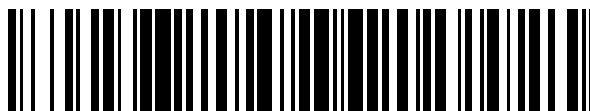


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 688 602**

51 Int. Cl.:

F24F 11/00 (2008.01)

F24F 3/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **02.04.2012 PCT/JP2012/002299**

87 Fecha y número de publicación internacional: **04.10.2012 WO12132478**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.04.2012 E 12763930 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.08.2018 EP 2693132**

54 Título: **Dispositivo de ventilación de acondicionamiento de humedad**

30 Prioridad:

31.03.2011 JP 2011078437

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

05.11.2018

73 Titular/es:

**DAIKIN INDUSTRIES, LTD. (100.0%)
Umeda Center Building 4-12, Nakazaki-Nishi 2-
chome
Kita-ku, Osaka-shi, Osaka 530-8323, JP**

72 Inventor/es:

**SAKAI, GAKUTO;
EGUCHI, AKIHIRO y
YABU, TOMOHIRO**

74 Agente/Representante:

MARTÍN BADAJOZ, Irene

ES 2 688 602 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 ventilación de acondicionamiento de humedad

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere a elementos de ventilación de control de humedad configurados para controlar la humedad del aire tomado para suministrar el aire de humedad controlada al interior de una sala.

10 **Técnica anterior**

Se han conocido de manera convencional elementos de ventilación configurados para ventilar una sala y como tal elemento de ventilación, se ha conocido un elemento de ventilación de control de humedad configurado para expulsar aire de sala y deshumidificar simultáneamente aire de exterior para suministrar el aire deshumidificado al interior de una sala. El DOCUMENTO DE PATENTE 1 describe un elemento de ventilación de control de humedad que sirve como el elemento de ventilación descrito anteriormente. El elemento de ventilación de control de humedad determina la velocidad de rotación de un ventilador de tal manera que la energía acumulada consumida por el ventilador es igual a la energía requerida para proporcionar una velocidad de flujo de aire objetivo determinada previamente. Específicamente, en el elemento de ventilación de control de humedad convencional, el ventilador se ha controlado basándose en la velocidad de flujo másico del aire soplado por el ventilador (la masa de aire por unidad de tiempo). Además, el documento JP 2011-002131 A divulga un elemento de ventilación de control de humedad tal como se expone en la parte de preámbulo de la reivindicación 1 adjunta.

25 **Lista de referencias**

25

Documento de patente

DOCUMENTO DE PATENTE 1: publicación de patente japonesa n.º 2009-109134

30 **Sumario de la invención**

Problema técnico

Sin embargo, en el elemento de ventilación de control de humedad del DOCUMENTO DE PATENTE 1, cuando, por ejemplo, ha aumentado la temperatura del aire, la velocidad de flujo volumétrico de aire (el volumen de aire por unidad de tiempo) aumenta aunque no se cambie la velocidad de flujo másico de aire. Esto aumenta excesivamente la velocidad de flujo del aire que fluye a través de un canal, aumentando por tanto la pérdida de presión. Por ejemplo, cuando ha disminuido la temperatura del aire, la velocidad de flujo volumétrico de aire disminuye aunque no se cambie la velocidad de flujo másico de aire. Esto reduce la velocidad de flujo del aire que fluye a través del canal y la cantidad de ventilación se vuelve inadecuada. Dicho de otro modo, la velocidad de flujo del aire que hace fluir el ventilador no puede mantenerse constante debido a un cambio en la temperatura del aire.

Por tanto, un objeto de la presente invención es proporcionar un elemento de ventilación de control de humedad configurado para mantener la velocidad de flujo del aire que hace fluir un ventilador constante independientemente de un cambio en la temperatura del aire.

Solución al problema

La presente invención está configurada para controlar un ventilador de soplado de aire basándose en la velocidad de flujo volumétrico de aire. Un elemento de ventilación de control de humedad según la presente invención es tal como se define en las reivindicaciones 1 a 3 adjuntas.

En un elemento de ventilación de control de humedad según la reivindicación 1, aire tomado por el elemento de ventilación de control de humedad (10) se entrega al elemento de control de humedad (51, 52) y está en contacto con el adsorbente. En el elemento de control de humedad (51, 52), la humedad del aire se adsorbe por el adsorbente, o la humedad desorbida a partir del adsorbente se entrega al aire. El elemento de ventilación de control de humedad (10) suministra el aire cuya humedad se ha controlado por el elemento de control de humedad (51, 52) al interior de la sala. El elemento de ventilación de control de humedad (10) incluye el calculador de velocidad de flujo de aire (62) y el controlador de soplado de aire (63).

El calculador de velocidad de flujo (62) calcula la velocidad de flujo volumétrico del aire que hace fluir el ventilador de soplado de aire (25, 26) y ubicado aguas abajo del elemento de control de humedad (51, 52) basándose en el volumen específico del aire ubicado aguas abajo del elemento de control de humedad (51, 52) y la velocidad de flujo másico del aire que hace fluir el ventilador de soplado de aire (25, 26). El controlador de soplado de aire (63) controla el ventilador de soplado de aire (25, 26) de tal manera que la velocidad de flujo volumétrico de aire calculada por el calculador de velocidad de flujo (62) se aproxima a la velocidad de flujo volumétrico de aire objetivo

predeterminada. Dicho de otro modo, puesto que el ventilador de soplado de aire (25, 26) se controla basándose en la velocidad de flujo volumétrico de aire, la velocidad de flujo del aire que hace fluir el ventilador de soplado de aire (25, 26) puede controlarse para que permanezca constante incluso con un cambio en la temperatura del aire.

5 El calculador de velocidad de flujo de aire (62) calcula la temperatura y humedad del aire ubicado aguas abajo del elemento de control de humedad (51, 52) basándose en la temperatura y humedad del aire ubicado aguas arriba del elemento de control de humedad (51, 52) y calcula el volumen específico del aire ubicado aguas abajo del elemento de control de humedad (51, 52) basándose en la temperatura y humedad calculadas. Dicho de otro modo, el volumen específico del aire ubicado aguas abajo del elemento de control de humedad (51, 52) puede calcularse sin
10 detectar la temperatura y humedad del aire.

El elemento de control de humedad (51, 52) se regenera utilizando el calor liberado desde el refrigerante del circuito de refrigerante (50). Con un cambio en la capacidad del compresor (53), la cantidad del refrigerante que circula a través del circuito de refrigerante (50) cambia y la cantidad de calor obtenido por el ciclo de refrigeración cambia.
15 Como resultado, cuando la cantidad de calor utilizada para regenerar el elemento de control de humedad (51, 52) cambia y la cantidad de la humedad desorbida a partir del elemento de control de humedad (51, 52) cambia, entonces la cantidad de la humedad absorbida por el elemento de control de humedad (51, 52) cambia. Además, cuando la cantidad del calor utilizado para regenerar el elemento de control de humedad (51, 52) cambia, la temperatura del aire que pasa a través del elemento de control de humedad (51, 52) cambia y, a continuación, la
20 temperatura del aire suministrado al interior de la sala cambia. Dicho de otro modo, cuando la capacidad del compresor (53) del circuito de refrigerante (50) es variable, la temperatura del aire que pasa a través del elemento de control de humedad (51, 52) cambia dependiendo de la capacidad del compresor (53).

El volumen específico del aire ubicado aguas abajo del elemento de control de humedad (51, 52) se calcula basándose en no solamente la temperatura y humedad del aire ubicado aguas arriba del elemento de control de
25 humedad (51, 52), sino también la capacidad del compresor (53) proporcionado dentro del circuito de refrigerante (50).

En un elemento de ventilación de control de humedad según la reivindicación 2, el calculador de velocidad de flujo
30 (62) calcula la velocidad de flujo másico del aire que hace fluir el ventilador de soplado de aire (25, 26) basándose al menos en la energía consumida por el ventilador de soplado de aire (25, 26) y la velocidad de rotación del ventilador de soplado de aire (25, 26).

En un elemento de ventilación de control de humedad según la reivindicación 3, el circuito de refrigerante (50) incluye los intercambiadores de calor por adsorción primero y segundo (51) y (52) en cada uno de los cuales se porta el adsorbente como elementos de control de humedad. En cada uno de los dos intercambiadores de calor por adsorción (51, 52), se realizan de manera alterna una acción de adsorción y una acción de regeneración del adsorbente conmutando el sentido de circulación del refrigerante a través del circuito de refrigerante (50) entre sentidos opuestos y se controla la humedad del aire que pasa a través de cada uno de los intercambiadores de calor
40 por adsorción (51, 52).

Ventajas de la invención

En un elemento de ventilación de control de humedad según la reivindicación 1, la velocidad de flujo de aire del ventilador de soplado de aire (25, 26) se controla basándose en la velocidad de flujo volumétrico de aire y, por tanto, la velocidad de flujo de aire del ventilador de soplado de aire (25, 26) puede controlarse incluso con un cambio en la temperatura del aire succionado por el ventilador.
45

En este caso, se han controlado los ventiladores de manera convencional basándose en las velocidades de flujo másico de aire correspondientes. En este caso, cuando la temperatura del aire aumenta y la velocidad de flujo volumétrico de aire aumenta, la velocidad de flujo de aire de un ventilador correspondiente es demasiado alta y, por tanto, aumenta la pérdida a través de un canal. Por otra parte, cuando la temperatura del aire disminuye y la velocidad de flujo volumétrico de aire disminuye, la velocidad de flujo de aire del ventilador se vuelve inadecuada y, por tanto, la cantidad de ventilación se vuelve inadecuada. Dicho de otro modo, cuando el ventilador se controla basándose en la velocidad de flujo másico de aire, un cambio en la temperatura del aire hace que la velocidad de
50 flujo de aire sea demasiado alta o demasiado baja.
55

Sin embargo, según la presente invención, puesto que la velocidad de flujo volumétrico de aire del ventilador de soplado de aire (25, 26) se lleva más cerca de la velocidad de flujo volumétrico de aire objetivo, la velocidad de flujo del aire que hace fluir el ventilador de soplado de aire (25, 26) puede controlarse para que permanezca constante incluso con un cambio en la temperatura del aire. Esto puede impedir de manera fiable que la velocidad de flujo del aire que hace fluir el ventilador de soplado de aire (25, 26) sea demasiado alta o demasiado baja debido a un cambio en la temperatura del aire.
60

El volumen específico del aire ubicado aguas abajo del elemento de control de humedad (51, 52) se calcula basándose en la temperatura y humedad del aire ubicado aguas arriba del elemento de control de humedad (51, 52);
65

por tanto, el volumen específico del aire ubicado aguas abajo del elemento de control de humedad (51, 52) puede calcularse sin detectar la temperatura y humedad del aire. Esto puede reducir, por ejemplo, los sensores configurados para detectar la temperatura y humedad del aire ubicado aguas abajo del elemento de control de humedad (51, 52).

5 En un elemento de ventilación de control de humedad según la reivindicación 2, la velocidad de flujo másico de aire del ventilador de soplado de aire (25, 26) se calcula basándose en la energía consumida por el ventilador de soplado de aire (25, 26) y la velocidad de rotación del ventilador de soplado de aire (25, 26); por tanto, la velocidad de flujo másico de aire del ventilador de soplado de aire (25, 26) puede calcularse de manera sencilla y fiable.

10 En un elemento de ventilación de control de humedad según la reivindicación 3, la velocidad de flujo de aire del ventilador de soplado de aire (25, 26) se controla basándose en la velocidad de flujo volumétrico de aire; por tanto, incluso cuando pasa aire a través de cada uno de los intercambiadores de calor por adsorción (51, 52) y la temperatura del aire cambia, la velocidad de flujo del aire que hace fluir el ventilador de soplado de aire (25, 26) puede controlarse. Esto puede impedir de manera fiable que la velocidad de flujo del aire que hace fluir el ventilador de soplado de aire (25, 26) sea demasiado alta o demasiado baja debido a un cambio en la temperatura del aire.

Breve descripción de los dibujos

20 La figura 1 es una vista en perspectiva que ilustra un elemento de ventilación de control de humedad visto desde el lado de superficie frontal, omitiendo la placa superior de la carcasa.

La figura 2 es una vista en perspectiva que ilustra el elemento de ventilación de control de humedad visto desde el lado de superficie frontal, omitiendo una parte de la carcasa y una caja de componentes eléctricos.

25 La figura 3 es una vista en planta que ilustra el elemento de ventilación de control de humedad, omitiendo la placa superior de la carcasa.

La figura 4 ilustra una vista en planta esquemática, una vista lateral derecha y una vista lateral izquierda que ilustran el elemento de ventilación de control de humedad, omitiendo una parte del mismo.

30 Las figuras 5(A) y 5(B) son diagramas de sistema de tuberías que ilustran la configuración de un circuito de refrigerante, en las que la figura 5(A) ilustra un primer funcionamiento normal y la figura 5(B) ilustra un segundo funcionamiento normal.

35 La figura 6 ilustra una vista en planta esquemática, una vista lateral derecha y una vista lateral izquierda del elemento de ventilación de control de humedad que ilustra el flujo del aire en el primer funcionamiento normal de un modo de ventilación de deshumidificación.

