante. En un caso de este tipo, uno de un primer intercambiador de calor de adsorción (51) y un segundo intercambiador de calor de adsorción (52) funciona como enfriador de gas, y el otro funciona como evaporador.

#### Segunda variación del modo de realización

En un acondicionador de aire de exterior (10) del presente modo de realización, se enfría o se calienta adsorbente depositado sobre un primer intercambiador de calor de adsorción (51) y un segundo intercambiador de calor de adsorción (52) mediante refrigerante, pero el adsorbente puede calentarse o enfriarse suministrando agua fría o caliente al primer intercambiador de calor de adsorción (51) y el segundo intercambiador de calor de adsorción (52).

#### Tercera variación del modo de realización

En el modo de realización mencionado anteriormente, un acondicionador de aire de exterior (10) puede configurarse tal como sigue.

Tal como se ilustra en las FIGS. 12, el acondicionador de aire de exterior (10) de la presente variación incluye un circuito de refrigerante (100) y dos elementos de adsorción (111, 112). En el acondicionador de aire de exterior (10), el circuito de refrigerante (100) y los elementos de adsorción (111, 112) sirven como medios (115) de control de humedad.

El circuito de refrigerante (100) es un circuito cerrado en el que un compresor (101), un condensador (102), una válvula (103) de expansión y un evaporador (104) se conectan secuencialmente entre sí. Al hacer circular refrigerante en el circuito de refrigerante (100), se realiza un ciclo de refrigeración por compresión de vapor. El primer elemento de adsorción (111) y el segundo elemento de adsorción (112) se proporcionan con adsorbente tal como zeolita. Se forman muchas trayectorias de aire en cada uno de los elementos de adsorción (111, 112), y el aire se expone al adsorbente al pasar a través de tales trayectorias de aire. Cada uno de los elementos de adsorción (111, 112) sirve como unidad de adsorción.

El acondicionador de aire de exterior (10) de la presente variación realiza de manera selectiva una operación de deshumidificación/ventilación, una operación de humidificación/ventilación y una operación de ventilación simple.

Durante la operación de deshumidificación/ventilación o la operación de humidificación/ventilación, el acondicionador de aire de exterior (10) repite de forma alternativa las acciones primera y segunda a intervalos de tiempo predeterminados. Durante la operación de deshumidificación/ventilación, el acondicionador de aire de exterior (10) toma aire de exterior como primer aire, y toma aire de sala como segundo aire. Por otra parte, durante la operación de humidificación/ventilación, el acondicionador de aire de exterior (10) toma aire de sala como primer aire, y toma aire de exterior como segundo aire.

En primer lugar, se describirá la primera acción de la operación de deshumidificación/ventilación y de la operación de humidificación/ventilación haciendo referencia a la FIG. 12(A). Durante la primera acción, el acondicionador de aire de exterior (10) suministra el segundo aire calentado en el condensador (102), al primer elemento de adsorción (111). En el primer elemento de adsorción (111), el adsorbente se calienta mediante el segundo aire, desorbiendo de ese modo humedad del adsorbente. Además, durante la primera acción, el acondicionador de aire de exterior (10) suministra el primer aire al segundo elemento de adsorción (112) para adsorber humedad en el primer aire sobre el segundo elemento de adsorción (112). El primer aire del que se retira humedad mediante el segundo elemento de adsorción (112) se enfría al pasar a través del evaporador (104).

A continuación, se describirá la segunda acción de la operación de deshumidificación/ventilación y de la operación de humidificación/ventilación haciendo referencia a la FIG. 12(B). Durante la segunda acción, el acondicionador de aire de exterior (10) suministra el segundo aire calentado en el condensador (102), al segundo elemento de adsorción (112). En el segundo elemento de adsorción (112), el adsorbente se calienta mediante el segundo aire, desorbiendo de ese modo humedad del adsorbente. Además, durante la primera acción, el acondicionador de aire de exterior (10) suministra el primer aire al primer elemento de adsorción (111) para adsorber humedad en el primer aire al primer elemento de adsorción (111). El primer aire del que se retira humedad mediante el primer elemento de adsorción (111) se enfría al pasar a través del evaporador (104).

Durante la operación de deshumidificación/ventilación, el acondicionador de aire de exterior (10) suministra el primer aire deshumidificado (aire de exterior) a la sala, y descarga la humedad desorbida del elemento de adsorción (111, 112) al exterior junto con el segundo aire (aire de sala). Durante la operación de humidificación/ventilación, el acondicionador de aire de exterior (10) suministra el segundo aire humidificado (aire de exterior) a la sala, y descarga el primer aire (aire de sala) del que se retira la humedad mediante el elemento de adsorción (111, 112), al exterior.

Durante la operación de ventilación simple, en el acondicionador de aire de exterior (10), se detiene el compresor (101) del circuito de refrigerante (100). Además, el aire de exterior pasa a través de uno del primer elemento de adsorción (111) y el segundo elemento de adsorción (112), y el aire de sala pasa a través del otro. El aire de exterior pasa a través del elemento de adsorción (111, 112) para suministrarse a la sala, y el aire de sala pasa a través del elemento de adsorción (111, 112) para descargarse al exterior. Durante la operación de ventilación simple, en el acondicionador de aire de exterior (10), no se conmutan las trayectorias de circulación de aire de exterior y de sala.

#### 15 Cuarta variación del modo de realización

En la estructura mencionada anteriormente, un acondicionador de aire de exterior (10) puede configurarse tal como sigue.

20 Tal como se ilustra en la FIG. 13, el acondicionador de aire de exterior (10) de la presente variación incluye una unidad de cuerpo (150) y una unidad de fuente de calor (165).

25 Un espacio interior de la unidad de cuerpo (150) está dividido en una trayectoria de suministro de aire (151) y una trayectoria de descarga de aire (152). Un punto inicial de la trayectoria de suministro de aire (151) se comunica con un puerto de succión de aire de exterior (153), y un punto terminal de la misma se comunica con un puerto de suministro de aire (154). En la trayectoria de suministro de aire (151), un intercambiador de calor de lado de aplicación (161), un elemento de humidificación (162) y un ventilador de suministro de aire (157) están dispuestos secuencialmente desde el punto inicial hacia el punto terminal. Un punto inicial de la trayectoria de descarga de aire (152) se comunica con una el puerto de succión de aire de sala (155), y un punto terminal de la misma se comunica con un puerto de descarga de aire (156). En la trayectoria de descarga de aire (152), está dispuesto un ventilador de descarga de aire (158).

