

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 746 254**

51 Int. Cl.:

**F24F 3/14** (2006.01)

**F24F 11/00** (2008.01)

**B01D 53/14** (2006.01)

**B01D 53/26** (2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.09.2012** **PCT/JP2012/005900**

87 Fecha y número de publicación internacional: **21.03.2013** **WO13038707**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.09.2012** **E 12832140 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.06.2019** **EP 2765362**

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

30 Prioridad:

**16.09.2011 JP 2011203684**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**05.03.2020**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**FUJITA, NAOTOSHI y**  
**IKEGAMI, SHUJI**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 746 254 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

**Campo técnico**

5 La presente invención se refiere a aparatos de control de humedad configurados para ajustar la humedad del aire usando un absorbente de líquido.

**Antecedentes de la técnica**

10 Se conoce convencionalmente un aparato de control de humedad que incluye un absorbente de líquido, tal como una solución acuosa de cloruro de litio, y membranas permeables a la humedad a través de las cuales solo pasa vapor de agua y a través de las cuales no pasa el absorbente de líquido. Por ejemplo, el DOCUMENTO DE PATENTE 1 describe un aparato de control de humedad que es capaz de seleccionar uno de, el modo de deshumidificación o el modo de humidificación (Párrafos [0031]-[0033] y figura 8 del DOCUMENTO DE PATENTE 1). El aparato de control de humedad incluye un circuito de absorbente a través del cual circula el absorbente de líquido, y un circuito de refrigerante a través del cual circula el refrigerante para realizar un ciclo de refrigeración.

15 El circuito de absorbente incluye un absorbedor de humedad y un desorbedor de humedad. El absorbedor de humedad incluye un paso de aire a través del cual fluye el aire a suministrar a una habitación, y un paso de líquido a través del cual fluye el absorbente de líquido. El paso de aire y el paso de líquido están separados por una membrana permeable a la humedad. Por el contrario, el desorbedor de humedad incluye un paso de aire a través del cual fluye el aire que se va a descargar al exterior de la habitación, y un paso de líquido a través del cual fluye el absorbente de líquido. El paso de aire y el paso de líquido están separados por una membrana permeable a la humedad.

20 El circuito de absorbente incluye un paso que se extiende desde el absorbedor de humedad hasta el desorbedor de humedad y está conectado a un calentador, y un paso que se extiende desde el desorbedor de humedad hasta el absorbedor de humedad e incluye un enfriador.

25 Cuando el aparato de control de humedad funciona en modo de deshumidificación, el absorbente de líquido enfriado por el enfriador fluye hacia el absorbedor de humedad. En el absorbedor de humedad, la humedad en el aire objetivo es absorbida por el absorbente de líquido para deshumidificar el aire objetivo. En este caso, la concentración del absorbente de líquido se reduce por la cantidad de humedad absorbida. El aire objetivo deshumidificado se suministra a la habitación.

30 En contraste, el absorbente de líquido que ha absorbido la humedad en el absorbedor de humedad es calentado por el calentador y luego fluye hacia el desorbedor de humedad. En el desorbedor de humedad, la humedad en el absorbente de líquido se libera en el aire de regeneración para humedecer el aire de regeneración. En este caso, la concentración del absorbente de líquido aumenta por la cantidad de humedad liberada y, por lo tanto, se regenera el absorbente de líquido. El aire de regeneración humidificado se descarga al exterior de la habitación.

35 El absorbente de líquido del cual se ha liberado la humedad en el desorbedor de humedad es nuevamente enfriado por el enfriador, y luego fluye hacia el absorbedor de humedad. Como tal, el aparato de control de humedad deshumidifica la habitación de manera que mientras el absorbente de líquido absorbe y desorbe la humedad repetidamente, el absorbente de líquido circula a través del circuito de absorbente.

40 El DOCUMENTO DE PATENTE 2 se refiere a un dispositivo de control de humedad que comprende un procesador para deshumidificar aire, un regenerador para regenerar un líquido higroscópico utilizado por el procesador, una primera ruta de tubería de líquido higroscópico y una segunda ruta de tubería de líquido higroscópico para hacer circular el líquido L higroscópico entre el procesador y el regenerador, una bomba de calor que tiene un evaporador para enfriar el líquido L higroscópico que utilizará el procesador y un condensador para calentar el líquido L higroscópico que fluye a través de la primera trayectoria de tubería de líquido higroscópico.