40 La figura 7 ilustra una vista en planta esquemática, una vista lateral derecha y una vista lateral izquierda del elemento de ventilación de control de humedad que ilustra el flujo del aire en el segundo funcionamiento normal del modo de ventilación de deshumidificación.

45 La figura 8 ilustra una vista en planta esquemática, una vista lateral derecha y una vista lateral izquierda del elemento de ventilación de control de humedad que ilustra el flujo del aire en el primer funcionamiento normal de un modo de ventilación de humidificación.

La figura 9 ilustra una vista en planta esquemática, una vista lateral derecha y una vista lateral izquierda del elemento de ventilación de control de humedad que ilustra el flujo del aire en el segundo funcionamiento normal del modo de ventilación de humidificación.

50 La figura 10 ilustra una vista en planta esquemática, una vista lateral derecha y una vista lateral izquierda del elemento de ventilación de control de humedad que ilustra el flujo del aire en un modo de ventilación simple.

55 La figura 11 es un diagrama de flujo que ilustra una operación de control de un ventilador de soplado de aire.

Descripción de modos de realización

60 A continuación se describirá en detalle en el presente documento un modo de realización de la presente invención con referencia a los dibujos. Un elemento de ventilación de control de humedad (10) de este modo de realización está configurado para controlar la humedad de aire de sala mientras también ventila la sala, controlar la humedad de aire de exterior (OA) tomado para suministrar el aire de humedad controlada al interior de la sala mientras descarga simultáneamente aire de sala (RA) tomado al exterior. También se proporciona un acondicionador de aire no mostrado en una sala objetivo para el elemento de ventilación de control de humedad (10). Dicho de otro modo, en la sala, la humedad de sala se controla por el elemento de ventilación de control de humedad (10) y la temperatura de sala se controla simultáneamente por el acondicionador de aire. Es decir, el elemento de ventilación de control de

humedad (10) y el acondicionador de aire forman un sistema de acondicionamiento de aire configurado para gestionar calor latente y sensible en una sala al mismo tiempo.

<Configuración completa del elemento de ventilación de control de humedad>

5 El elemento de ventilación de control de humedad (10) se describirá con referencia a las figuras 1-4 según sea necesario. Obsérvese que los términos “superior”, “inferior”, “izquierdo”, “derecho”, “frontal”, “posterior”, “próximo” y “alejado”, según se usan en el presente documento, se refieren a las direcciones correspondientes a cómo se ve el elemento de ventilación de control de humedad (10) desde el lado de superficie frontal.

10 El elemento de ventilación de control de humedad (10) incluye una carcasa (11). Un circuito de refrigerante (50) está alojado en la carcasa (11). Un primer intercambiador de calor por adsorción (51), un segundo intercambiador de calor por adsorción (52), un compresor (53), una válvula de conmutación de cuatro vías (54) y una válvula de expansión eléctrica (55) están conectados al circuito de refrigerante (50). Los detalles del circuito de refrigerante (50) se describirán a continuación.

15 La carcasa (11) se conforma en una forma de paralelepípedo rectangular que está ligeramente aplanada y tiene una altura relativamente baja. Una parte de la carcasa (11) que forma la superficie de lado izquierdo próximo en la figura 2 (es decir, la superficie frontal) es una parte de panel de superficie frontal (12) y una parte de la misma que forma la superficie de lado derecho alejado en la figura (es decir, la superficie posterior) es una parte de panel de superficie posterior (13). Una parte de la carcasa (11) que forma la superficie de lado derecho próximo en la figura es una primera parte de panel de superficie lateral (14) y una parte de la misma que forma la superficie de lado izquierdo alejado en la figura es una segunda parte de panel de superficie lateral (15).

20 La carcasa (11) está dotada de una entrada de aire de exterior (24), una entrada de aire de sala (23), una abertura de suministro de aire (22) y una abertura de escape (21). La entrada de aire de exterior (24) y la entrada de aire de sala (23) están abiertas en la parte de panel de superficie posterior (13). La entrada de aire de exterior (24) está colocada en una parte inferior de la parte de panel de superficie posterior (13). La entrada de aire de sala (23) está colocada en una parte superior de la parte de panel de superficie posterior (13). La abertura de suministro de aire (22) está colocada cerca de una parte de extremo de la primera parte de panel de superficie lateral (14) hacia la parte de panel de superficie frontal (12). La abertura de escape (21) está colocada cerca de una parte de extremo de la segunda parte de panel de superficie lateral (15) hacia la parte de panel de superficie frontal (12).

25 En el espacio interno de la carcasa (11), están proporcionadas una división de lado aguas arriba (71), una división de lado aguas abajo (72), una división central (73), una primera división (74) y una segunda división (75). Estas divisiones (71-75) están proporcionadas, cada una, verticales sobre una placa inferior de la carcasa (11) para dividir el espacio interno de la carcasa (11) desde la placa inferior hasta la placa superior de la carcasa (11).

30 La división de lado aguas arriba (71) y la división de lado aguas abajo (72) se colocan en una orientación paralela a la parte de panel de superficie frontal (12) y la parte de panel de superficie posterior (13) y están separadas a una distancia predeterminada entre sí en una dirección frontal-posterior de la carcasa (11). La división de lado aguas arriba (71) está colocada más cerca de la parte de panel de superficie posterior (13) y la división de lado aguas abajo (72) está colocada más cerca de la parte de panel de superficie frontal (12).

35 Las divisiones primera y segunda (74) y (75) se colocan en una orientación paralela a las partes de panel de superficie lateral primera y segunda (14) y (15). La primera división (74) está colocada separada a una distancia predeterminada de la primera parte de panel de superficie lateral (14) para cubrir el espacio entre la división de lado aguas arriba (71) y la división de lado aguas abajo (72) con respecto al lado derecho. La segunda división (75) está colocada separada a una distancia predeterminada de la segunda parte de panel de superficie lateral (15) para cubrir el espacio entre la división de lado aguas arriba (71) y la división de lado aguas abajo (72) con respecto al lado izquierdo.

40 La división central (73) está colocada entre la división de lado aguas arriba (71) y la división de lado aguas abajo (72) en una orientación perpendicular a la división de lado aguas arriba (71) y la división de lado aguas abajo (72). La división central (73) se extiende desde la división de lado aguas arriba (71) hasta la división de lado aguas abajo (72) para dividir el espacio entre la división de lado aguas arriba (71) y la división de lado aguas abajo (72) en partes izquierda y derecha.

45 En la carcasa (11), el espacio entre la división de lado aguas arriba (71) y la parte de panel de superficie posterior (13) está dividido en dos espacios, superior e inferior. De los espacios divididos superior e inferior, el espacio superior forma un conducto de lado de aire de sala (32) y el espacio inferior forma un conducto de lado de aire de exterior (34). El conducto de lado de aire de sala (32) se comunica con la sala mediante un canal conectado a la entrada de aire de sala (23). El conducto de lado de aire de sala (32) está dotado de un filtro de lado de aire de sala (27), un sensor de humedad de aire de sala (96) y un sensor de temperatura de aire de sala (98). El sensor de temperatura de aire de sala (98) y el sensor de humedad de aire de sala (96) están configurados para medir la temperatura y humedad, respectivamente, del aire (RA) ubicado aguas arriba (en el lado principal) de los

intercambiadores de calor por adsorción (51, 52) y succionado desde la sala. El conducto de lado de aire de exterior (34) se comunica con el exterior mediante un canal conectado a la entrada de aire de exterior (24). El conducto de lado de aire de exterior (34) está dotado de un filtro de lado de aire de exterior (28), un sensor de humedad de aire de exterior (97) y un sensor de temperatura de aire de exterior (99). El sensor de temperatura de aire de exterior (99) y el sensor de humedad de aire de exterior (97) están configurados para medir la temperatura y humedad, respectivamente del aire (OA) ubicado aguas arriba (en el lado principal) de los intercambiadores de calor por adsorción (51, 52) y succionado desde el exterior. El sensor de temperatura de aire de sala (98) y el sensor de temperatura de aire de exterior (99) no se muestran, pero se muestran en la figura 4. El sensor de humedad de aire de sala (96) detecta la humedad relativa del aire de sala y el sensor de humedad de aire de exterior (97) detecta la humedad relativa del aire de exterior.

El espacio en la carcasa (11) entre la división de lado aguas arriba (71) y la división de lado aguas abajo (72) está dividido por la división central (73) en partes izquierda y derecha. El espacio en el lado derecho de la división central (73) forma una primera cámara de intercambiador de calor (37) y el espacio en el lado izquierdo de la división central (73) forma una segunda cámara de intercambiador de calor (38). El primer intercambiador de calor por adsorción (51) está alojado en la primera cámara de intercambiador de calor (37). El segundo intercambiador de calor por adsorción (52) está alojado en la segunda cámara de intercambiador de calor (38). Aunque no se muestra, la válvula de expansión eléctrica (55) del circuito de refrigerante (50) está alojada en la primera cámara de intercambiador de calor (37).

Los intercambiadores de calor por adsorción (51, 52) son elementos de adsorción para poner un adsorbente en contacto con el aire y forman elementos de control de humedad según la presente invención. Los intercambiadores de calor por adsorción (51, 52) son denominados intercambiadores de calor de aleta y tubo de tipo aleta transversal en cuya superficie se porta el adsorbente y cada uno de los intercambiadores de calor por adsorción (51, 52) en su conjunto se conforma en una forma de placa gruesa rectangular o una forma aplanada de paralelepípedo rectangular. Los intercambiadores de calor por adsorción (51, 52) se proporcionan verticales en las cámaras (37, 38) de intercambiador de calor correspondientes en una orientación tal que sus superficies frontales y posteriores son paralelas a la división de lado aguas arriba (71) y la división de lado aguas abajo (72). Se usa, por ejemplo, zeolita, gel de sílice, o su mezcla como el adsorbente portado en los intercambiadores de calor por adsorción (51, 52).

Una parte del espacio interno de la carcasa (11) a lo largo de la superficie frontal de la división de lado aguas abajo (72) está dividida en partes superior e inferior. De los espacios divididos superior e inferior, el espacio superior forma un conducto de lado de suministro de aire (31) y el espacio inferior forma un conducto de lado de escape (33).

La división de lado aguas arriba (71) está dotada de cuatro reguladores (41-44) que pueden abrirse/cerrarse. Cada uno de los reguladores (41-44) se conforma generalmente en una forma rectangular orientada de manera horizontal. Específicamente, en una parte (parte superior) de la división de lado aguas arriba (71) que está enfrentada al conducto de lado de aire de sala (32), el primer regulador de lado de aire de sala (41) está fijado a la derecha de la división central (73) y el segundo regulador de lado de aire de sala (42) está fijado a la izquierda de la división central (73). En una parte (parte inferior) de la división de lado aguas arriba (71) que está enfrentada al conducto de lado de aire de exterior (34), el primer regulador de lado de aire de exterior (43) está fijado a la derecha de la división central (73) y el segundo regulador de lado de aire de exterior (44) está fijado a la izquierda de la división central (73).

La división de lado aguas abajo (72) está dotada de cuatro reguladores (45-48) que pueden abrirse/cerrarse. Cada uno de los reguladores (45-48) se conforma generalmente en una forma rectangular orientada de manera horizontal. Específicamente, en una parte (parte superior) de la división de lado aguas abajo (72) que está enfrentada al conducto de lado de suministro de aire (31), el primer regulador de lado de suministro de aire (45) está fijado a la derecha de la división central (73) y el segundo regulador de lado de suministro de aire (46) está fijado a la izquierda de la división central (73). En una parte (parte inferior) de la división de lado aguas abajo (72) que está enfrentada al conducto de lado de escape (33), el primer regulador de lado de escape (47) está fijado a la derecha de la división central (73) y el segundo regulador de lado de escape (48) está fijado a la izquierda de la división central (73).

En la carcasa (11), el espacio entre el conducto de lado de suministro de aire (31) y el conducto de lado de escape (33) y la parte de panel de superficie frontal (12) está dividido por una división (77) en partes izquierda y derecha. De los espacios divididos izquierdo y derecho, el espacio en el lado derecho de la división (77) forma una cámara de ventilador de suministro de aire (36) y el espacio en el lado izquierdo de la división (77) forma una cámara de ventilador de escape (35).

El ventilador de suministro de aire (26) está alojado en la cámara de ventilador de suministro de aire (36). El ventilador de escape (25) está alojado en la cámara de ventilador de escape (35). Tanto el ventilador de suministro de aire (26) como el ventilador de escape (25) son ventiladores de múltiples palas centrífugos (denominados ventiladores de tipo sirocco). El ventilador de suministro de aire (26) y el ventilador de escape (25) forman ventiladores de soplado de aire según la presente invención.