35 La unidad de fuente de calor (165) está conectada al intercambiador de calor de lado de aplicación (161) a través de un par de tuberías de conexión (166). Aunque no se ilustra en la figura, la unidad de fuente de calor (165) incluye un compresor, una válvula de expansión, etc. La unidad de fuente de calor (165) y el intercambiador de calor de lado de aplicación (161) forman un circuito de refrigerante (167). El intercambiador de calor de lado de aplicación (161) es un intercambiador de calor de aire para intercambiar calor entre aire y refrigerante. El circuito de refrigerante (167) realiza de manera selectiva una acción de ciclo de refrigeración en la que el intercambiador de calor de lado de aplicación (161) sirve como evaporador; y una acción de ciclo de refrigeración en la que el intercambiador de calor de lado de aplicación (161) sirve como condensador. En el acondicionador de aire de exterior (10) de la presente variación, el circuito de refrigerante (167) y el elemento de humidificación (162) constituyen medios de control de humedad (170).

45 Aunque no se ilustra en la figura, en el elemento de humidificación (162), una trayectoria de agua y una trayectoria de aire se forman con una película permeable a la humedad que se interpone entre las mismas. El agua corriente suministrada desde el exterior fluye en la trayectoria de agua. El aire que fluye en la trayectoria de suministro de aire (151) se hace circular en la trayectoria de aire. La película permeable a la humedad no permite que el agua que es líquida pase a través de la película permeable a la humedad, y solo permite que vapor de agua pase a través de la misma.

50 El acondicionador de aire de exterior (10) de la presente variación realiza de manera selectiva una operación de deshumidificación/ventilación, una operación de humidificación/ventilación y una operación de ventilación simple.

55 Durante la operación de deshumidificación/ventilación, en el acondicionador de aire de exterior (10), el circuito de refrigerante (167) realiza la acción de ciclo de refrigeración en la que el intercambiador de calor de lado de aplicación (161) sirve como evaporador, y se detiene un suministro de agua al elemento de humidificación (162). En una operación de este tipo, la temperatura de evaporación de refrigerante en el intercambiador de calor de lado de aplicación (161) se establece en un valor inferior que la temperatura de punto de rocío de aire de exterior. El aire de exterior que fluye en la trayectoria de suministro de aire (151) se enfría al pasar a través del intercambiador de calor de lado de aplicación (161), y se condensa humedad en el aire de exterior para ser agua de drenaje. El aire de exterior que pasa a través del intercambiador de calor de lado de aplicación (161) pasa a través del elemento de humidificación (162), suministrado a continuación a una sala a través del puerto de suministro de aire (154). El agua de drenaje generada en el intercambiador de calor de lado de aplicación (161) se descarga al exterior. El aire de sala que fluye en la trayectoria de descarga de aire (152) se descarga al exterior a través del puerto de descarga de aire (156).

5 Durante la operación de humidificación/ventilación, en el acondicionador de aire de exterior (10), el circuito de refrigerante (167) realiza la acción de ciclo de refrigeración en la que el intercambiador de calor de lado de aplicación (161) sirve como condensador, y se suministra agua al elemento de humidificación (162). El aire de exterior que fluye en la trayectoria de suministro de aire (151) se calienta al pasar a través del intercambiador de calor de lado de aplicación (161), y entonces se envía al elemento de humidificación (162). En el elemento de humidificación (162), se confiere vapor de agua que pasa a través de la película permeable a la humedad al aire. El aire humidificado en el elemento de humidificación (162) se suministra a la sala a través del puerto de suministro de aire (154). El aire de sala que fluye en la trayectoria de descarga de aire (152) se descarga al exterior a través del puerto de descarga de aire (156).

10 Durante la operación de ventilación simple, en el acondicionador de aire de exterior (10), se detienen tanto la operación del circuito de refrigerante (167) como el suministro de agua al elemento de humidificación (162), y solo se hacen funcionar el ventilador de suministro de aire (157) y el ventilador de descarga de aire (158). El aire de exterior que fluye en la trayectoria de suministro de aire (151) pasa secuencialmente a través del intercambiador de calor de lado de aplicación (161) y el elemento de humidificación (162), y entonces se suministra a la sala a través del puerto de suministro de aire (154). El aire de sala que fluye en la trayectoria de descarga de aire (152) se descarga al exterior a través del puerto de descarga de aire (156).

15 **Aplicabilidad industrial**

20 Tal como se describió anteriormente, la presente invención es útil en un aparato de control de humedad para controlar la humedad en una sala.

**REIVINDICACIONES**

1. Aparato de control de humedad que incluye al menos medios de control de humedad (50, 115, 170) para deshumidificar y enfriar aire, que está configurado para habilitar una operación de deshumidificación/ventilación en la que los medios de control de humedad (50, 115, 170) deshumidifican y enfría aire de exterior que va a suministrarse a una sala, y una operación de ventilación simple en la que se detienen los medios de control de humedad (50, 115, 170) y se suministra aire de exterior a la sala de forma inalterada, comprendiendo el aparato de control de humedad:
- 5
- 10 medios de detección de temperatura de exterior (99) para detectar la temperatura de exterior; y
- medios de control (64) para conmutar de manera forzada de la operación de ventilación simple a la operación de deshumidificación/ventilación cuando la temperatura de exterior detectada mediante los medios de detección de temperatura de exterior (99) durante la operación de ventilación simple supera un valor máximo predeterminado.
- 15
2. Aparato de control de humedad de acuerdo con la reivindicación 1, en el que
- 20 los medios de control (64) están configurados para detener un suministro de aire de exterior a la sala cuando la temperatura de exterior detectada mediante los medios de detección de temperatura de exterior (99) supera el valor máximo predeterminado en la operación de ventilación simple realizada en circunstancias en las que se impide la operación de deshumidificación/ventilación.
- 25
3. Aparato de control de humedad de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que
- los medios de control de humedad (50, 115) incluyen unidades de adsorción (51, 52, 111, 112) con adsorbente que va a exponerse al aire, y están configurados para deshumidificar aire adsorbiendo humedad en el aire sobre la unidad de adsorción (51, 52, 111, 112).
- 30
4. Aparato de control de humedad que incluye al menos medios de control de humedad (50, 115, 170) para humidificar y calentar aire, que está configurado para habilitar una operación de humidificación/ventilación en la que los medios de control de humedad (50, 115, 170) humidifican y calienta aire de exterior que va a suministrarse a una sala, y una operación de ventilación simple en la que se detienen los medios de control de humedad (50, 115, 170) y se suministra aire de exterior a la sala de forma inalterada, comprendiendo el aparato de control de humedad:
- 35
- medios de detección de temperatura de exterior (99) para detectar la temperatura de exterior; y
- 40 medios de control (64) para conmutar de manera forzada de la operación de ventilación simple a la operación de humidificación/ventilación cuando la temperatura de exterior detectada mediante los medios de detección de temperatura de exterior (99) durante la operación de ventilación simple desciende por debajo de un valor mínimo predeterminado.
- 45
5. Aparato de control de humedad de acuerdo con la reivindicación 4, en el que
- los medios de control (64) están configurados para detener un suministro de aire de exterior a la sala cuando la temperatura de exterior detectada mediante los medios de detección de temperatura de exterior (99) desciende por debajo del valor mínimo predeterminado en la operación de ventilación simple realizada en circunstancias en las que se impide la operación de humidificación/ventilación.
- 50
6. Aparato de control de humedad de acuerdo con la reivindicación 4 o 5, en el que
- 55 los medios de control de humedad (50, 115) incluyen unidades de adsorción (51, 52, 111, 112) con adsorbente que va a exponerse al aire, y están configurados para humidificar aire confiriendo humedad desorbida del adsorbente de la unidad de adsorción (51, 52, 111, 112), al aire.
7. Aparato de control de humedad de acuerdo con la reivindicación 3, en el que
- 60 los medios de control de humedad incluyen intercambiadores de calor de adsorción (51, 52) con adsorbente depositado sobre las superficies de los mismos como unidades de adsorción, e incluyen un circuito de refrigerante (50) en el que los intercambiadores de calor de adsorción (51, 52) están conectados entre sí para realizar un ciclo de refrigeración; y
- el circuito de refrigerante (50) está configurado para realizar una acción de adsorción en la que el