**Lista de citas**

Documento de patente

45 DOCUMENTO DE PATENTE 1: Publicación de patente japonesa no examinada No. H05-146627

DOCUMENTO DE PATENTE 2: EP 2 309 193 A1

**Compendio de la invención**

Problema técnico

50 Sin embargo, un aparato de control de humedad convencional siempre realiza el enfriamiento del absorbente de líquido en la operación de absorción de humedad y el calentamiento del absorbente de líquido en la operación de desorción de humedad al mismo tiempo. En consecuencia, cuando el aparato de control de humedad convencional se hace

funcionar en un modo de deshumidificación durante las horas de mayor demanda de electricidad cada día, esto conduce a un estrecho margen entre el suministro y la demanda de electricidad.

Por lo tanto, es un objeto de la presente invención enfriar o calentar absorbentes líquidos durante las horas de menor demanda de electricidad para evitar que el margen entre el suministro y la demanda de electricidad se ajuste.

## 5 Solución al problema

Un primer aspecto de la invención está dirigido a un aparato de control de humedad para realizar una operación de control de humedad en la que el aire objetivo se humedece usando un absorbente de líquido. El aparato de control de humedad del primer aspecto de la invención incluye: un circuito (1) absorbente a través del cual circula el absorbente de líquido y que incluye un controlador (40a) de humedad configurado para controlar la humedad del aire objetivo mediante el intercambio de humedad entre el aire objetivo y el absorbente de líquido, y un regenerador (40b) configurado para regenerar el absorbente de líquido intercambiando humedad entre el aire de regeneración y el absorbente de líquido; una sección (46b) de intercambiador de calor de regeneración provista en el circuito (1) de absorbente para enfriar o calentar el absorbente de líquido que intercambia humedad con el aire de regeneración; y un selector (4) de circuito provisto en el circuito (1) de absorbente para cambiar el circuito (1) de absorbente a una posición regenerada en la que el absorbente de líquido fluye a través del regenerador (40b) y la sección (46b) de intercambiador de calor de regeneración para permitir solo la operación de regeneración para regenerar el absorbente de líquido durante un período durante el cual se detiene la operación de control de humedad.

En el primer aspecto de la invención, durante el período durante el cual se detiene la operación de control de humedad, el circuito (1) de absorbente se cambia a la posición regenerada, y solo se realiza la operación de regeneración. Durante la operación de control de humedad, el absorbente de líquido regenerado en la operación de regeneración circula a través del circuito (1) de absorbente.

Dado que la operación de control de humedad se realiza utilizando el absorbente de líquido regenerado en la operación de regeneración, se reduce la energía consumida en la operación de control de humedad y se reduce la demanda de electricidad durante las horas de mayor demanda de electricidad. Además, la operación de regeneración se realiza durante las horas de menor demanda de electricidad para lograr el llamado cambio de pico.

Aquí, durante el período durante el cual se detiene la operación de control de humedad, solo la sección (46b) de intercambiador de calor de regeneración intercambia calor, reduciendo por tanto la energía consumida.

Según un segundo aspecto de la invención, en el primer aspecto de la invención, el circuito (1) de absorbente puede incluir una sección (46a) de intercambiador de calor de control de humedad configurada para calentar o enfriar el absorbente de líquido que intercambia humedad con el aire objetivo, el circuito (1) de absorbente puede incluir un paso (2) de control de humedad en el que mientras la sección (46a) de intercambiador de calor de control de humedad calienta el absorbente de líquido, y en el controlador (40a) de humedad, la humedad se libera del absorbente de líquido al aire objetivo, la sección (46a) de intercambiador de calor de control de humedad enfría el absorbente de líquido, y en el controlador (40a) de humedad, el absorbente de líquido absorbe la humedad del aire objetivo y un paso (3) de regeneración en el que, mientras que la sección (46b) de intercambiador de calor de regeneración enfría el absorbente de líquido, y en el regenerador (40b), el absorbente de líquido absorbe la humedad del aire de regeneración, la sección (46b) de intercambiador de calor de regeneración calienta el absorbente de líquido, y en el regenerador (40b), se libera humedad del absorbente de líquido al aire de regeneración, y el selector (4) de circuito puede cambiar el circuito (1) de absorbente entre una posición controlada por humedad en la cual, durante la operación de control de humedad, circula el absorbente de líquido entre el paso (2) de control de humedad y el paso (3) de regeneración, y una posición regenerada en la que durante la operación de regeneración durante la cual se detiene la operación de control de humedad, ambos extremos del paso (3) de regeneración se comunican entre sí, y el absorbente de líquido circula dentro del paso (3) de regeneración para permitir solo la regeneración del absorbente de líquido.