Específicamente, estos ventiladores (25, 26) incluyen cada uno un rotor de ventilador, una carcasa de ventilador (86)

y un motor de ventilador (89). Aunque no se muestra en la figuras, el rotor de ventilador se conforma en una forma cilíndrica que tiene una longitud axial que es más corta que su diámetro, con muchas palas formadas en la superficie circunferencial del mismo. El rotor de ventilador está alojado en la carcasa de ventilador (86). Una entrada (87) está abierta en una de las superficies laterales (superficies laterales que son perpendiculares a la dirección axial del rotor de ventilador) de la carcasa de ventilador (86). La carcasa de ventilador (86) se conforma con una parte que sobresale hacia fuera desde la superficie circunferencial de la misma, estando abierta una salida (88) en el extremo que sobresale de esa parte. El motor de ventilador (89) está fijado a una superficie lateral de la carcasa de ventilador (86) que se encuentra opuesta a la entrada (87). El motor de ventilador (89) está conectado al rotor de ventilador para hacer rotar el rotor de ventilador.

En el ventilador de suministro de aire (26) y el ventilador de escape (25), cuando el rotor de ventilador se hace rotar por el motor de ventilador (89), se succiona el aire al interior de la carcasa de ventilador (86) a través de la entrada (87) y el aire en la carcasa de ventilador (86) se sopla fuera de la salida (88).

En la cámara de ventilador de suministro de aire (36), el ventilador de suministro de aire (26) está colocado en una orientación tal que la entrada (87) de la carcasa de ventilador (86) está enfrentada a la división de lado aguas abajo (72). La salida (88) de la carcasa de ventilador (86) del ventilador de suministro de aire (26) está fijada a la primera parte de panel de superficie lateral (14) en un estado en el que se comunica con la abertura de suministro de aire (22).

En la cámara de ventilador de escape (35), el ventilador de escape (25) está colocado en una orientación tal que la entrada (87) de la carcasa de ventilador (86) está enfrentada a la división de lado aguas abajo (72). La salida (88) de la carcasa de ventilador (86) del ventilador de escape (25) está fijada a la segunda parte de panel de superficie lateral (15) en un estado en el que se comunica con la abertura de escape (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 colocados entre el ventilador de suministro de aire (26) en la cámara de ventilador de suministro de aire (36) y la división (77).

En la carcasa (11), el espacio entre la primera división (74) y la primera parte de panel de superficie lateral (14) forma un primer conducto de derivación (81). El extremo inicial del primer conducto de derivación (81) se comunica solamente con el conducto de lado de aire de exterior (34) y está bloqueado con respecto al conducto de lado de aire de sala (32). El extremo terminal del primer conducto de derivación (81) está separado por una división (78) del conducto de lado de suministro de aire (31), el conducto de lado de escape (33) y la cámara de ventilador de suministro de aire (36). Un primer regulador de derivación (83) está proporcionado en una parte de la división (78) que está enfrentada a la cámara de ventilador de suministro de aire (36).

En la carcasa (11), el espacio entre la segunda división (75) y la segunda parte de panel de superficie lateral (15) forma un segundo conducto de derivación (82). El extremo inicial del segundo conducto de derivación (82) se comunica solamente con el conducto de lado de aire de sala (32) y está bloqueado con respecto al conducto de lado de aire de exterior (34). El extremo terminal del segundo conducto de derivación (82) está separado por una división (79) del conducto de lado de suministro de aire (31), el conducto de lado de escape (33) y la cámara de ventilador de escape (35). Un segundo regulador de derivación (84) está proporcionado en una parte de la división (79) que está enfrentada a la cámara de ventilador de escape (35).

Obsérvese que el primer conducto de derivación (81), el segundo conducto de derivación (82), el primer regulador de derivación (83) y el segundo regulador de derivación (84) no se muestran en la vista lateral derecha y la vista lateral izquierda de la figura 4.

Una caja de componentes eléctricos (90) está fijada a una parte de la parte de panel de superficie frontal (12) de la carcasa (11) más cerca del lado derecho. Obsérvese que la caja de componentes eléctricos (90) se omite en las figuras 2 y 4. La caja de componentes eléctricos (90) es una caja de una forma de paralelepípedo rectangular y aloja en su interior un sustrato de control (91) y un sustrato de fuente de alimentación (92). El sustrato de control (91) y el sustrato de fuente de alimentación (92) están fijados a la superficie interna de una de las placas laterales de la caja de componentes eléctricos (90) que es adyacente a la parte de panel de superficie frontal (12) (es decir, la placa posterior). Una parte de inversor del sustrato de fuente de alimentación (92) está dotada de aletas de radiador (93). Las aletas de radiador (93) sobresalen desde la superficie posterior del sustrato de fuente de alimentación (92) y discurren a través de la placa posterior de la caja de componentes eléctricos (90) y la parte de panel de superficie frontal (12) de la carcasa (11) para exponerse a la cámara de ventilador de suministro de aire (36) (véase la figura 3).

<Configuración del circuito de refrigerante>

Tal como se ilustra en la figura 5, el circuito de refrigerante (50) es un circuito cerrado dotado del primer intercambiador de calor por adsorción (51), el segundo intercambiador de calor por adsorción (52), el compresor

(53), la válvula de conmutación de cuatro vías (54) y la válvula de expansión eléctrica (55). El circuito de refrigerante (50) permite que refrigerante que llena el circuito de refrigerante (50) circule a través del mismo para realizar un ciclo de refrigeración por compresión de vapor.

5 En el circuito de refrigerante (50), el compresor (53) tiene su lado de descarga conectado al primer orificio de la válvula de conmutación de cuatro vías (54) y su lado de succión conectado al segundo orificio de la válvula de conmutación de cuatro vías (54). En el circuito de refrigerante (50), el primer intercambiador de calor por adsorción (51), la válvula de expansión eléctrica (55) y el segundo intercambiador de calor por adsorción (52) están conectados de manera secuencial desde el tercer orificio de la válvula de conmutación de cuatro vías (54) hasta el
10 cuarto orificio de la misma.

La válvula de conmutación de cuatro vías (54) puede conmutarse entre un primer estado (el estado mostrado en la figura 5(A)) en el que el primer orificio y el tercer orificio se comunican entre sí y el segundo orificio y el cuarto orificio se comunican entre sí y un segundo estado (el estado mostrado en la figura 5(B)) en el que el primer orificio y el
15 cuarto orificio se comunican entre sí y el segundo orificio y el tercer orificio se comunican entre sí.

El compresor (53) es un compresor hermético en el que un mecanismo de compresión configurado para comprimir un refrigerante y un motor eléctrico configurado para impulsar el mecanismo de compresión están alojados en una sola carcasa. Un cambio en la frecuencia de corriente alterna alimentada al motor eléctrico del compresor (51) (es decir, la frecuencia de funcionamiento del compresor (53)) cambia la velocidad de rotación del mecanismo de compresión impulsado por el motor eléctrico, cambiando por tanto la cantidad del refrigerante descargado desde el compresor (53) por unidad de tiempo. Es decir, puede variarse la capacidad del compresor (53).

En el circuito de refrigerante (50), una tubería que conecta el lado de descarga del compresor (53) y el primer orificio de la válvula de conmutación de cuatro vías (54) entre sí está dotada de un sensor de alta presión (101) y un sensor de temperatura de tubería de descarga (103). El sensor de alta presión (101) mide la presión del refrigerante descargado desde el compresor (53). El sensor de temperatura de tubería de descarga (103) mide la temperatura del refrigerante descargado desde el compresor (53).

En el circuito de refrigerante (50), una tubería que conecta el lado de succión del compresor (53) y el segundo orificio de la válvula de conmutación de cuatro vías (54) entre sí está dotada de un sensor de baja presión (102) y un sensor de temperatura de tubería de succión (104). El sensor de baja presión (102) mide la presión del refrigerante succionado al interior del compresor (53). El sensor de temperatura de tubería de succión (104) mide la temperatura del refrigerante succionado al interior del compresor (53).

En el circuito de refrigerante (50), una tubería que conecta el tercer orificio de la válvula de conmutación de cuatro vías (54) y el primer intercambiador de calor por adsorción (51) entre sí está dotada de un sensor de temperatura de tubería (105). El sensor de temperatura de tubería (105) está colocado en una ubicación a lo largo de la tubería y en las proximidades de la válvula de conmutación de cuatro vías (54) para medir la temperatura del refrigerante que fluye a través de la tubería.

<Configuración del controlador>

El elemento de ventilación de control de humedad (10) está dotado de un controlador (60) que sirve como unidad de control. En el elemento de ventilación de control de humedad (10) de este modo de realización, un microcontrolador proporcionado en el sustrato de control (91) forma el controlador (60). Los valores medidos por el sensor de humedad de aire de sala (96), el sensor de temperatura de aire de sala (98), el sensor de humedad de aire de exterior (97) y el sensor de temperatura de aire de exterior (99) se alimentan al controlador (60). Además, los valores medidos por los sensores (101, 102,...) proporcionados dentro del circuito de refrigerante (50) también se alimentan al controlador (60). Además, la energía consumida por cada uno del ventilador de suministro de aire (26) y el ventilador de escape (25) y las velocidades de rotación de los ventiladores (26) y (25) se alimentan al controlador (60). El controlador (60) incluye un calculador de velocidad de flujo de aire (62), un controlador de ventilador (63) y un controlador de control de humedad (61).

El calculador de velocidad de flujo de aire (62) está configurado para calcular la velocidad de flujo volumétrico de aire de cada uno del ventilador de suministro de aire (26) y el ventilador de escape (25) y forma un calculador de velocidad de flujo de aire según la presente invención. El calculador de velocidad de flujo de aire (62) almacena previamente la relación entre cada uno de la temperatura y humedad del aire y el volumen específico de aire. La velocidad de flujo volumétrico de aire en este modo de realización se refiere al volumen (m^3/s) del aire soplado por un ventilador por unidad de tiempo. El volumen específico en este modo de realización se refiere al volumen (m^3/kg) ocupado por aire que tiene una masa de 1 kg.

Específicamente, el calculador de velocidad de flujo de aire (62) calcula la temperatura y humedad (temperatura de EA y humedad de EA) del aire (aire de succión de ventilador) succionado y soplado por el ventilador de escape (25) basándose en los valores medidos por el sensor de temperatura de aire de sala (98) y el sensor de humedad de aire de sala (96) (temperatura de RA y humedad de RA) y la frecuencia del compresor (53). El aire succionado por el

ventilador de escape (25) se refiere al aire (EA) ubicado aguas abajo (en el lado secundario) de uno correspondiente de los intercambiadores de calor por adsorción (51, 52) y descargado al exterior. El volumen específico (volumen específico de EA) del aire succionado por el ventilador de escape (25) se calcula basándose en la temperatura y humedad de EA. Además, el calculador de velocidad de flujo de aire (62) calcula la velocidad de flujo másico del aire (EA) de succión (velocidad de flujo másico de EA) del ventilador de escape (25) basándose en la energía consumida por el ventilador de escape (25) y la velocidad de rotación del ventilador de escape (25). La velocidad de flujo másico de aire en este modo de realización se refiere a la masa (kg/s) del aire soplado por un ventilador por unidad de tiempo. El calculador de velocidad de flujo de aire (62) calcula la velocidad de flujo de aire de succión (velocidad de flujo volumétrico de EA) del ventilador de escape (25) basándose en el volumen específico de EA y velocidad de flujo másico de EA calculados. En una situación en la que se detiene el compresor (53) (es decir, una situación en la que la frecuencia es cero), el volumen específico de RA basado en la temperatura y humedad de RA aguas arriba de uno correspondiente de los intercambiadores de calor por adsorción (51, 52) se vuelve igual al volumen específico de EA basado en la temperatura y humedad de EA aguas abajo de uno correspondiente de los intercambiadores de calor por adsorción (51, 52).

En contraposición, el calculador de velocidad de flujo de aire (62) calcula la temperatura y humedad (temperatura de SA y humedad de SA) de aire (aire de succión de ventilador) succionado y soplado por el ventilador de suministro de aire (26) basándose en los valores medidos por el sensor de temperatura de aire de exterior (99) y el sensor de humedad de aire de exterior (97) (temperatura de OA y humedad de OA) y la frecuencia del compresor (53). El aire succionado por el ventilador de suministro de aire (26) se refiere al aire (SA) ubicado aguas abajo (en el lado secundario) de uno correspondiente de los intercambiadores de calor por adsorción (51, 52) y suministrado al interior de la sala. El volumen específico (volumen específico de SA) de aire succionado por el ventilador de suministro de aire (26) se calcula basándose en la temperatura y humedad de SA. Además, el calculador de velocidad de flujo de aire (62) calcula la velocidad de flujo másico del aire de succión (SA) (velocidad de flujo másico de SA) del ventilador de suministro de aire (26) basándose en la energía consumida por el ventilador de suministro de aire (26) y la velocidad de rotación del ventilador de suministro de aire (26). El calculador de velocidad de flujo de aire (62) calcula la velocidad de flujo de aire de succión (velocidad de flujo volumétrico de SA) del ventilador de suministro de aire (26) basándose en el volumen específico de SA y velocidad de flujo másico de SA calculados. En una situación en la que se detiene el compresor (53) (es decir, una situación en la que la frecuencia es cero), el volumen específico de OA basado en la temperatura y humedad de OA aguas arriba de uno correspondiente de los intercambiadores de calor por adsorción (51, 52) se vuelve igual al volumen específico de SA basado en la temperatura y humedad de SA aguas abajo de uno correspondiente de los intercambiadores de calor por adsorción (51, 52).