adsorbente del intercambiador de calor de adsorción (51, 52) se enfría mediante refrigerante para adsorber la humedad en el aire sobre el intercambiador de calor de adsorción (51, 52), y una acción de recuperación en la que el adsorbente del intercambiador de calor de adsorción (51, 52) se calienta mediante refrigerante para la recuperación del adsorbente en el intercambiador de calor de adsorción (51, 52).

5

8. Aparato de control de humedad de acuerdo con la reivindicación 6, en el que

10

los medios de control de humedad incluyen intercambiadores de calor de adsorción (51, 52) con adsorbente depositado sobre las superficies de los mismos como unidades de adsorción, e incluyen un circuito de refrigerante (50) en el que los intercambiadores de calor de adsorción (51, 52) están conectados entre sí para realizar un ciclo de refrigeración; y

15

el circuito de refrigerante (50) está configurado para realizar una acción de adsorción en la que el adsorbente del intercambiador de calor de adsorción (51, 52) se enfría mediante refrigerante para adsorber humedad en el aire sobre el intercambiador de calor de adsorción (51, 52), y una acción de recuperación en la que el adsorbente del intercambiador de calor de adsorción (51, 52) se calienta mediante refrigerante para la recuperación del adsorbente en el intercambiador de calor de adsorción (51, 52).