En el segundo aspecto de la invención, en la operación de control de humedad, el absorbente de líquido circula entre el paso (2) de control de humedad y el paso (3) de regeneración, y en la operación de regeneración, ambos extremos del paso (3) de regeneración se comunican entre sí, y el absorbente de líquido circula dentro del paso (3) de regeneración para permitir solo la regeneración del absorbente de líquido.

Según un tercer aspecto de la invención, en el primer aspecto de la invención, el circuito (1) de absorbente puede incluir un paso (2) de control de humedad en el que mientras se libera humedad del absorbente de líquido al aire objetivo en el controlador (40a) de humedad, el absorbente de líquido absorbe la humedad del aire objetivo en el controlador (40a) de humedad, un paso (3) de regeneración en el que mientras la sección (46b) de intercambiador de calor de regeneración enfría el absorbente de líquido, y en el regenerador (40b), el absorbente de líquido absorbe la humedad del aire de regeneración, la sección (46b) de intercambiador de calor de regeneración calienta el absorbente de líquido, y en el regenerador (40b), la humedad se libera del absorbente de líquido al aire de regeneración, y un tanque (7) de líquido configurado para almacenar el absorbente de líquido, y el selector (4) de circuito puede cambiar el circuito (1) de absorbente entre una posición controlada por humedad en la que durante la operación de control de humedad, el absorbente de líquido circula entre el paso (2) de control de humedad y el tanque (7) de líquido, y una posición regenerada en la cual durante la operación de regeneración durante la cual se detiene la operación de control

de humedad, el absorbente de líquido circula entre el paso (3) de regeneración y el tanque (7) de líquido para permitir solo la regeneración del absorbente de líquido.

En el tercer aspecto de la invención, el absorbente de líquido regenerado en la operación de regeneración se almacena en el tanque (7) de líquido. En la operación de control de humedad, el absorbente de líquido regenerado en el tanque (7) de líquido circula entre el paso (2) de control de humedad y el tanque (7) de líquido.

Según un cuarto aspecto de la invención, en el tercer aspecto de la invención, el circuito (1) de absorbente puede incluir una sección (46a) de intercambiador de calor de control de humedad configurada para calentar o enfriar el absorbente de líquido que intercambia humedad con el aire objetivo. El paso (2) de control de humedad puede configurarse de modo que mientras la sección (46a) de intercambiador de calor de control de humedad calienta el absorbente de líquido, y en el controlador (40a) de humedad, la humedad se libera del absorbente de líquido al aire objetivo, la humedad la sección de control del intercambiador de calor (46a) enfría el absorbente de líquido, y en el controlador (40a) de humedad, el absorbente de líquido absorbe la humedad del aire objetivo. La posición controlada por humedad del circuito (1) de absorbente puede incluir una primera posición controlada por humedad en la que el absorbente de líquido circula entre el paso (2) de control de humedad y el paso (3) de regeneración, y el absorbente de líquido se calienta y enfría para realizar la operación de control de humedad, y una segunda posición controlada por humedad en la que el absorbente de líquido circula entre el paso (2) de control de humedad y el tanque (7) de líquido, y la operación de control de humedad se realiza sin calentar ni enfriar el absorbente de líquido.