El controlador de ventilador (63) controla los ventiladores (25, 26) de tal manera que las velocidades de flujo volumétrico de aire de los ventiladores (25, 26) calculadas por el calculador de velocidad de flujo de aire (62) se aproximan a velocidades de flujo volumétrico objetivo predeterminadas correspondientes y forma un controlador de soplado de aire según la presente invención. Específicamente, las velocidades de flujo volumétrico anteriormente descritas del aire soplado por el ventilador de suministro de aire (26) y el ventilador de escape (25), que se calculan por el calculador de velocidad de flujo de aire (62), se alimentan al controlador de ventilador (63). El controlador de ventilador (63) almacena previamente las velocidades de flujo volumétrico objetivo predeterminadas. Las velocidades de flujo volumétrico objetivo forman velocidades de flujo volumétrico objetivo según la presente invención. El controlador de ventilador (63) está configurado para controlar las velocidades de rotación del ventilador de suministro de aire (26) y el ventilador de escape (25) de tal manera que las velocidades de flujo volumétrico calculadas se aproximan a las velocidades de flujo volumétrico objetivo correspondientes.

El controlador de control de humedad (61) controla el funcionamiento del elemento de ventilación de control de humedad (10) basándose en los valores medidos alimentados. En el elemento de ventilación de control de humedad (10), uno de un modo de ventilación de deshumidificación, un modo de ventilación de humidificación y un modo de ventilación simple, descritos todos a continuación, se selecciona mediante una operación de control del controlador de control de humedad (61). El controlador de control de humedad (61) controla el funcionamiento de los reguladores (41-48), los ventiladores (25, 26), el compresor (53), la válvula de expansión eléctrica (55) y la válvula de conmutación de cuatro vías (54) en cada uno de los modos.

-Modos de funcionamiento-

El elemento de ventilación de control de humedad (10) de este modo de realización realiza de manera selectiva uno del modo de ventilación de deshumidificación, el modo de ventilación de humidificación y el modo de ventilación simple. El elemento de ventilación de control de humedad (10) realiza el modo de ventilación de deshumidificación y el modo de ventilación de humidificación como modos normales.

<Modo de ventilación de deshumidificación>

El dispositivo de ventilación de control de humedad (10) en el modo de ventilación de deshumidificación realiza un primer funcionamiento normal y un segundo funcionamiento normal, que se describirán a continuación, de manera alterna entre sí a intervalos de un periodo predeterminado (por ejemplo, a intervalos de 3-4 min). En el modo de ventilación de deshumidificación, el primer regulador de derivación (83) y el segundo regulador de derivación (84)

están siempre cerrados.

En el elemento de ventilación de control de humedad (10) en el modo de ventilación de deshumidificación, el aire de exterior se toma al interior de la carcasa (11) a través de la entrada de aire de exterior (24) como el primer aire y el aire de sala se toma al interior de la carcasa (11) a través de la entrada de aire de sala (23) como el segundo aire.

En primer lugar, se describirá el primer funcionamiento normal del modo de ventilación de deshumidificación. Tal como se ilustra en la figura 6, en el primer funcionamiento normal, el primer regulador de lado de aire de sala (41), el segundo regulador de lado de aire de exterior (44), el segundo regulador de lado de suministro de aire (46) y el primer regulador de lado de escape (47) están abiertos y el segundo regulador de lado de aire de sala (42), el primer regulador de lado de aire de exterior (43), el primer regulador de lado de suministro de aire (45) y el segundo regulador de lado de escape (48) están cerrados. En el circuito de refrigerante (50) en el primer funcionamiento normal, la válvula de conmutación de cuatro vías (54) se establece en el primer estado (tal como se ilustra en la figura 5(A)), el primer intercambiador de calor por adsorción (51) sirve como condensador y el segundo intercambiador de calor por adsorción (52) sirve como evaporador.

El primer aire, que ha fluído al interior del conducto de lado de aire de exterior (34) y ha pasado a través del filtro de lado de aire de exterior (28), fluye al interior de la segunda cámara de intercambiador de calor (38) a través del segundo regulador de lado de aire de exterior (44) y pasa entonces a través del segundo intercambiador de calor por adsorción (52). En el segundo intercambiador de calor por adsorción (52), la humedad del primer aire se adsorbe por el adsorbente, absorbiéndose el calor de adsorción resultante por el refrigerante. El primer aire, que se ha deshumidificado a través del segundo intercambiador de calor por adsorción (52), fluye al interior del conducto de lado de suministro de aire (31) a través del segundo regulador de lado de suministro de aire (46) y se suministra al interior de la sala a través de la abertura de suministro de aire (22) después de pasar a través de la cámara de ventilador de suministro de aire (36).

Por otra parte, el segundo aire, que ha fluído al interior del conducto de lado de aire de sala (32) y ha pasado a través del filtro de lado de aire de sala (27), fluye al interior de la primera cámara de intercambiador de calor (37) a través del primer regulador de lado de aire de sala (41) y pasa entonces a través del primer intercambiador de calor por adsorción (51). En el primer intercambiador de calor por adsorción (51), la humedad se desorbe a partir del adsorbente calentado por el refrigerante y la humedad desorbida se entrega al segundo aire. El segundo aire, al que se ha entregado la humedad a través del primer intercambiador de calor por adsorción (51), fluye al interior del conducto de lado de escape (33) a través del primer regulador de lado de escape (47) y se descarga al exterior a través de la abertura de escape (21) después de pasar a través de la cámara de ventilador de escape (35).

A continuación, se describirá el segundo funcionamiento normal en el modo de ventilación de deshumidificación. Tal como se ilustra en la figura 7, en el segundo funcionamiento normal, el segundo regulador de lado de aire de sala (42), el primer regulador de lado de aire de exterior (43), el primer regulador de lado de suministro de aire (45) y el segundo regulador de lado de escape (48) están abiertos y el primer regulador de lado de aire de sala (41), el segundo regulador de lado de aire de exterior (44), el segundo regulador de lado de suministro de aire (46) y el primer regulador de lado de escape (47) están cerrados. En el circuito de refrigerante (50) en el segundo funcionamiento normal, la válvula de conmutación de cuatro vías (54) se establece en el segundo estado (tal como se ilustra en la figura 5(B)), el primer intercambiador de calor por adsorción (51) sirve como el evaporador y el segundo intercambiador de calor por adsorción (52) sirve como el condensador.

El primer aire, que ha fluído al interior del conducto de lado de aire de exterior (34) y ha pasado a través del filtro de lado de aire de exterior (28), fluye al interior de la primera cámara de intercambiador de calor (37) a través del primer regulador de lado de aire de exterior (43) y pasa entonces a través del primer intercambiador de calor por adsorción (51). En el primer intercambiador de calor por adsorción (51), la humedad del primer aire se adsorbe por el adsorbente, absorbiéndose el calor de adsorción resultante por el refrigerante. El primer aire, que se ha deshumidificado a través del primer intercambiador de calor por adsorción (51), fluye al interior del conducto de lado de suministro de aire (31) a través del primer regulador de lado de suministro de aire (45) y se suministra al interior de la sala a través de la abertura de suministro de aire (22) después de pasar a través de la cámara de ventilador de suministro de aire (36).

Por otra parte, el segundo aire, que ha fluído al interior del conducto de lado de aire de sala (32) y ha pasado a través del filtro de lado de aire de sala (27), fluye al interior de la segunda cámara de intercambiador de calor (38) a través del segundo regulador de lado de aire de sala (42) y pasa entonces a través del segundo intercambiador de calor por adsorción (52). En el segundo intercambiador de calor por adsorción (52), la humedad se desorbe a partir del adsorbente calentado por el refrigerante y la humedad desorbida se entrega al segundo aire. El segundo aire, al que se ha entregado la humedad a través del segundo intercambiador de calor por adsorción (52), fluye al interior del conducto de lado de escape (33) a través del segundo regulador de lado de escape (48) y se descarga al exterior a través de la abertura de escape (21) después de pasar a través de la cámara de ventilador de escape (35).

<Modo de ventilación de humidificación>

El elemento de ventilación de control de humedad (10) en el modo de ventilación de humidificación realiza un primer funcionamiento normal y un segundo funcionamiento normal, que se describirán a continuación, de manera alterna entre sí a intervalos de un periodo predeterminado (por ejemplo, a intervalos de 3-4 min). En el modo de ventilación de humidificación, el primer regulador de derivación (83) y el segundo regulador de derivación (84) están siempre cerrados.

En el elemento de ventilación de control de humedad (10) en el modo de ventilación de humidificación, el aire de exterior se toma al interior de la carcasa (11) a través de la entrada de aire de exterior (24) como el segundo aire y el aire de sala se toma al interior de la carcasa (11) a través de la entrada de aire de sala (23) como el primer aire.

En primer lugar, se describirá el primer funcionamiento normal del modo de ventilación de humidificación. Tal como se ilustra en la figura 8, en el primer funcionamiento normal, el segundo regulador de lado de aire de sala (42), el primer regulador de lado de aire de exterior (43), el primer regulador de lado de suministro de aire (45) y el segundo regulador de lado de escape (48) están abiertos y el primer regulador de lado de aire de sala (41), el segundo regulador de lado de aire de exterior (44), el segundo regulador de lado de suministro de aire (46) y el primer regulador de lado de escape (47) están cerrados. En el circuito de refrigerante (50) en el primer funcionamiento normal, la válvula de conmutación de cuatro vías (54) se establece en el primer estado (tal como se ilustra en la figura 5(A)), el primer intercambiador de calor por adsorción (51) sirve como el condensador y el segundo intercambiador de calor por adsorción (52) sirve como el evaporador.

El primer aire, que ha fluido al interior del conducto de lado de aire de sala (32) y ha pasado a través del filtro de lado de aire de sala (27), fluye al interior de la segunda cámara de intercambiador de calor (38) a través del segundo regulador de lado de aire de interior (42) y pasa entonces a través del segundo intercambiador de calor por adsorción (52). En el segundo intercambiador de calor por adsorción (52), la humedad del primer aire se adsorbe por el adsorbente, absorbiéndose el calor de adsorción resultante por el refrigerante. El primer aire, del cual se ha retirado la humedad a través del segundo intercambiador de calor por adsorción (52), fluye al interior del conducto de lado de escape (33) a través del segundo regulador de lado de escape (48) y se descarga al exterior a través de la abertura de escape (21) después de pasar a través de la cámara de ventilador de escape (35).

Por otra parte, el segundo aire, que ha fluido al interior del conducto de lado de aire de exterior (34) y ha pasado a través del filtro de lado de aire de exterior (28), fluye al interior de la primera cámara de intercambiador de calor (37) a través del primer regulador de lado de aire de exterior (43) y pasa entonces a través del primer intercambiador de calor por adsorción (51). En el primer intercambiador de calor por adsorción (51), la humedad se desorbe a partir del adsorbente calentado por el refrigerante y la humedad desorbida se entrega al segundo aire. El segundo aire, que se ha humidificado a través del primer intercambiador de calor por adsorción (51), fluye al interior del conducto de lado de suministro de aire (31) a través del primer regulador de lado de suministro de aire (45) y se suministra al interior de la sala a través de la abertura de suministro de aire (22) después de pasar a través de la cámara de ventilador de suministro de aire (36).

A continuación, se describirá el segundo funcionamiento normal en el modo de ventilación de humidificación. Tal como se ilustra en la figura 9, en el segundo funcionamiento normal, el primer regulador de lado de aire de sala (41), el segundo regulador de lado de aire de exterior (44), el segundo regulador de lado de suministro de aire (46) y el primer regulador de lado de escape (47) están abiertos y el segundo regulador de lado de aire de sala (42), el primer regulador de lado de aire de exterior (43), el primer regulador de lado de suministro de aire (45) y el segundo regulador de lado de escape (48) están cerrados. En el circuito de refrigerante (50) en el segundo funcionamiento normal, la válvula de conmutación de cuatro vías (54) se establece en el segundo estado (tal como se ilustra en la figura 5(B)), el primer intercambiador de calor por adsorción (51) sirve como el evaporador y el segundo intercambiador de calor por adsorción (52) sirve como el condensador.

El primer aire, que ha fluido al interior del conducto de lado de aire de sala (32) y ha pasado a través del filtro de lado de aire de sala (27), fluye al interior de la primera cámara de intercambiador de calor (37) a través del primer regulador de lado de aire de sala (41) y pasa entonces a través del primer intercambiador de calor por adsorción (51). En el primer intercambiador de calor por adsorción (51), la humedad del primer aire se adsorbe por el adsorbente, absorbiéndose el calor de adsorción resultante por el refrigerante. El primer aire, del cual se ha retirado la humedad a través del primer intercambiador de calor por adsorción (51), fluye al interior del conducto de lado de escape (33) a través del primer regulador de lado de escape (47) y se descarga al exterior a través de la abertura de escape (21) después de pasar a través de la cámara de ventilador de escape (35).