20

FIG. 1

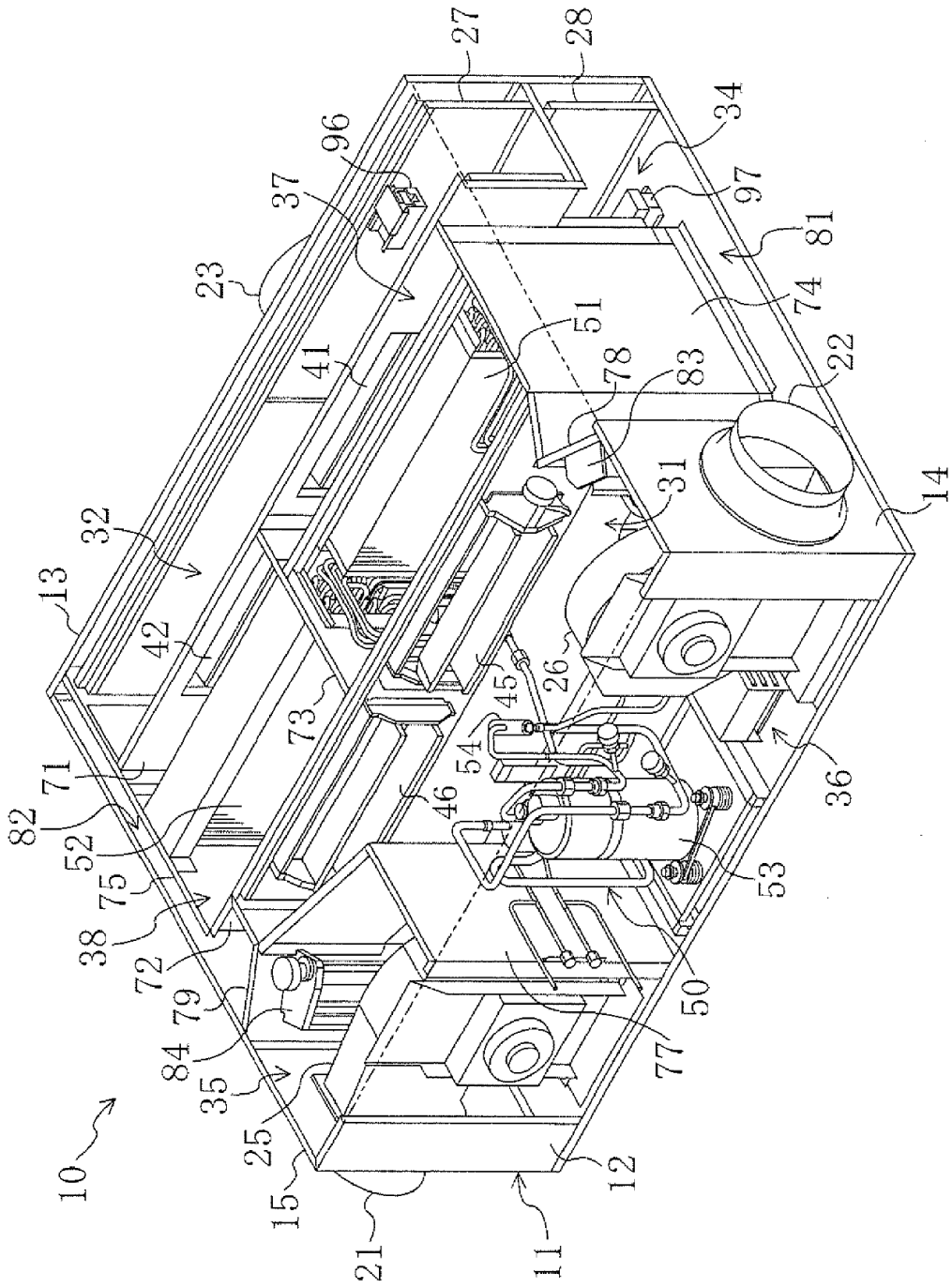


FIG. 2

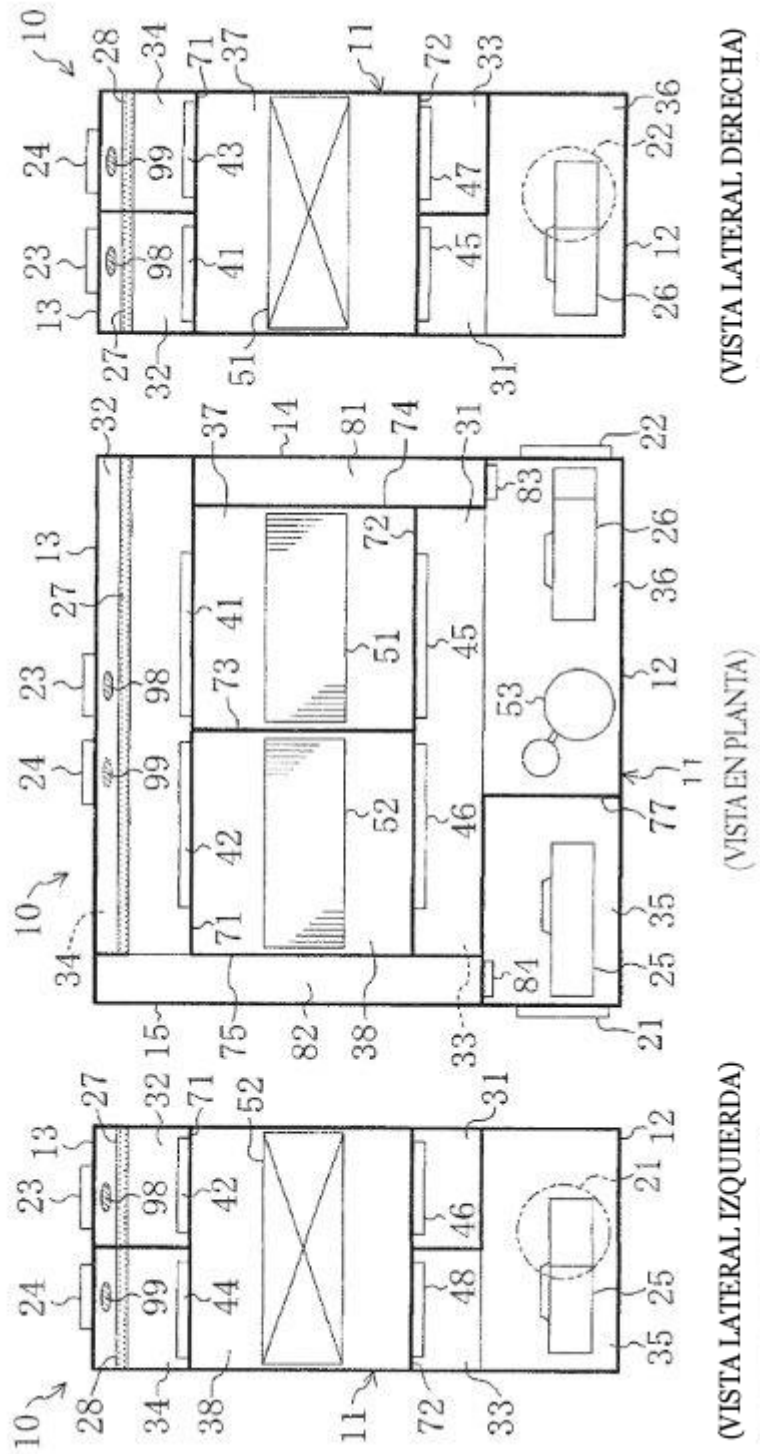


FIG. 3

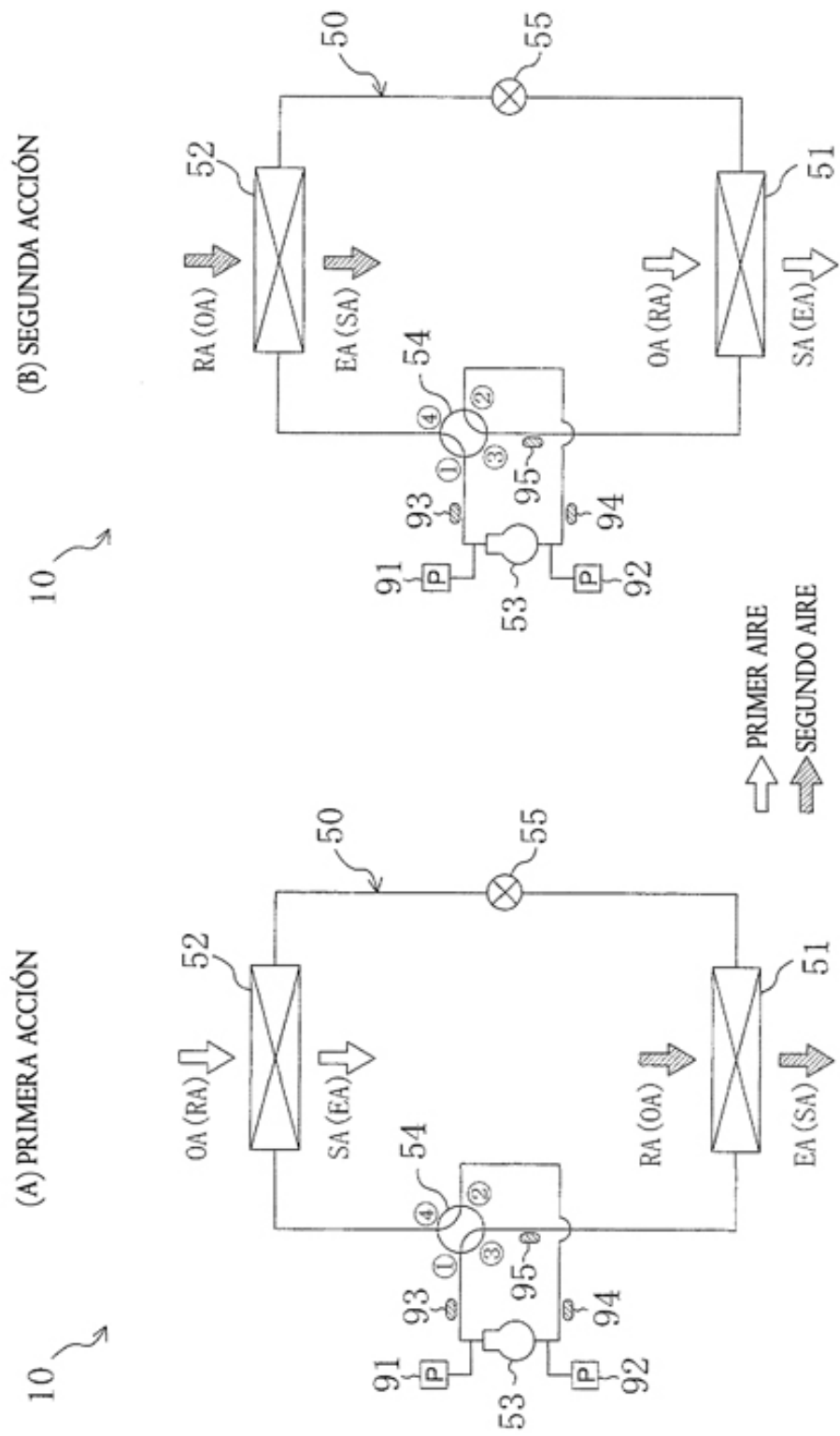