En el cuarto aspecto de la invención, en la operación de control de humedad, se selecciona cualquiera de, la primera posición controlada por humedad o la segunda posición controlada por humedad. En la primera posición controlada por humedad, el absorbente de líquido circula entre el paso (2) de control de humedad y el paso (3) de regeneración, y el absorbente de líquido se calienta y enfría para realizar la operación de control de humedad. En la segunda posición controlada por humedad, el absorbente de líquido circula entre el paso (2) de control de humedad y el tanque (7) de líquido, y la operación de control de humedad se realiza sin calentar ni enfriar el absorbente de líquido.

Según un quinto aspecto de la invención, en el primer aspecto de la invención, el paso (3) de regeneración puede incluir un tanque (7) de líquido configurado para almacenar el absorbente de líquido.

En el quinto aspecto de la invención, en la operación de regeneración, se puede almacenar una mayor cantidad de absorbente de líquido regenerado en el tanque (7) de líquido. En la operación de control de humedad, la humedad del aire a controlar por humedad se controla utilizando el absorbente de líquido en el tanque (7) de líquido.

Según un sexto aspecto de la invención, en el quinto aspecto de la invención, el paso (3) de regeneración puede incluir un paso (5a) de derivación usado para desviar el tanque (7) de líquido.

En el sexto aspecto de la invención, la provisión del paso (5a) de derivación permite ajustar la cantidad de absorbente de líquido que sale del tanque (7) de líquido dependiendo de la carga de control de humedad. Si la carga de control de humedad disminuye, la apertura del paso (5a) de derivación disminuye la cantidad de absorbente de líquido que fluye del tanque (7) de líquido. Esto reduce la capacidad de control de humedad. Por el contrario, si la carga de control de humedad aumenta, el cierre del paso (5a) de derivación aumenta la cantidad de absorbente de líquido que fluye del tanque (7) de líquido. Esto aumenta la capacidad de control de humedad.

Según un séptimo aspecto de la invención, el aparato de control de humedad de uno cualquiera de los aspectos segundo, cuarto y sexto de la invención puede incluir además: un circuito (35) de refrigerante en el que el refrigerante circula entre un compresor (36), la sección (46a) de intercambiador de calor de control de humedad, la sección (46b) de intercambiador de calor de regeneración y una sección (43) de intercambiador de calor auxiliar para realizar un ciclo de refrigeración, el refrigerante pasa a través de la sección (46a) de intercambiador de calor de control de humedad y la sección (46b) de intercambiador de calor de regeneración intercambia calor con el absorbente de líquido, y el refrigerante que pasa a través de la sección (43) de intercambiador de calor auxiliar intercambia calor con el fluido de fuente de calor. El circuito (35) de refrigerante puede incluir un selector (37) de refrigerante que se puede seleccionar entre una primera posición en la que cuando el selector (4) de circuito está en la posición controlada por humedad, una de, la sección (46b) de intercambiador de calor de regeneración o la sección (46a) de intercambiador de calor de control de humedad funciona como un radiador, y la otra de las mismas funciona como un evaporador, y una segunda posición en la que cuando el selector (4) de circuito está en la posición regenerada, una de, la sección del intercambiador de calor de regeneración (46b) o la sección (43) de intercambiador de calor auxiliar funciona como un radiador, y la otra de las mismas funciona como un evaporador.

En el séptimo aspecto de la invención, cuando el circuito (35) de refrigerante está en la posición controlada por humedad, una de, la sección (46b) de intercambiador de calor de regeneración o la sección (46a) de intercambiador de calor de control de humedad funciona como un radiador, la otra de las mismas funciona como un evaporador, y se realiza un ciclo de refrigeración en el circuito (35) de refrigerante.

En contraste, cuando el circuito (35) de refrigerante está en la posición regenerada, la sección (46a) de intercambiador de calor de control de humedad no funciona. En lugar de la sección (46a) de intercambiador de calor de control de humedad, se utiliza la sección (43) de intercambiador de calor auxiliar. Una de, la sección (46b) de intercambiador de

calor de regeneración o la sección (43) de intercambiador de calor auxiliar funciona como un radiador, la otra de las mismas funciona como un evaporador y se realiza un ciclo de refrigeración en el circuito (35) de refrigerante.