Por otra parte, el segundo aire, que ha fluido al interior del conducto de lado de aire de exterior (34) y ha pasado a través del filtro de lado de aire de exterior (28), fluye al interior de la segunda cámara de intercambiador de calor (38) a través del segundo regulador de lado de aire de exterior (44) y pasa entonces a través del segundo intercambiador de calor por adsorción (52). En el segundo intercambiador de calor por adsorción (52), la humedad se desorbe a partir del adsorbente calentado por el refrigerante y la humedad desorbida se entrega al segundo aire. El segundo aire, que se ha humidificado a través del segundo intercambiador de calor por adsorción (52), fluye al interior del conducto de lado de suministro de aire (31) a través del segundo regulador de lado de suministro de aire (46) y se suministra al interior de la sala a través de la abertura de suministro de aire (22) después de pasar a través de la

cámara de ventilador de suministro de aire (36).

<Modo de ventilación simple>

5 El elemento de ventilación de control de humedad (10) en el modo de ventilación simple suministra el propio aire de exterior (OA) tomado como aire de suministro (SA) al interior de la sala y descarga simultáneamente el propio aire de sala (RA) tomado como aire de expulsión (EA) al exterior. En este caso, se describirá el funcionamiento del elemento de ventilación de control de humedad (10) en el modo de ventilación simple con referencia a la figura 10.

10 En el elemento de ventilación de control de humedad (10) en el modo de ventilación simple, el primer regulador de derivación (83) y el segundo regulador de derivación (84) están abiertos y el primer regulador de lado de aire de sala (41), el segundo regulador de lado de aire de sala (42), el primer regulador de lado de aire de exterior (43), el segundo regulador de lado de aire de exterior (44), el primer regulador de lado de suministro de aire (45), el segundo regulador de lado de suministro de aire (46), el primer regulador de lado de escape (47) y el segundo regulador de lado de escape (48) están cerrados. En el modo de ventilación simple, el compresor (53) del circuito de refrigerante (50) está apagado.

20 En el elemento de ventilación de control de humedad (10) en el modo de ventilación simple, el aire de exterior se toma al interior de la carcasa (11) a través de la entrada de aire de exterior (24). El aire de exterior, que ha fluido al interior del conducto de lado de aire de exterior (34) a través de la entrada de aire de exterior (24), fluye al interior de la cámara de ventilador de suministro de aire (36) a través del primer conducto de derivación (81) y el primer regulador de derivación (83) y se suministra entonces al interior de la sala a través de la abertura de suministro de aire (22).

25 En el elemento de ventilación de control de humedad (10) en el modo de ventilación simple, el aire de sala se toma al interior de la carcasa (11) a través de la entrada de aire de sala (23). El aire de sala, que ha fluido al interior del conducto de lado de aire de sala (32) a través de la entrada de aire de sala (23), fluye al interior de la cámara de ventilador de escape (35) a través del segundo conducto de derivación (82) y el segundo regulador de derivación (84) y se descarga entonces al exterior a través de la abertura de escape (21).

30 <Operación de control de ventilador>

35 A continuación, se describirá una operación de control para los ventiladores (25, 26) con referencia a la figura 11. Los ventiladores (25, 26) se controlan de tal manera que sus velocidades de flujo volumétrico de aire se mantienen constantes. Dicho de otro modo, se realiza un control de velocidad de flujo de aire constante. En el control de velocidad de flujo de aire constante de este modo de realización, las velocidades de flujo volumétrico del aire soplado por los ventiladores (25, 26) se calculan por el calculador de velocidad de flujo de aire (62) y las velocidades de flujo de aire de los ventiladores (25, 26) se controlan por el controlador de ventilador (63) de tal manera que las velocidades de flujo volumétrico del aire soplado por los ventiladores (25, 26) se mantienen constantes. En este caso, se describirá un procedimiento de funcionamiento (ST1-ST9) del calculador de velocidad de flujo de aire (62). El calculador de velocidad de flujo de aire (62) determina inicialmente si el compresor (53) está funcionando o no (ST1). Se describirán independientemente una situación en la que el compresor (53) está funcionando y una situación en la que el compresor (53) no está funcionando.

45 Cuando el compresor (53) no está funcionando, el calculador de velocidad de flujo de aire (62) mide la temperatura (temperatura de RA) y humedad (humedad de RA) de aire de sala (RA) usando el sensor de temperatura de aire de sala (98) y el sensor de humedad de aire de sala (96) y mide la temperatura (temperatura de OA) y humedad (humedad de OA) de aire de exterior (OA) usando el sensor de temperatura de aire de exterior (99) y el sensor de humedad de aire de exterior (97) (ST2). A continuación, el calculador de velocidad de flujo de aire (62) calcula los volúmenes específicos (volumen específico de OA y volumen específico de RA) del aire de exterior (OA) y el aire de sala (RA) basándose en las temperaturas y humedades medidas (temperatura de OA, humedad de OA, temperatura de RA y humedad de RA) del aire de exterior (OA) y el aire de sala (RA) (ST3). A continuación, el calculador de velocidad de flujo de aire (62) calcula el volumen específico (volumen específico de SA) de aire succionado por el ventilador de suministro de aire (26) (ST4) y el volumen específico de SA es igual al volumen específico calculado (volumen específico de OA) del aire de exterior (OA). Además, el calculador de velocidad de flujo de aire (62) calcula el volumen específico (volumen específico de EA) de aire succionado por el ventilador de escape (25) (ST4) y el volumen específico de EA es igual al volumen específico calculado (volumen específico de RA) del aire de sala (RA).

60 A continuación, el calculador de velocidad de flujo de aire (62) calcula las velocidades de flujo másico (velocidad de flujo másico de SA y velocidad de flujo másico de EA) del aire succionado por el ventilador de suministro de aire (26) y el ventilador de escape (25) basándose en las velocidades de rotación del ventilador de suministro de aire (26) y el ventilador de escape (25) y la energía consumida por los ventiladores (26, 25) (ST5). Entonces, el calculador de velocidad de flujo de aire (62) calcula la velocidad de flujo volumétrico (velocidad de flujo volumétrico de SA) del aire succionado por el ventilador de suministro de aire (26) basándose en el volumen específico de SA y velocidad de flujo másico de SA calculados. Además, el calculador de velocidad de flujo de aire (62) calcula la velocidad de flujo volumétrico (velocidad de flujo volumétrico de EA) del aire succionado por el ventilador de escape (25) basándose

en el volumen específico de EA y velocidad de flujo másico de EA calculados (ST6).

5 Cuando el compresor está funcionando, el calculador de velocidad de flujo de aire (62) mide la temperatura y humedad (temperatura de RA y humedad de RA) de aire de sala usando el sensor de temperatura de aire de sala (98) y el sensor de humedad de aire de sala (96) y mide la temperatura y humedad (temperatura de OA y humedad de OA) de aire de exterior (OA) usando el sensor de temperatura de aire de exterior (99) y el sensor de humedad de aire de exterior (97) (ST7). El calculador de velocidad de flujo de aire (62) lee la frecuencia del compresor (53) (ST7). A continuación, el calculador de velocidad de flujo de aire (62) calcula las temperaturas y humedades (temperatura de SA, humedad de SA, temperatura de EA y humedad de EA) del aire (SA, EA) succionado por el ventilador de suministro de aire (26) y el ventilador de escape (25) basándose en las temperaturas y humedades medidas (temperatura de OA, humedad de OA, temperatura de RA y humedad de RA) de aire de exterior (OA) y aire de sala (RA) y la frecuencia del compresor (53) (ST8). Entonces, el calculador de velocidad de flujo de aire (62) calcula los volúmenes específicos (volumen específico de SA y volumen específico de EA) del aire (SA, EA) succionado por el ventilador de suministro de aire (26) y el ventilador de escape (25) basándose en las temperaturas y humedades calculadas (temperatura de SA, humedad de SA, temperatura de EA y humedad de EA) (ST9).

10 A continuación, el calculador de velocidad de flujo de aire (62) calcula las velocidades de flujo másico (velocidad de flujo másico de SA y velocidad de flujo másico de EA) del aire succionado por el ventilador de suministro de aire (26) y el ventilador de escape (25) basándose en las velocidades de rotación del ventilador de suministro de aire (26) y el ventilador de escape (25) y energía consumida por los ventiladores (26, 25) (ST5). A continuación, el calculador de velocidad de flujo de aire (62) calcula la velocidad de flujo volumétrico (velocidad de flujo volumétrico de SA) del aire (SA) succionado por el ventilador de suministro de aire (26) basándose en el volumen específico de SA y velocidad de flujo másico de SA calculados. El calculador de velocidad de flujo de aire (62) calcula la velocidad de flujo volumétrico (velocidad de flujo volumétrico de EA) del aire (EA) succionado por el ventilador de escape (25) basándose en el volumen específico de EA y velocidad de flujo másico de EA calculados (ST6).

15 A continuación, se describirá un procedimiento de funcionamiento (ST10-ST13) del controlador de ventilador (63). El controlador de ventilador (63) compara cada una de la velocidad de flujo volumétrico de SA y la velocidad de flujo volumétrico de EA con una velocidad de flujo volumétrico de aire objetivo correspondiente (ST10). En este caso, cuando la velocidad de flujo volumétrico de SA es igual a o menor que un valor que es un 2% inferior a la velocidad de flujo volumétrico de aire objetivo correspondiente (velocidad de flujo volumétrico de aire objetivo - 2%), el controlador de ventilador (63) aumenta la velocidad de rotación del ventilador de suministro de aire (26), permitiendo por tanto que la velocidad de flujo volumétrico de SA esté más cerca de la velocidad de flujo volumétrico de aire objetivo correspondiente (ST11). Cuando la velocidad de flujo volumétrico de EA es igual a o menor que un valor que es un 2% inferior a la velocidad de flujo volumétrico de aire objetivo correspondiente (velocidad de flujo volumétrico de aire objetivo - 2%), el controlador de ventilador (63) aumenta la velocidad de rotación del ventilador de escape (25), permitiendo por tanto que la velocidad de flujo volumétrico de EA esté más cerca de la velocidad de flujo volumétrico de aire objetivo correspondiente (ST11).

20 El controlador de ventilador (63) compara cada una de la velocidad de flujo volumétrico de SA y la velocidad de flujo volumétrico de EA con una velocidad de flujo volumétrico de aire objetivo correspondiente (ST10) y cuando la velocidad de flujo volumétrico de SA es mayor que o igual a un valor que es un 2% superior a la velocidad de flujo volumétrico de aire objetivo correspondiente (velocidad de flujo volumétrico de aire objetivo + 2%), el controlador de ventilador (63) disminuye la velocidad de rotación del ventilador de suministro de aire (26), permitiendo por tanto que la velocidad de flujo volumétrico de SA esté más cerca de la velocidad de flujo volumétrico de aire objetivo correspondiente (ST13). Cuando la velocidad de flujo volumétrico de EA es mayor que o igual a un valor que es un 2% superior a la velocidad de flujo volumétrico de aire objetivo correspondiente (velocidad de flujo volumétrico de aire objetivo + 2%), el controlador de ventilador (63) disminuye la velocidad de rotación del ventilador de escape (25), permitiendo por tanto que la velocidad de flujo volumétrico de EA esté más cerca de la velocidad de flujo volumétrico de aire objetivo correspondiente (ST13).

25 El controlador de ventilador (63) compara cada una de la velocidad de flujo volumétrico de SA y la velocidad de flujo volumétrico de EA con una velocidad de flujo volumétrico de aire objetivo correspondiente (ST10) y cuando la diferencia entre cada una de la velocidad de flujo volumétrico de SA y la velocidad de flujo volumétrico de EA y la velocidad de flujo volumétrico de aire objetivo correspondiente es menor que o igual a 2% (velocidad de flujo volumétrico de aire objetivo \pm 2%), el controlador de ventilador (63) no cambia las velocidades de rotación del ventilador de suministro de aire (26) y el ventilador de escape (25) (ST12).

30 -Ventajas del modo de realización-

35 Según este modo de realización, las velocidades de flujo de aire del ventilador de suministro de aire (26) y el ventilador de escape (25) se controlan basándose en las velocidades de flujo volumétrico de aire correspondientes y, por tanto, incluso cuando las temperaturas de aire succionado por los ventiladores se cambian, las velocidades de flujo de aire de ambos ventiladores (25, 26) pueden controlarse.

40 En este caso, se han controlado los ventiladores de manera convencional basándose en las velocidades de flujo

másico de aire correspondientes. En este caso, cuando la temperatura del aire aumenta y la velocidad de flujo volumétrico de aire aumenta, la velocidad de flujo de aire de un ventilador correspondiente es demasiado alta y, por tanto, aumenta la pérdida a través de un canal. Por otra parte, cuando la temperatura del aire disminuye y la velocidad de flujo volumétrico de aire disminuye, la velocidad de flujo de aire del ventilador se vuelve inadecuada y, por tanto, la cantidad de ventilación se vuelve inadecuada. Dicho de otro modo, cuando el ventilador se controla basándose en la velocidad de flujo másico de aire, un cambio en la temperatura del aire hace que la velocidad de flujo de aire sea demasiado alta o demasiado baja.

Sin embargo, según este modo de realización, puesto que las velocidades de flujo volumétrico de aire del ventilador de suministro de aire (26) y el ventilador de escape (25) se llevan más cerca de las velocidades de flujo volumétrico de aire objetivo correspondientes, las velocidades de flujo del aire que hacen fluir el ventilador de suministro de aire (26) y el ventilador de escape (25) pueden controlarse para que permanezcan constantes incluso con un cambio en la temperatura del aire. Esto puede impedir de manera fiable que las velocidades de flujo del aire que hacen fluir el ventilador de suministro de aire (26) y el ventilador de escape (25) sean demasiado altas o demasiado bajas debido a un cambio en la temperatura del aire.