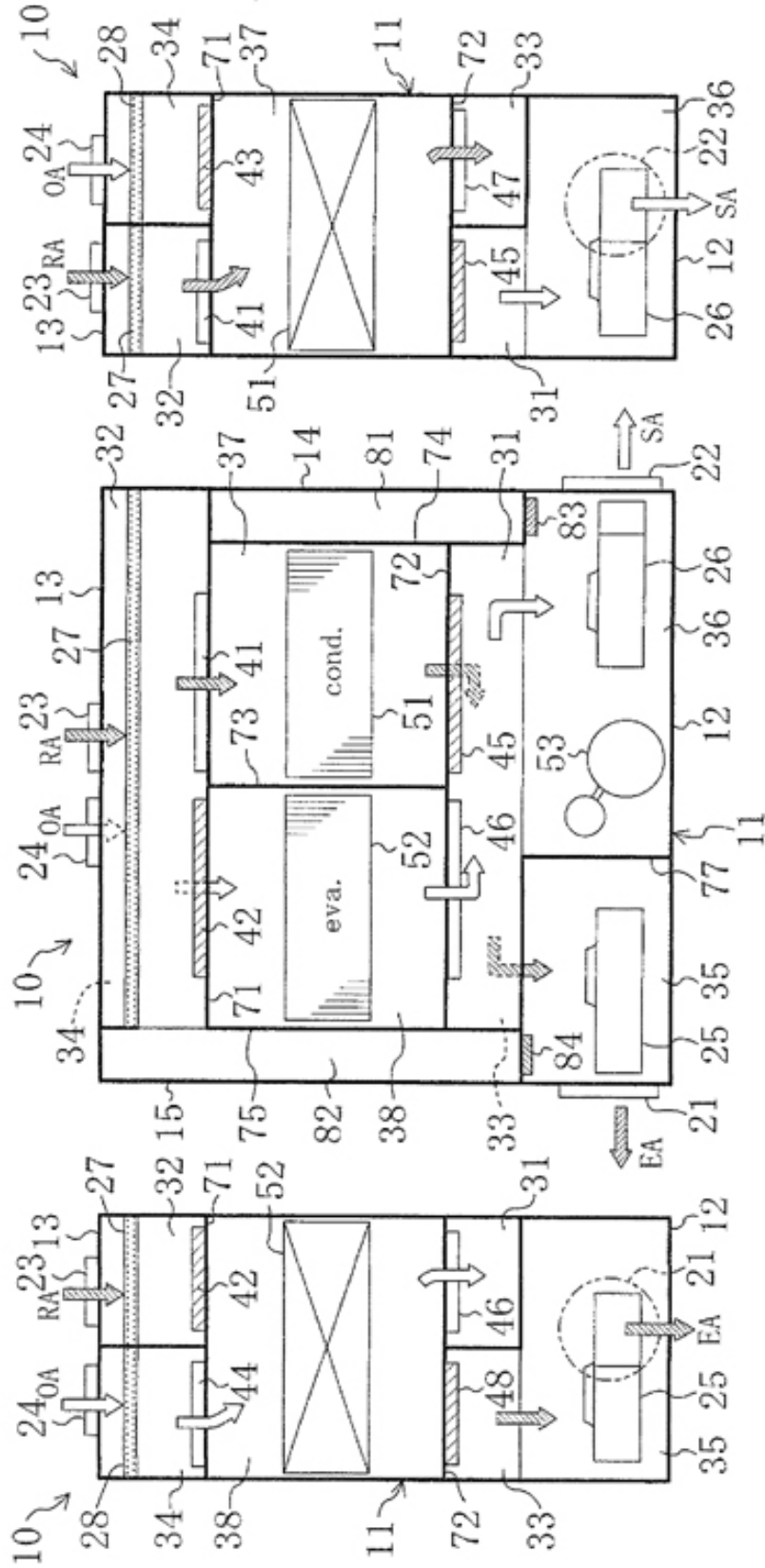




FIG. 4

⇐ PRIMER AIRE (ADSORCIÓN)  
 ⇐ SEGUNDO AIRE (RECUPERACIÓN)



(VISTA LATERAL IZQUIERDA)

(VISTA EN PLANTA)

(VISTA LATERAL DERECHA)