5 Según un octavo aspecto de la invención, en el séptimo aspecto de la invención, el fluido de la fuente de calor en la sección (43) de intercambiador de calor auxiliar puede ser aire, y el aparato de control de humedad puede incluir además un ventilador (28) configurado para suministrar aire al regenerador (40b) y a la sección (43) de intercambiador de calor auxiliar.

En el octavo aspecto de la invención, se suministra aire a través del único ventilador (28) tanto al regenerador (40b) como a la sección (43) de intercambiador de calor auxiliar.

10 Según un noveno aspecto de la invención, el aparato de control de humedad de uno cualquiera de los aspectos primero a octavo de la invención puede incluir además: un detector (8b) de concentración configurado para detectar una concentración del absorbente de líquido cuando el circuito (1) de absorbente) está en una posición regenerada; y un controlador (8) configurado para detener la operación de regeneración basándose en un valor detectado por el detector (8b) de concentración.

15 En el noveno aspecto de la invención, por ejemplo, en una situación en la que la concentración de absorbente de líquido aumenta en la operación de regeneración, cuando la concentración es mayor o igual a un valor predeterminado, se detiene la circulación del absorbente de líquido a través del paso (3) de regeneración. En una situación en la que la concentración de absorbente de líquido disminuye en la operación de regeneración, cuando la concentración es menor o igual a un valor predeterminado, se detiene la circulación del absorbente de líquido a través del paso (3) de regeneración.

20 Según un décimo aspecto de la invención, en el noveno aspecto de la invención, el detector (8b) de concentración puede detectar la concentración del absorbente de líquido basándose en un nivel del absorbente de líquido en el tanque (7) de líquido.

25 En el décimo aspecto de la invención, por ejemplo, cuando la concentración de absorbente de líquido aumenta en la operación de regeneración, la humedad en el absorbente de líquido se libera al aire de regeneración. Por lo tanto, al aumentar la concentración, se reduce el nivel del líquido en el tanque (7) de líquido. Cuando la concentración de absorbente de líquido disminuye en la operación de regeneración, el absorbente de líquido absorbe humedad en el aire de regeneración. Por tanto, al disminuir la concentración, se eleva el nivel de líquido en el tanque (7) de líquido. La utilización de dicha relación entre la concentración del absorbente de líquido y el nivel del líquido en el tanque (7) de líquido permite la detección de la concentración del absorbente de líquido basada en el nivel del líquido en el tanque (7) de líquido.

30 Según un undécimo aspecto de la invención, el aparato de control de humedad de uno cualquiera de los aspectos primero a octavo de la invención puede incluir además: un detector (8a) de cantidad de humedad configurado para detectar una cantidad total de humedad liberada o absorbida por el absorbente de líquido en el regenerador (40b) cuando el selector (4) de circuito está en una posición regenerada; y un controlador (8) configurado para detener la operación de regeneración basándose en un valor detectado por el detector (8a) de cantidad de humedad.

35 En el undécimo aspecto de la invención, por ejemplo, en una situación en la que la concentración de absorbente de líquido aumenta en la operación de regeneración, cuando la cantidad total de humedad liberada al aire de regeneración en el regenerador (40b) es mayor que un valor predeterminado durante la operación de regeneración, se determina que la concentración del absorbente de líquido se ha incrementado a una concentración predeterminada, y se detiene la operación de regeneración. En una situación en la que la concentración de absorbente de líquido disminuye en la operación de regeneración, cuando la cantidad total de humedad absorbida del aire de regeneración en el regenerador (40b) es mayor que un valor predeterminado durante la operación de regeneración, se determina que la concentración del absorbente de líquido se ha reducido a una concentración predeterminada, y se detiene la operación de regeneración.