El volumen específico de aire ubicado aguas abajo de cada uno de los intercambiadores de calor por adsorción primero y segundo (51) y (52) se calcula basándose en la temperatura y humedad del aire ubicado aguas arriba de uno correspondiente de los intercambiadores de calor por adsorción primero y segundo (51) y (52); por tanto, el volumen específico del aire ubicado aguas abajo de cada uno de los intercambiadores de calor por adsorción primero y segundo (51) y (52) puede calcularse sin detectar la temperatura y humedad del aire con, por ejemplo, un sensor. Esto puede reducir un sensor de temperatura y un sensor de humedad requeridos aguas abajo de cada uno de los intercambiadores de calor por adsorción primero y segundo (51) y (52) solamente para calcular el volumen específico del aire.

Además, la velocidad de flujo másico de aire de cada uno del ventilador de suministro de aire (26) y el ventilador de escape (25) se calcula basándose en la energía consumida por uno correspondiente del ventilador de suministro de aire (26) y el ventilador de escape (25) y la velocidad de rotación del ventilador correspondiente; por tanto, la velocidad de flujo másico de aire de cada uno del ventilador de suministro de aire (26) y el ventilador de escape (25) puede calcularse de manera sencilla y fiable.

Finalmente, la velocidad de flujo de aire de cada uno del ventilador de suministro de aire (26) y el ventilador de escape (25) se controla basándose en la velocidad de flujo volumétrico de aire correspondiente; por tanto, incluso cuando pasa aire a través de cada uno de los intercambiadores de calor por adsorción (51, 52) y la temperatura del aire cambia, las velocidades de flujo del aire que hacen fluir el ventilador de suministro de aire (26) y el ventilador de escape (25) pueden controlarse. Esto puede impedir de manera fiable que las velocidades de flujo del aire que hacen fluir los ventiladores de soplado de aire (25, 26) sean demasiado altas o demasiado bajas debido a un cambio en la temperatura del aire.

<Otros modos de realización>

En la presente invención, el modo de realización puede configurarse de la siguiente manera.

En el modo de realización, por ejemplo, se usa un material principalmente capaz de adsorber vapor de agua, tal como zeolita o gel de sílice, como el adsorbente. Sin embargo, en la presente invención, el adsorbente no se limita al material y puede usarse un material capaz tanto de adsorber como de absorber vapor de agua (un denominado sorbente).

Específicamente, en otro modo de realización de la presente invención, se usa un material polimérico orgánico higroscópico como adsorbente. En el material polimérico orgánico usado como adsorbente, se reticulan una pluralidad de estructuras principales de polímero que tienen grupos polares hidrófilos en moléculas y las estructuras principales de polímero reticuladas forman una estructura tridimensional.

El adsorbente de este modo de realización se hincha tomando vapor de agua (es decir, absorción de humedad). Un mecanismo en el que este adsorbente se hincha mediante absorción de humedad se supone que es de la manera siguiente. Específicamente, cuando el adsorbente absorbe humedad, se adsorbe vapor de agua en grupos polares hidrófilos y una carga eléctrica provocada por una reacción entre los grupos polares hidrófilos y el vapor de agua actúa sobre estructuras principales de polímero, dando como resultado una deformación de las estructuras principales de polímero. Entonces, se toma vapor de agua en el hueco entre las estructuras principales de polímero deformadas debido a la capilaridad, haciendo por tanto que las estructuras tridimensionales de las estructuras principales de polímero se hinchen. Como resultado, el volumen del adsorbente aumenta.

De esta manera, con respecto al adsorbente de este modo de realización, se producen tanto adsorción de vapor de agua en el adsorbente como absorción de vapor de agua en el adsorbente. Es decir, se sorbe vapor de agua en el adsorbente. El vapor de agua tomado por el adsorbente entra no solamente en la superficie de la estructura tridimensional de una pluralidad de estructuras principales de polímero reticuladas, sino también en el interior de

esta estructura tridimensional. Por consiguiente, se toma una gran cantidad de vapor de agua por el adsorbente, en comparación con, por ejemplo, la zeolita, que permite una adsorción de vapor de agua solamente en su superficie.

5 Además, este adsorbente se contrae desorbiendo vapor de agua (es decir, desorbiendo humedad). Específicamente, cuando el adsorbente desorbe humedad, la cantidad de agua tomada en el hueco entre estructuras principales de polímero disminuye y la forma de la estructura tridimensional de estructuras principales de polímero se recupera de manera gradual, haciendo por tanto que el volumen del adsorbente aumente.

10 El material usado como el adsorbente de este modo de realización no se limita al material descrito anteriormente siempre y cuando el adsorbente se hinche mediante absorción de humedad y se contraiga mediante desorción de humedad. El material usado como el adsorbente puede ser una resina de intercambio iónico higroscópica, por ejemplo.

15 Los modos de realización se exponen meramente con el propósito de ejemplos de naturaleza preferida y no se pretende que limiten el alcance, aplicaciones y uso de la invención.

Aplicabilidad industrial

20 Tal como se describió anteriormente, la presente invención es útil para elementos de ventilación de control de humedad que incluyen, cada uno, un ventilador.

Descripción de caracteres de referencia

25 25 VENTILADOR DE ESCAPE

26 VENTILADOR DE SUMINISTRO DE AIRE

50 CIRCUITO DE REFRIGERANTE

30 51 PRIMER INTERCAMBIADOR DE CALOR POR ADSORCIÓN

52 SEGUNDO INTERCAMBIADOR DE CALOR POR ADSORCIÓN

35 53 COMPRESOR

60 CONTROLADOR

62 CALCULADOR DE VELOCIDAD DE FLUJO DE AIRE

40 63 CONTROLADOR DE VENTILADOR

REIVINDICACIONES

1. Elemento de ventilación de control de humedad que incluye un elemento de control de humedad (51, 52) que tiene un adsorbente y está configurado para poner el adsorbente en contacto con el aire, y un ventilador de soplado de aire (25, 26) proporcionado aguas abajo del elemento de control de humedad (51, 52) para suministrar aire al elemento de control de humedad (51, 52), y está configurado para controlar la humedad del aire tomado usando el elemento de control de humedad (51, 52), y suministrar entonces el aire de humedad controlada al interior de una sala, en el que el elemento de ventilación de control de humedad comprende además un circuito de refrigerante (50) que incluye al menos un compresor (53), y a través del cual se hace circular refrigerante para realizar un ciclo de refrigeración, en el que el elemento de control de humedad (51, 52) se regenera utilizando calor liberado desde el refrigerante del circuito de refrigerante (50), estando caracterizado el elemento de ventilación de control de humedad porque comprende:
- 15 un calculador de velocidad de flujo de aire (62) configurado para calcular el volumen específico de aire ubicado aguas abajo del elemento de control de humedad (51, 52), y para calcular la velocidad de flujo volumétrico de aire del ventilador de soplado de aire (25, 26) basándose en dicho volumen específico de aire ubicado aguas abajo del elemento de control de humedad (51, 52) y la velocidad de flujo másico de aire del ventilador de soplado de aire (25, 26); y
- 20 un controlador de soplado de aire (63) configurado para controlar el ventilador de soplado de aire (25, 26) de tal manera que la velocidad de flujo volumétrico de aire calculada por el calculador de velocidad de flujo de aire (62) se aproxima a una velocidad de flujo volumétrico de aire objetivo predeterminada,
- 25 en el que el calculador de velocidad de flujo de aire (62) está configurado para calcular el volumen específico del aire ubicado aguas abajo del elemento de control de humedad (51, 52) basándose en la temperatura y la humedad del aire ubicado aguas arriba del elemento de control de humedad (51, 52) y basándose además en la capacidad del compresor (53).
- 30 2. Elemento de ventilación de control de humedad según la reivindicación 1, en el que
- el calculador de velocidad de flujo de aire (62) está configurado para calcular la velocidad de flujo másico de aire del ventilador de soplado de aire (25, 26) basándose al menos en la energía consumida por el ventilador de soplado de aire (25, 26) y la velocidad de rotación del ventilador de soplado de aire (25, 26).
- 35 3. Elemento de ventilación de control de humedad según la reivindicación 1 o 2, en el que
- intercambiadores de calor por adsorción primero y segundo (51, 52), en cada uno de los cuales se porta un adsorbente y que están conectados al circuito de refrigerante (50), están proporcionados cada uno como elemento de control de humedad,
- 40 en cada uno de los dos intercambiadores de calor por adsorción (51, 52), se realizan de manera alterna una acción de adsorción y una acción de regeneración del adsorbente conmutando el sentido de circulación del refrigerante a través del circuito de refrigerante (50) entre sentidos opuestos, y
- 45 se controla la humedad del aire que pasa a través de cada uno de los intercambiadores de calor por adsorción (51, 52).