FIG. 5

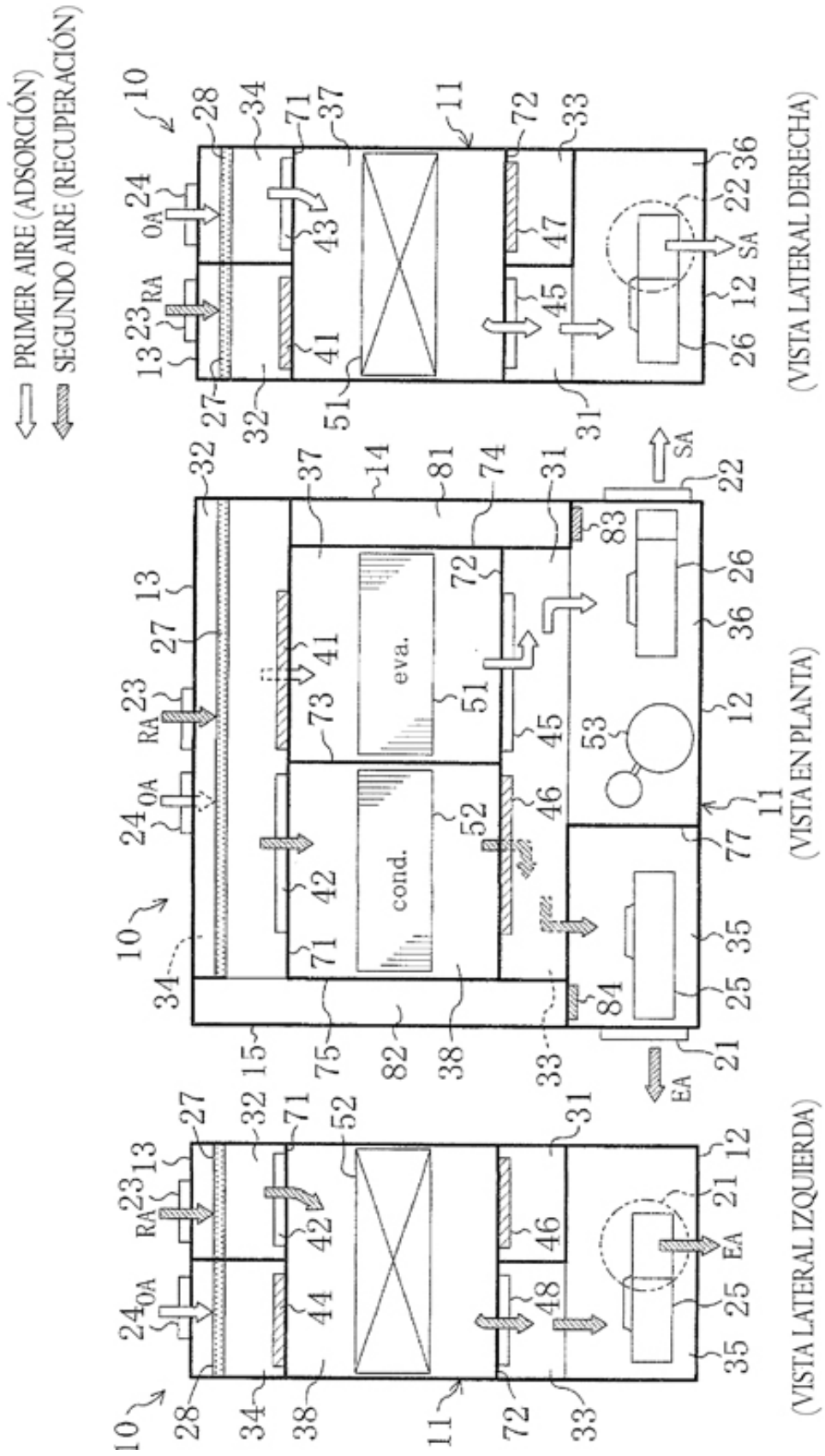


FIG. 6

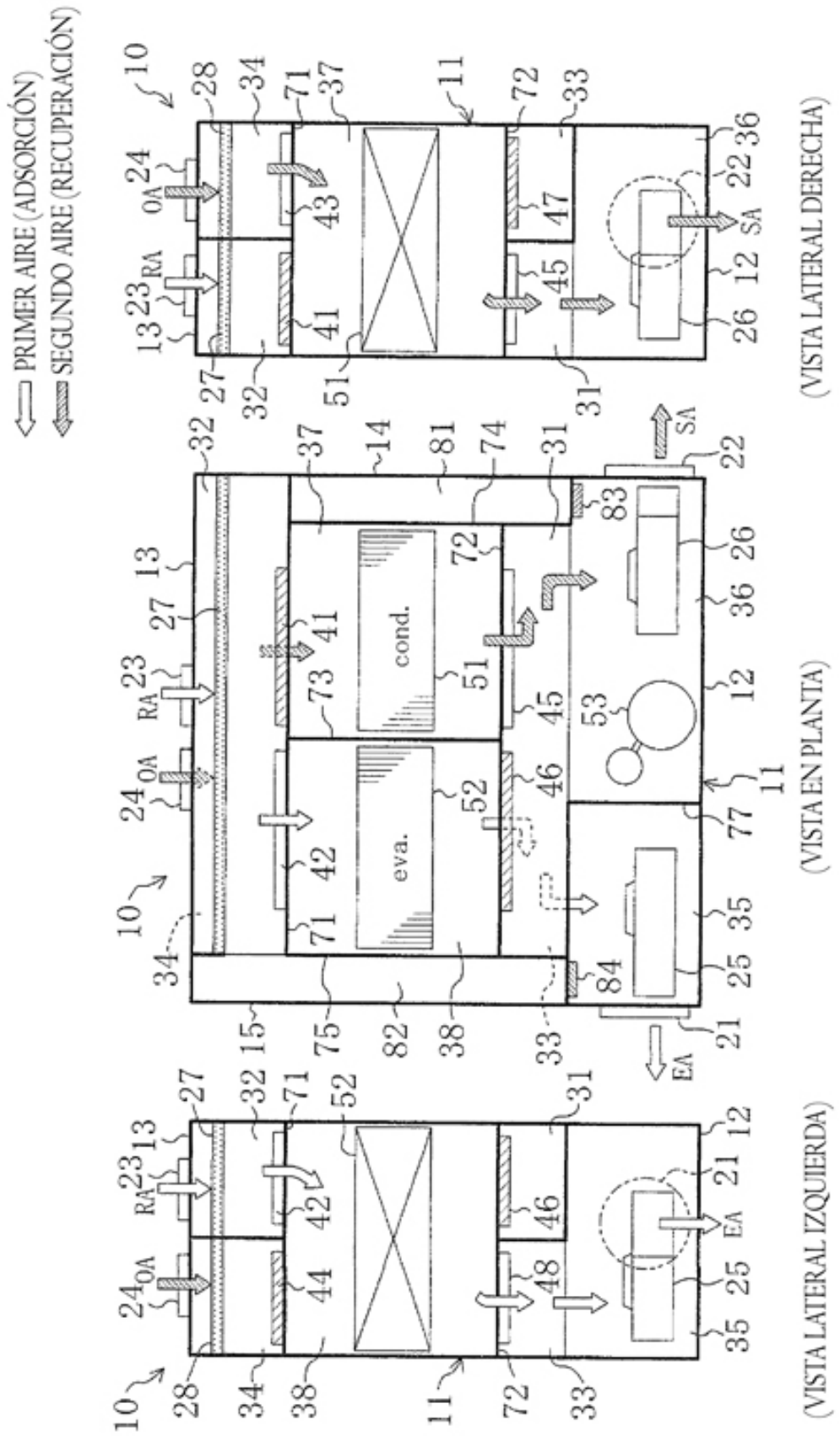


FIG. 7

 PRIMER AIRE (ADSORCIÓN)  
 SEGUNDO AIRE (RECUPERACIÓN)