40 Según un duodécimo aspecto de la invención, el aparato de control de humedad del sexto aspecto de la invención puede incluir además: un selector (5b) de tanque que se puede seleccionar entre una posición de utilización del tanque en la que se cierra el paso (5a) de derivación, y el tanque (7) de líquido se abre, y una posición de derivación en la que se abre el paso (5a) de derivación, y se cierra el tanque (7) de líquido; un alimentador (36) configurado para alimentar el fluido de fuente de calor que intercambia calor con el absorbente de líquido a la sección (46a) de intercambiador de calor de control de humedad; un ajustador (33) configurado para ajustar la capacidad del alimentador (36), el ajustador (33) que aumenta una cantidad del fluido de la fuente de calor alimentada en una situación en la que la capacidad de control de humedad del controlador (40a) de humedad no es lo suficientemente alta para corresponder a una carga de control de humedad para el aire objetivo, y disminuir la cantidad de fluido de fuente de calor alimentado en una situación donde la capacidad de control de humedad del controlador (40a) de humedad es excesivamente alta para la carga de control de humedad para el aire objetivo; y un controlador (8) configurado para cambiar el selector (5b) de tanque desde la posición de derivación a la posición de utilización del tanque en una situación donde la capacidad del alimentador (36) es mayor o igual a un primer valor, y cambiar el

tanque selector (5b) desde la posición de utilización del tanque a la posición de derivación en una situación en la que la capacidad del alimentador (36) es menor o igual a un segundo valor menor que el primer valor.

En el duodécimo aspecto de la invención, la capacidad de control de humedad del absorbente de líquido varía dependiendo de la cantidad de calor eliminada del absorbente de líquido y la cantidad de calor añadida al absorbente de líquido. Por lo tanto, al cambiar la capacidad del alimentador (36) en el ajustador (33) aumenta o disminuye la cantidad de fluido de la fuente de calor alimentada a la sección (46a) de intercambiador de calor de control de humedad, y se ajusta la capacidad de control de humedad para corresponder a la carga de control de humedad.

Aquí, cuando la capacidad de control de humedad no es lo suficientemente alta como para corresponder a la carga de control de humedad, aumenta la capacidad del alimentador (36), y cuando la capacidad de control de humedad es excesivamente alta para la carga de control de humedad, disminuye la capacidad del alimentador (36). En otras palabras, se estima que al aumentar la capacidad del alimentador (36), la carga de control de humedad tiende a aumentar, y al disminuir la capacidad del alimentador (36), la carga de control de humedad tiende a disminuir.

Basándose en la estimación anterior, cuando la capacidad del alimentador (36) es mayor o igual que el primer valor, se determina que la carga de control de humedad tiende a ser alta. En este caso, se cierra el paso (5a) de derivación y se abre el tanque (7) de líquido. Por lo tanto, el absorbente de líquido regenerado fluye fuera del tanque (7) de líquido, y varía la concentración de absorbente de líquido que fluye a través del paso (2) de control de humedad, lo que resulta en una mayor capacidad de control de humedad. Cuando la capacidad del alimentador (36) es menor o igual que el segundo valor, se determina que la carga de control de humedad tiende a ser baja. En este caso, se abre el paso (5a) de derivación y se cierra el tanque (7) de líquido. Como tal, cuando la carga de control de humedad tiende a ser alta, se abre el tanque (7) de líquido.

Según un decimotercer aspecto de la invención, el aparato de control de humedad del cuarto aspecto de la invención puede incluir además: un controlador (8) configurado para permitir que la sección (46a) de intercambiador de calor de control de humedad y que la sección (46b) de intercambiador de calor de regeneración dejen de intercambiar calor en la segunda posición controlada por humedad.

En el decimotercer aspecto de la invención, el absorbente de líquido regenerado adecuadamente se almacena en el tanque (7) de líquido en la posición regenerada, y el absorbente de líquido almacenado se utiliza para realizar la operación de control de humedad. Como resultado, durante la operación de control de humedad, el absorbente de líquido circula entre el paso (2) de control de humedad y el tanque (7) de líquido, y se detiene el intercambio de calor en cada una de, la sección (46a) de intercambiador de calor de control de humedad y la sección (46b) de intercambiador de calor de regeneración.

#### Ventajas de la invención

Según la presente invención, el absorbente de líquido se regenera durante el período durante el cual se detiene la operación de control de humedad, y el absorbente de líquido regenerado se usa para realizar la operación de control de humedad. Esto puede reducir la energía consumida en la operación de control de humedad. Como resultado, se puede reducir la energía consumida en la operación de control de humedad durante las horas de mayor demanda de electricidad. Por lo tanto, se puede lograr un llamado cambio de pico, y se puede evitar que se ajuste el margen entre el suministro y la demanda de electricidad.