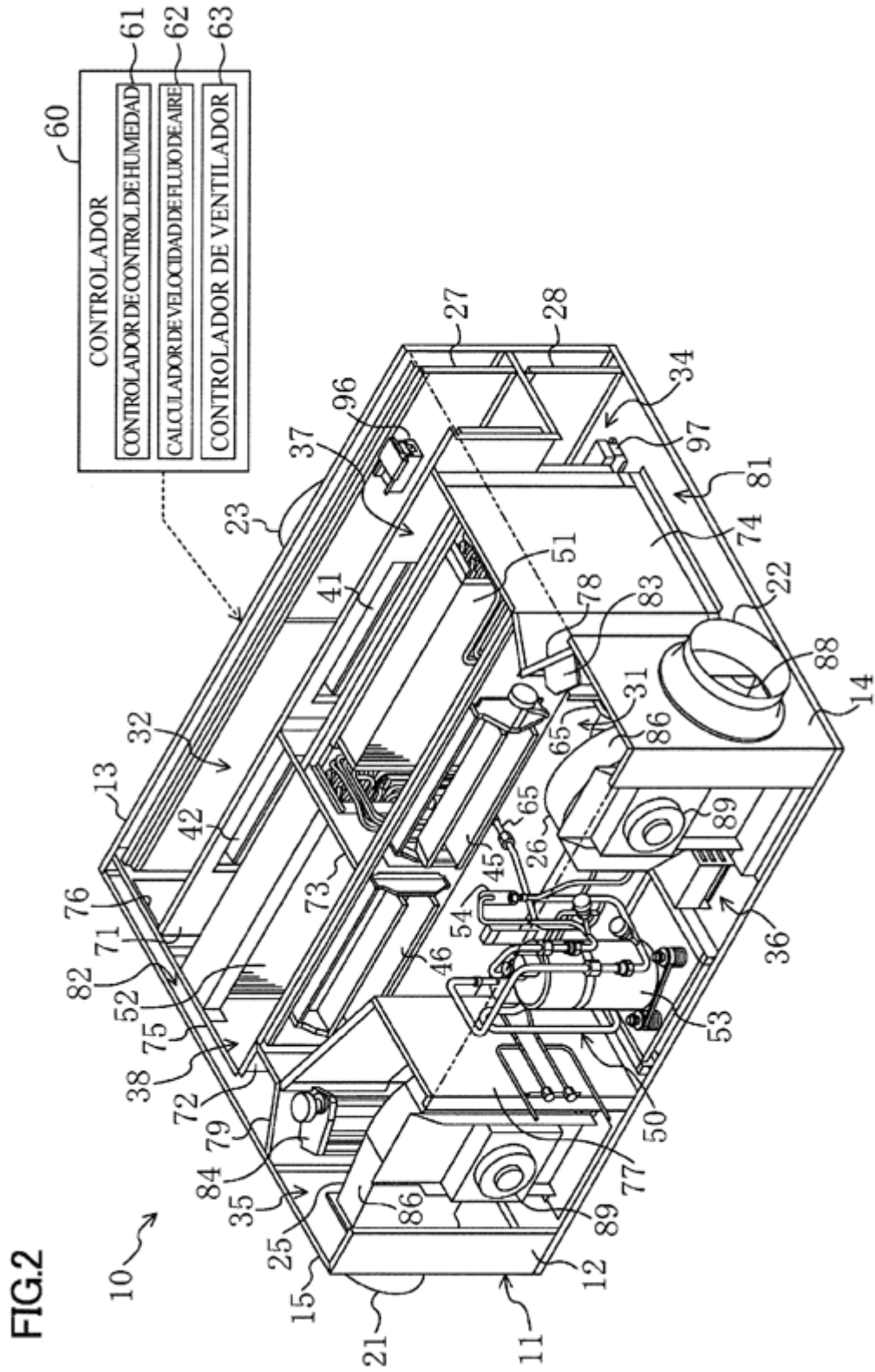


FIG.3

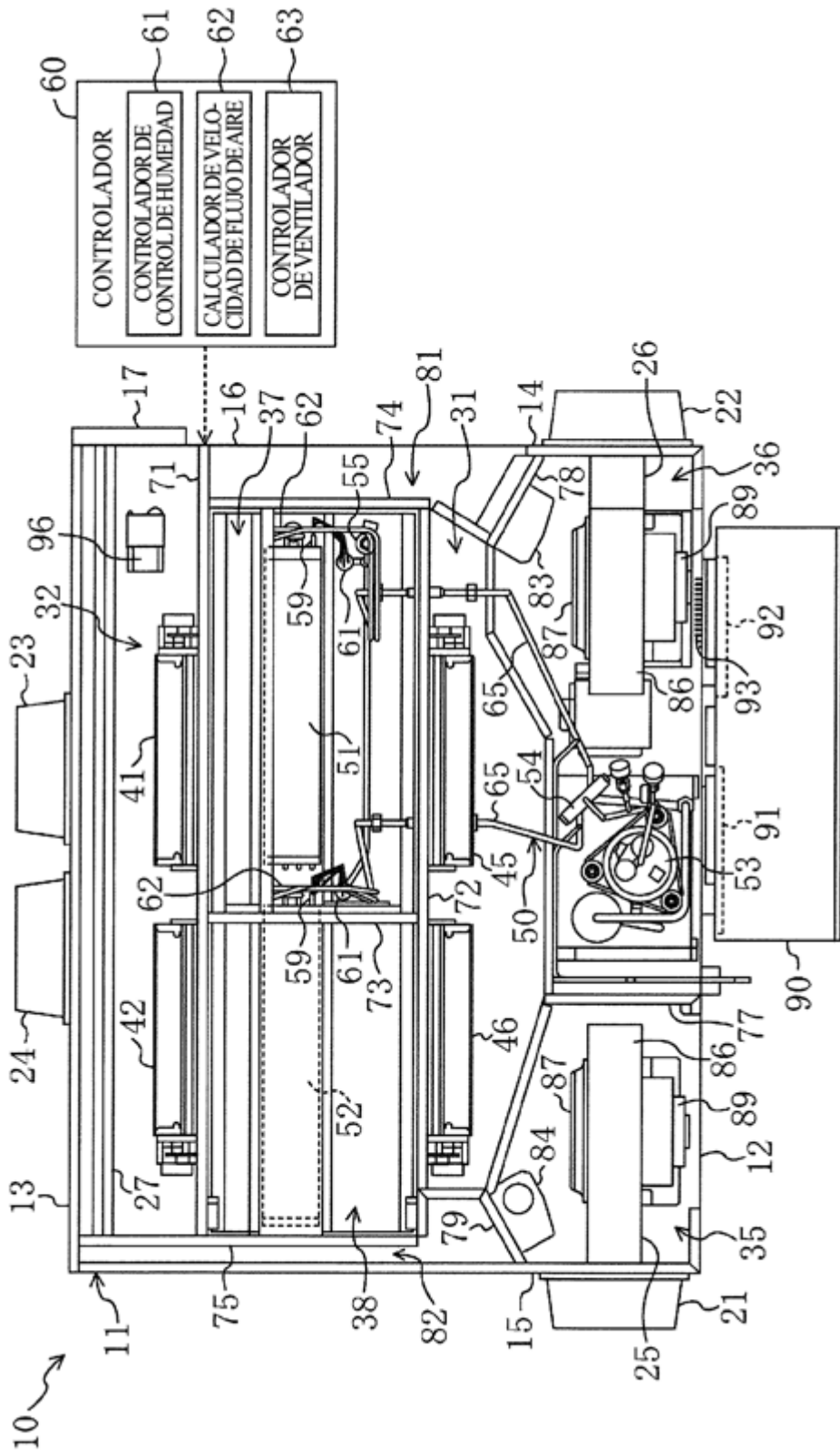


FIG.4

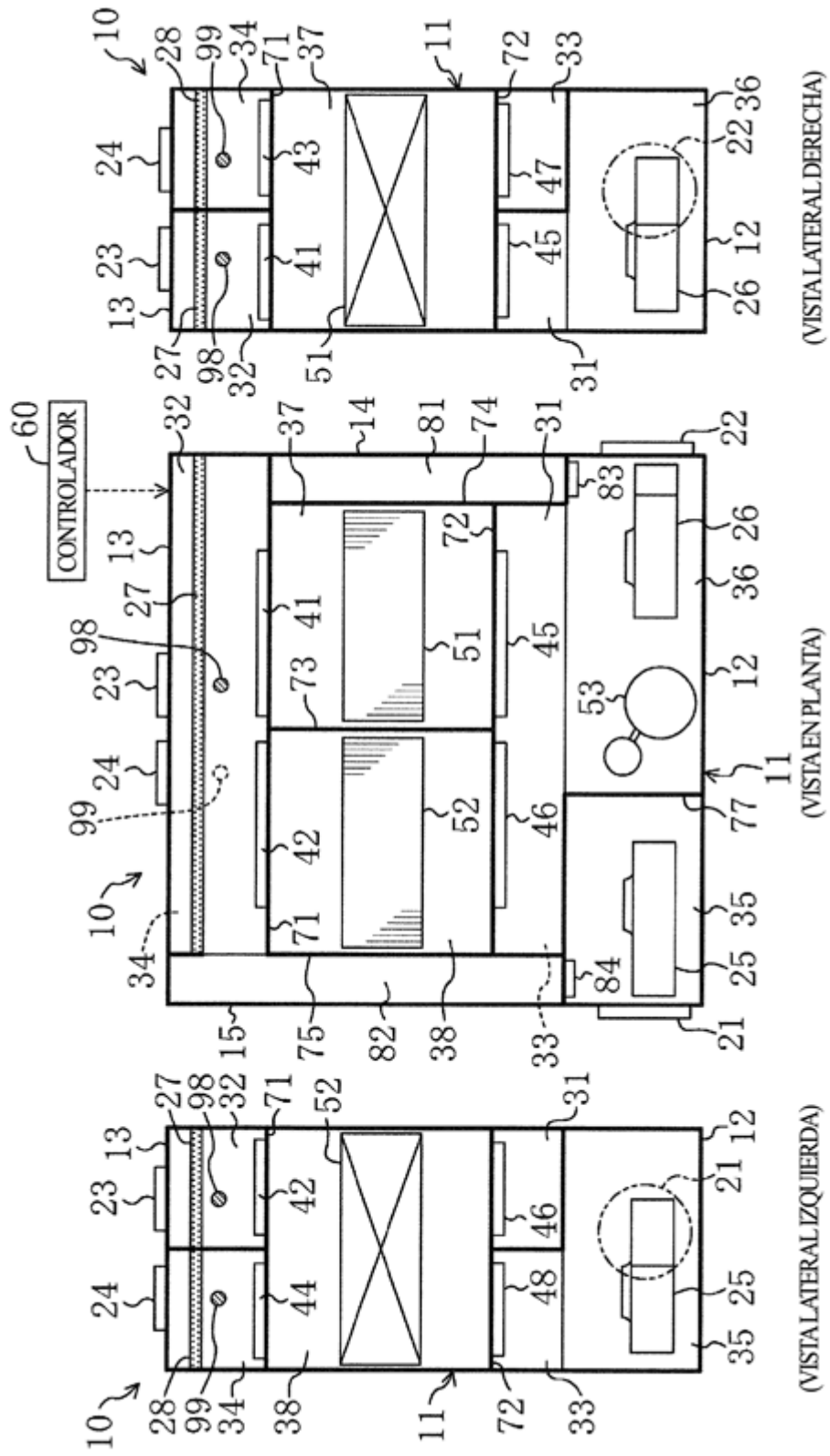


FIG.5

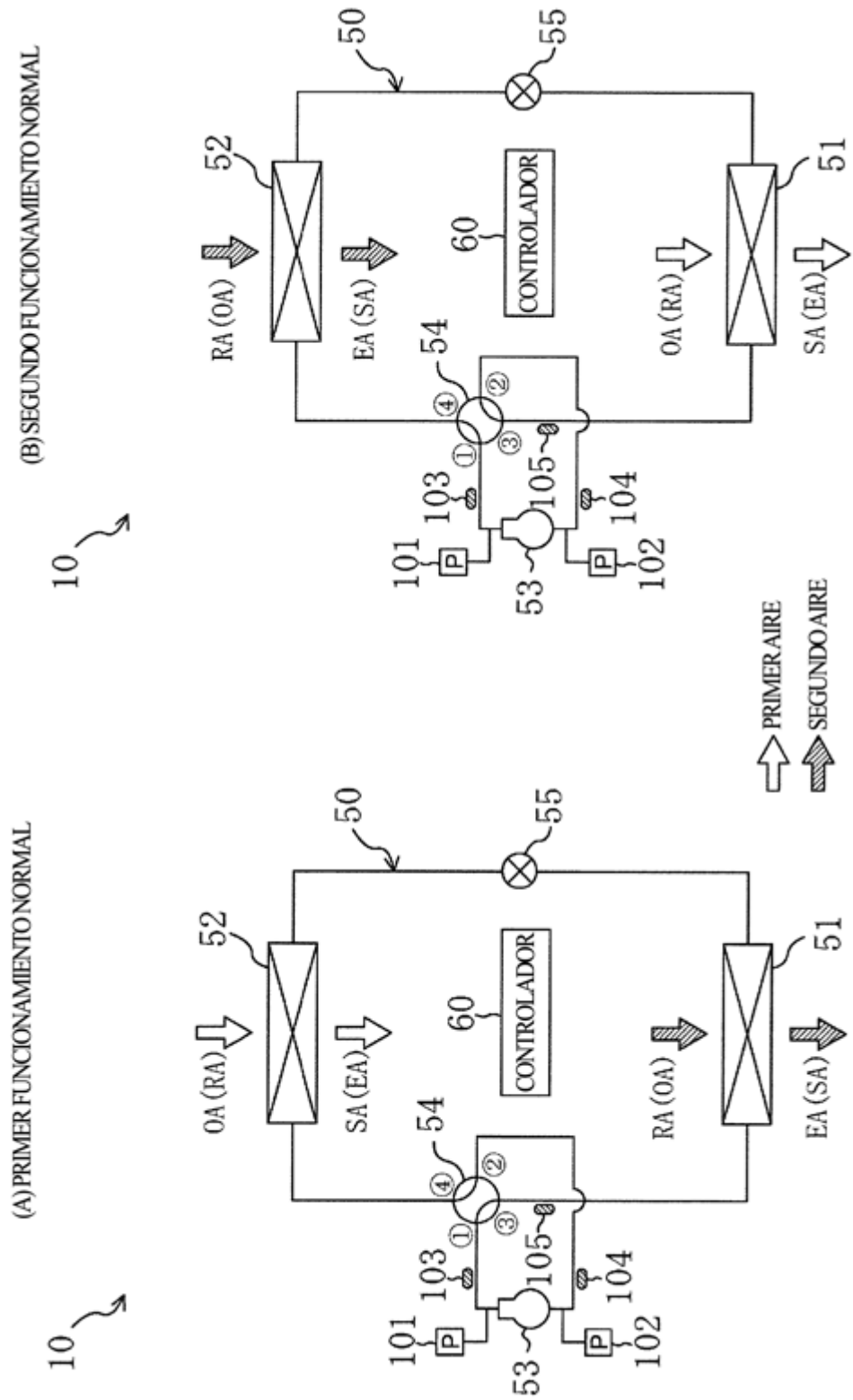


FIG.6