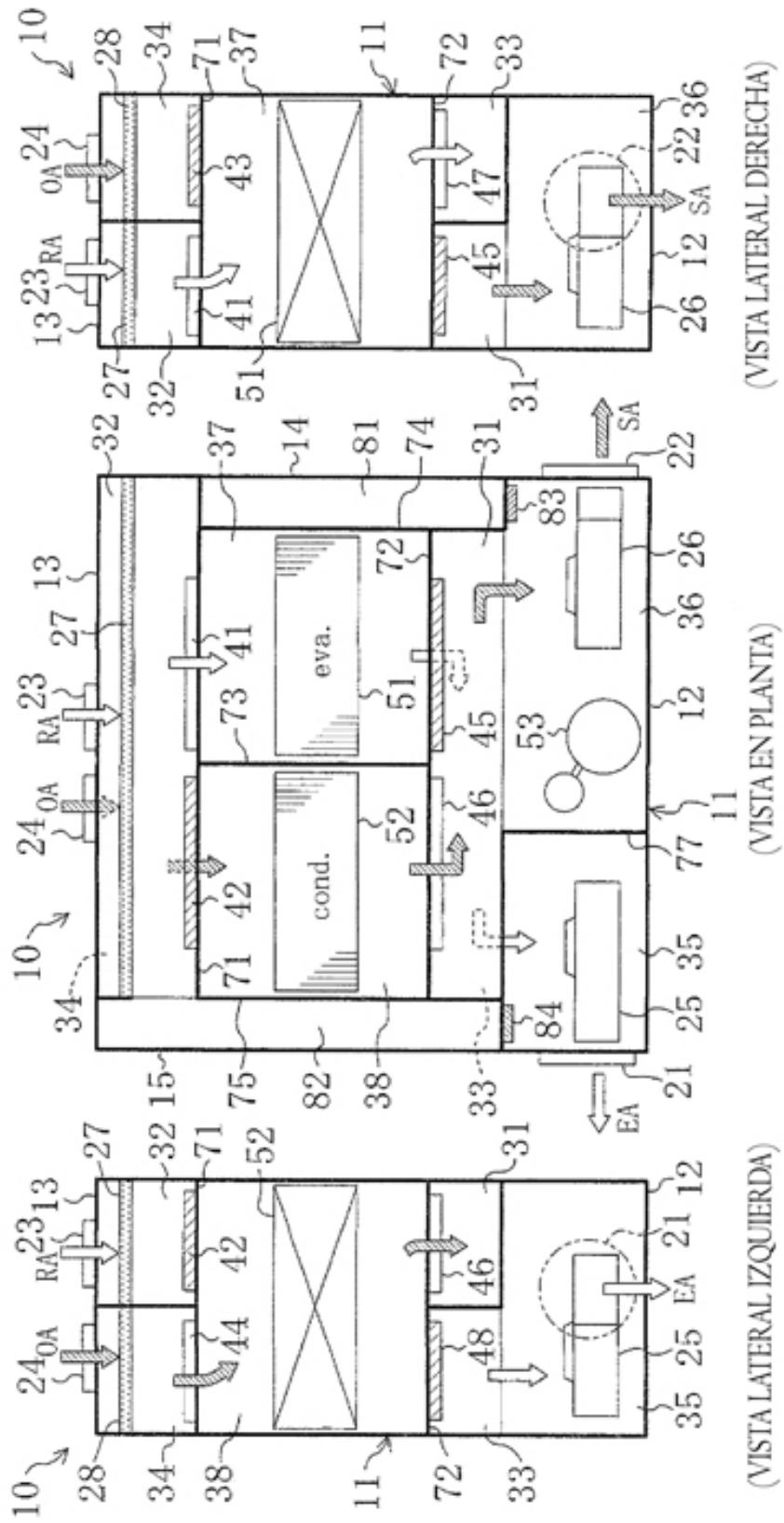




FIG. 9

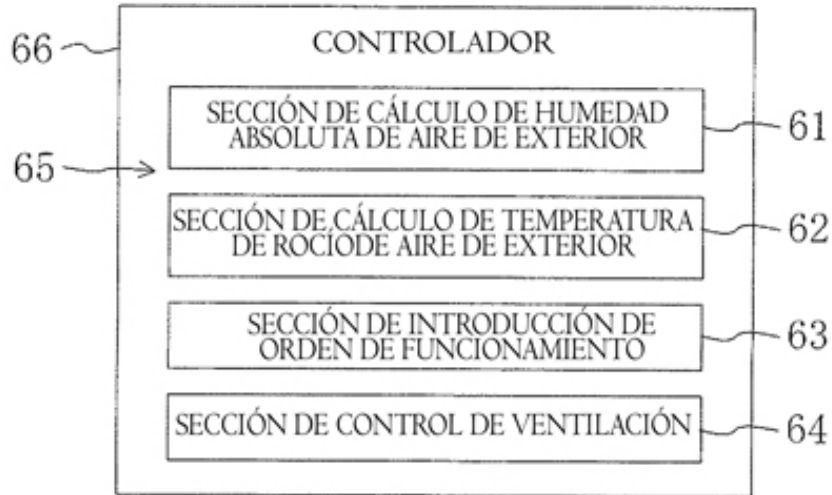


FIG. 10

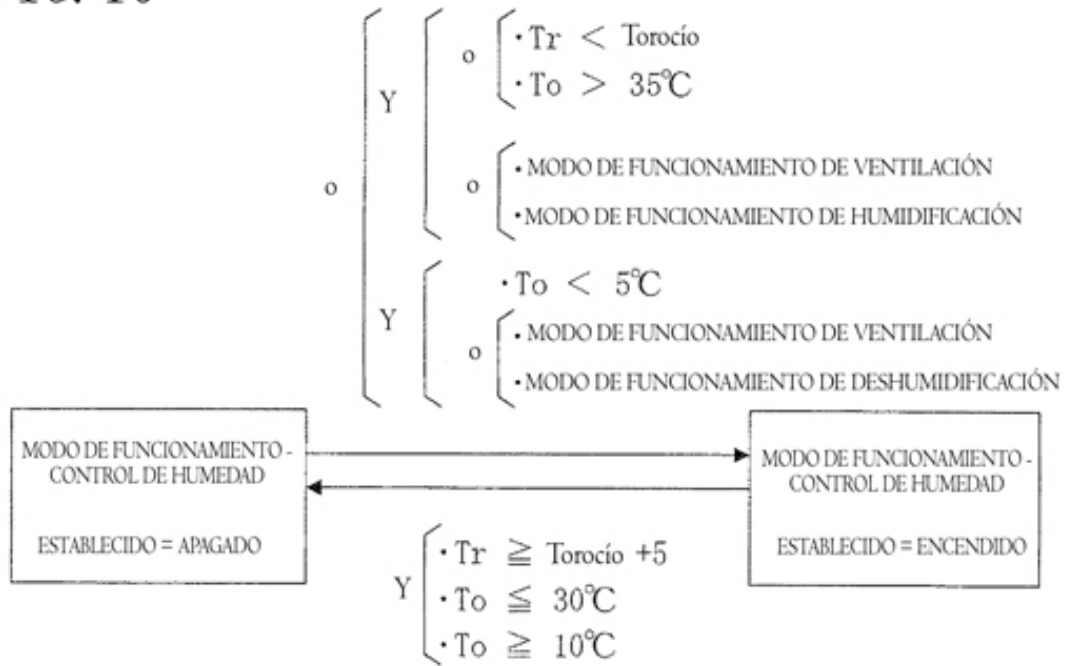


FIG. 11