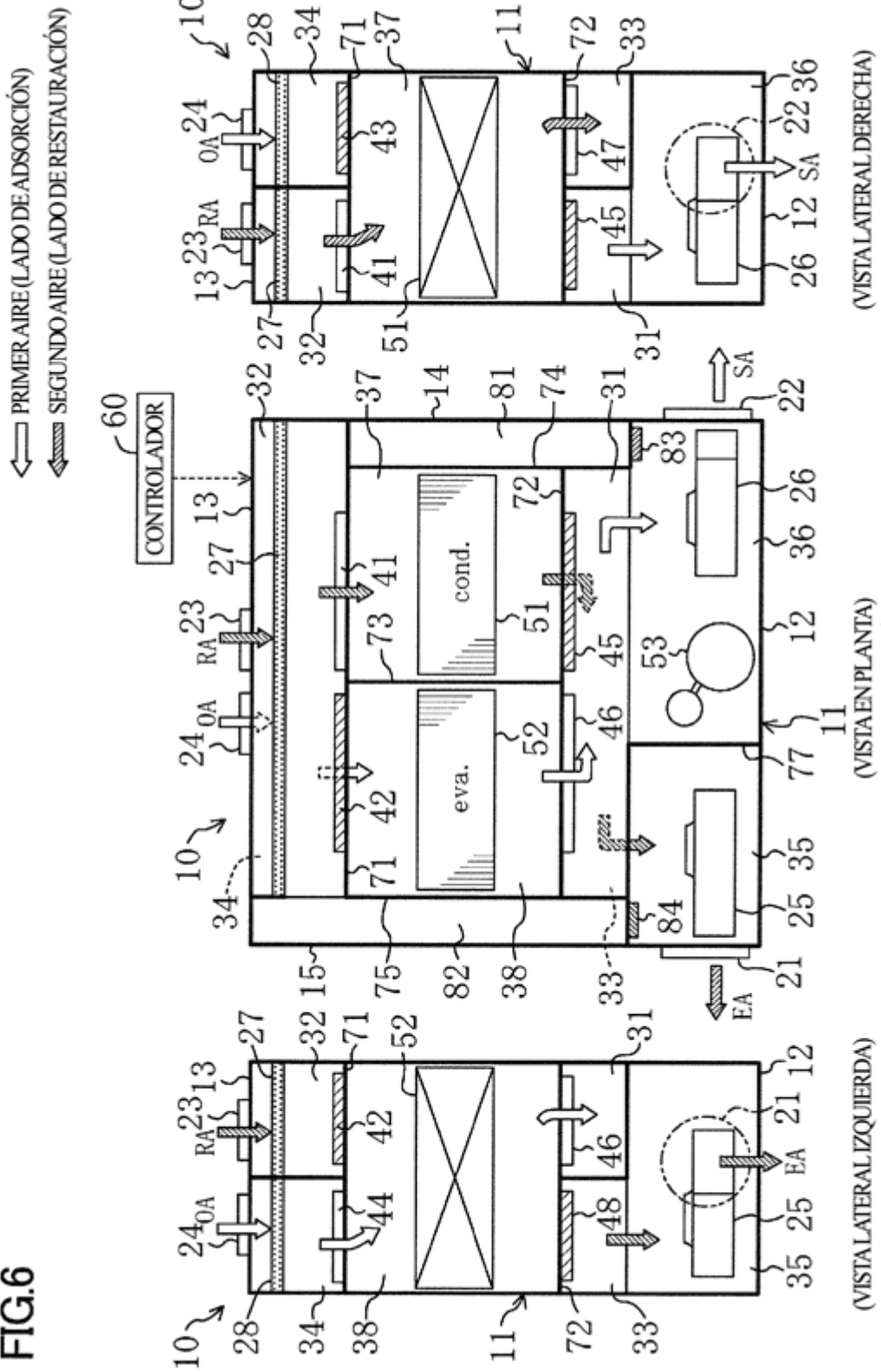


FIG.7

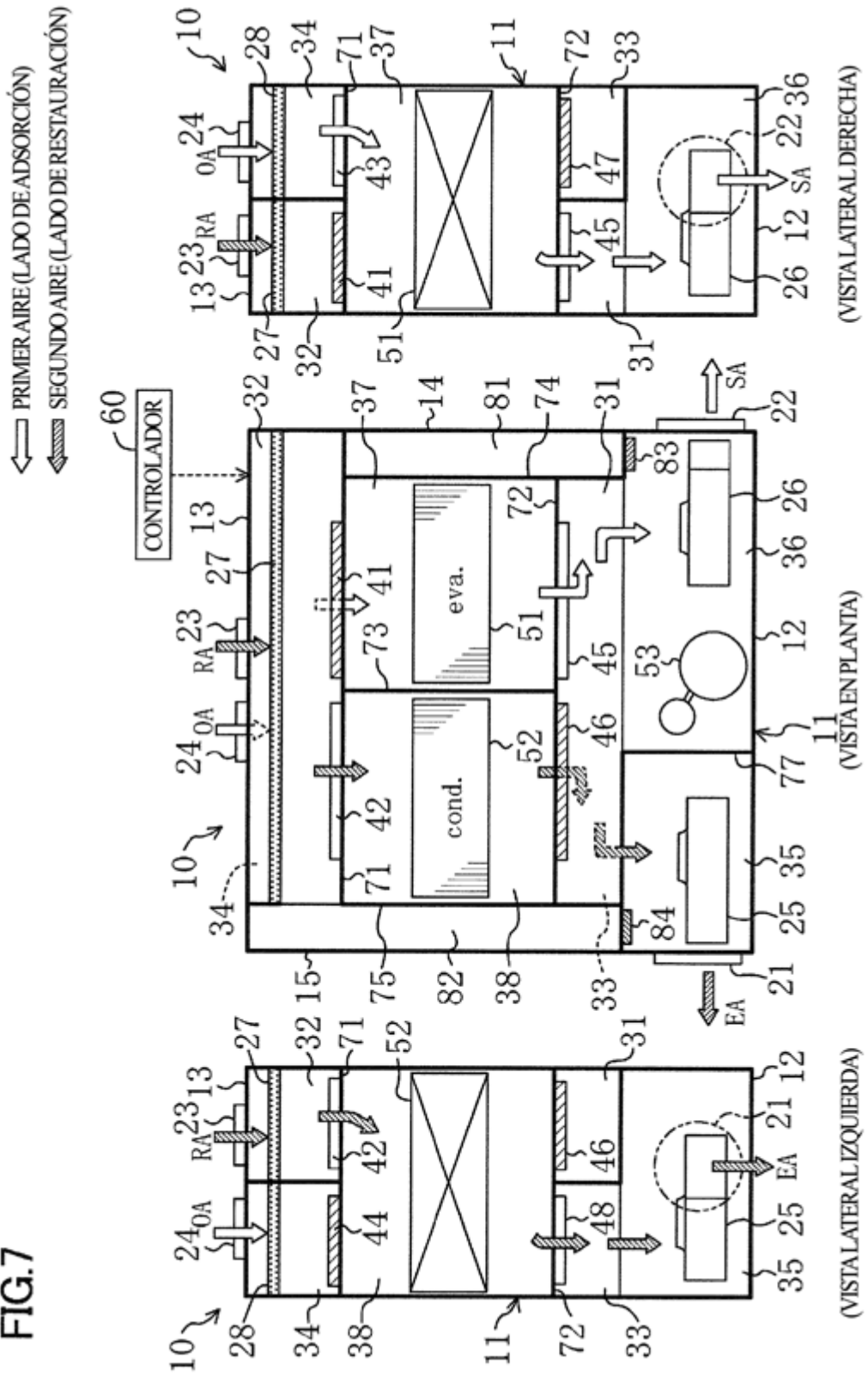


FIG.8

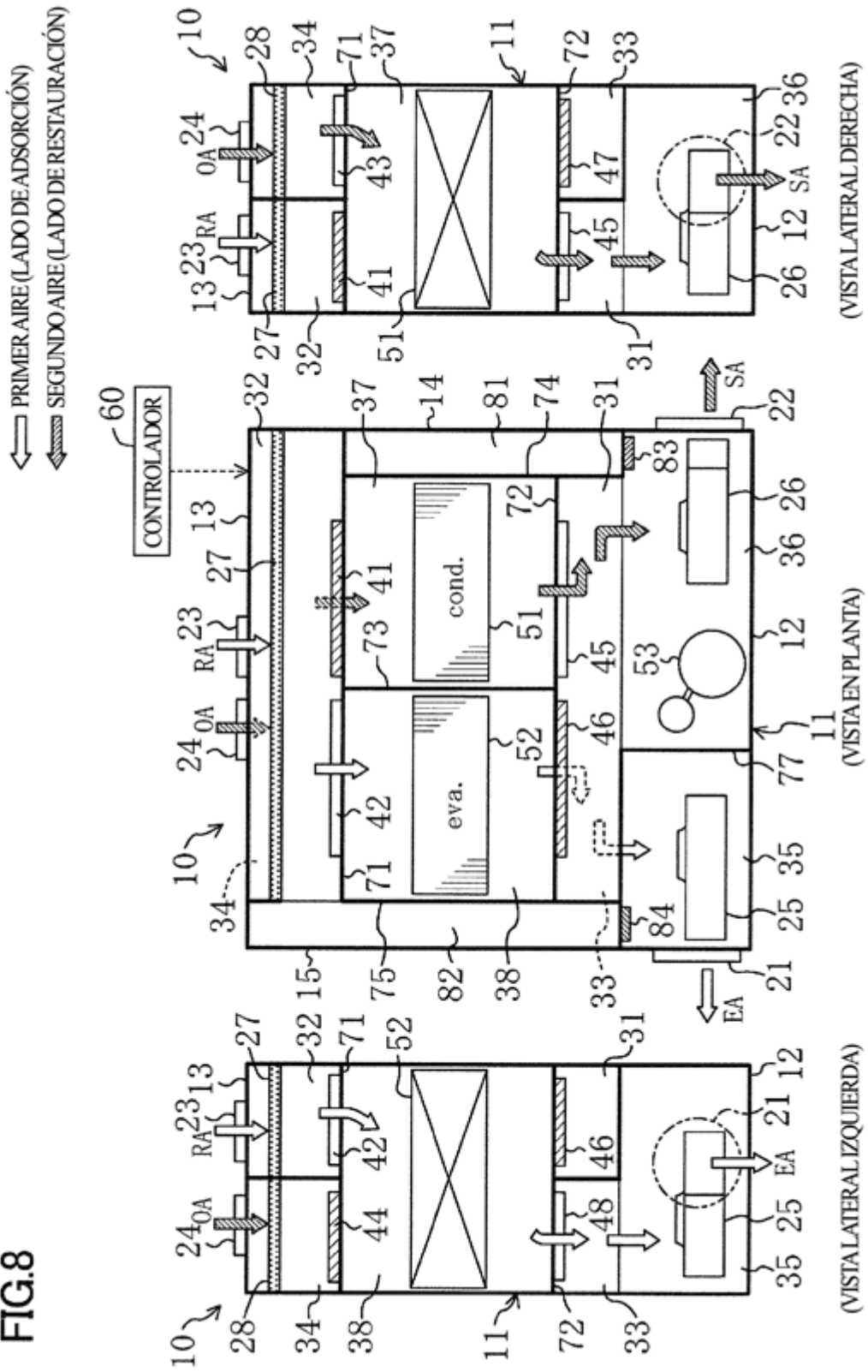


FIG.9

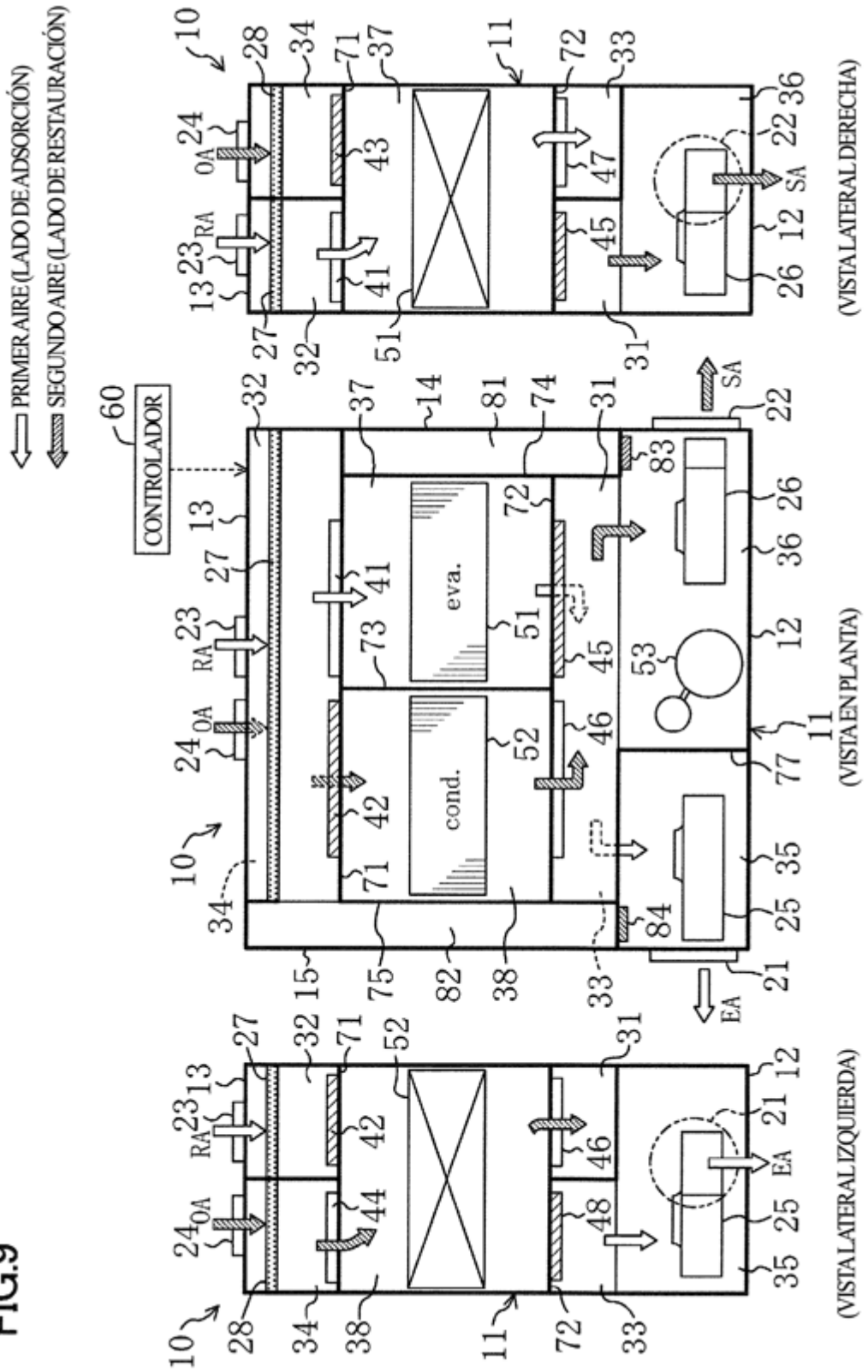


FIG.10