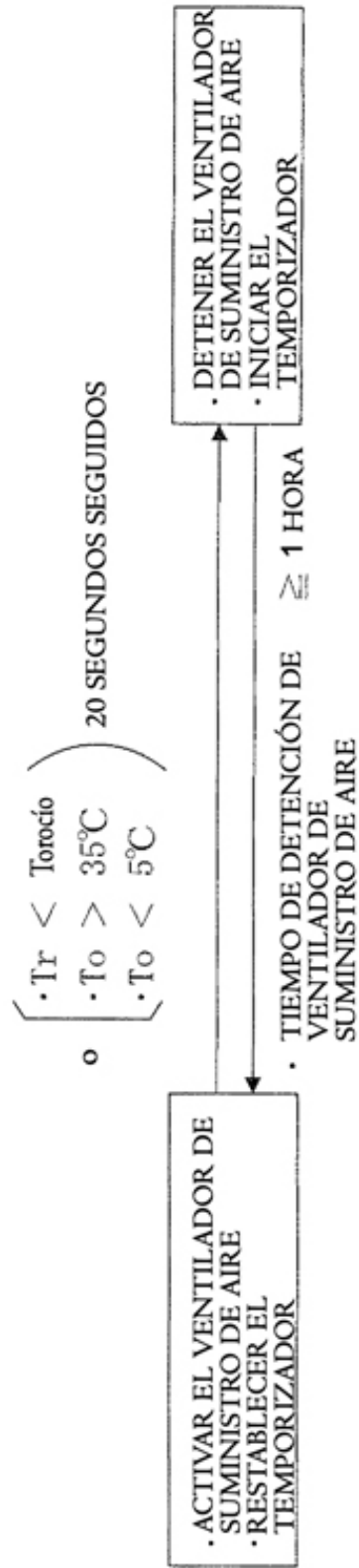
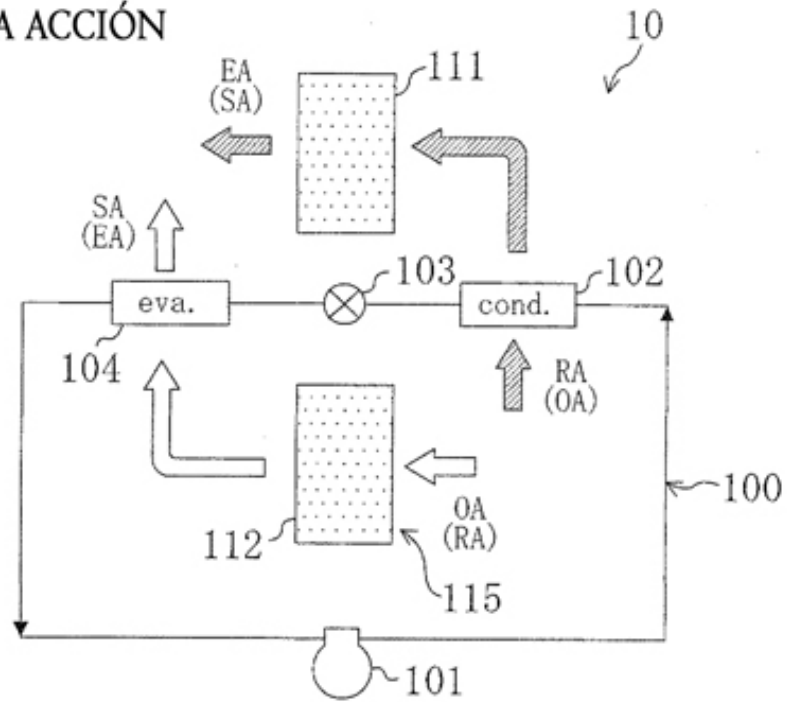


FIG. 12

(A) PRIMERA ACCIÓN



(B) SEGUNDA ACCIÓN

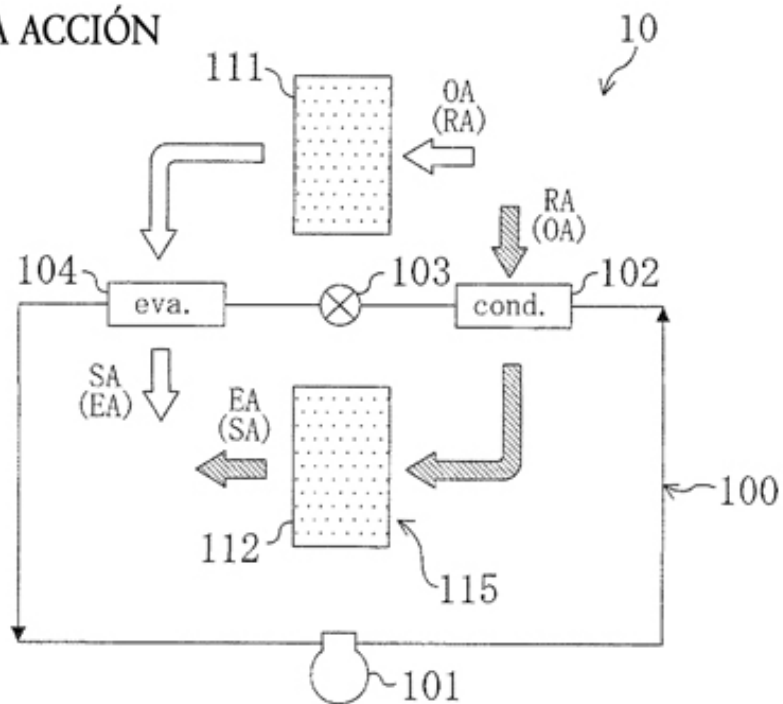




FIG. 13