La operación de regeneración se puede realizar utilizando energía nocturna. Esto puede reducir la tarifa de electricidad, logrando por tanto una mayor economía.

Según el segundo aspecto de la invención, puede reducirse la energía para enfriar y calentar el absorbente de líquido en la operación de control de humedad, asegurando por tanto el denominado cambio de pico.

Según el tercer aspecto de la invención, el absorbente de líquido regenerado en el tanque (7) de líquido se utiliza en la operación de control de humedad. Esto permite la omisión de enfriamiento o calentamiento de absorbente de líquido en la operación de control de humedad, permite el denominado cambio de pico y puede garantizar que se evite que se ajuste el margen entre el suministro y la demanda de electricidad.

Según el cuarto aspecto de la invención, la operación de control de humedad en la que el absorbente de líquido se enfría o se calienta, y la operación de control de humedad en la que el absorbente de líquido no se enfría o calienta se pueden realizar selectivamente. Por lo tanto, se puede realizar una operación para corresponderse a la carga de control de humedad.

Según el quinto aspecto de la invención, se puede almacenar una mayor cantidad de absorbente de líquido regenerado en el tanque (7) de líquido durante la operación de regeneración. En la operación de control de humedad, el absorbente de líquido se drena del tanque (7) de líquido y, por lo tanto, puede circular a través del circuito de control de humedad. Por lo tanto, en la operación de control de humedad, se circula una mayor cantidad de absorbente de líquido a través del circuito de control de humedad, reduciendo por tanto la energía consumida en la operación de control de humedad.

Según el sexto aspecto de la invención, en la operación de control de humedad, el paso (5a) de derivación se cambia entre su posición abierta y su posición cerrada en respuesta a la carga de control de humedad, ajustando por tanto la capacidad de control de humedad.

5 Según el séptimo aspecto de la invención, la provisión de la sección (43) de intercambiador de calor auxiliar y el selector (37) de refrigerante permite que el absorbente de líquido se enfríe o caliente durante el ciclo de refrigeración. Por lo tanto, el absorbente de líquido puede regenerarse mediante una operación de baja carga. Esto puede reducir la energía consumida en la operación de regeneración, mejorando por tanto el rendimiento de ahorro de energía.

10 Según el octavo aspecto de la invención, el aire puede suministrarse tanto al módulo (40b) de regeneración como a la sección (43) de intercambiador de calor auxiliar con el ventilador (28) único sin proporcionar ambos ventiladores para el módulo (40b) de regeneración y un ventilador para la sección (43) de intercambiador de calor auxiliar. Esto puede reducir la cantidad de ventiladores (28).

Según el noveno aspecto de la invención, la circulación del absorbente de líquido puede detenerse basándose en la concentración del absorbente de líquido que circula a través del paso (3) de regeneración. Esto permite que la concentración de absorbente de líquido sea apropiada al final de la operación de regeneración.

15 Según el décimo aspecto de la invención, puede detectarse la concentración del absorbente de líquido basándose el nivel de líquido en el tanque (7) de líquido. Esto permite que la concentración del absorbente de líquido se detecte más fácilmente que cuando la concentración del absorbente de líquido se detecta directamente.

20 Según el undécimo aspecto de la invención, la circulación del absorbente de líquido puede detenerse basándose en la cantidad total de humedad liberada de o absorbida por el absorbente de líquido en el regenerador (40b) durante la operación de regeneración. Esto permite que la concentración de absorbente de líquido sea apropiada al final de la operación de regeneración, y además puede evitar que la operación de regeneración se realice durante más tiempo del requerido.

25 Según el duodécimo aspecto de la invención, cuando la carga de control de humedad tiende a ser alta, se puede abrir el tanque (7) de líquido, y se puede evitar que una mayor cantidad de absorbente de líquido que el requerido fluya del tanque (7) de líquido.

Según el decimotercer aspecto de la invención, en la operación de control de humedad, se puede detener el intercambio de calor no solo en la sección (46b) de intercambiador de calor de regeneración sino también en la sección (46a) de intercambiador de calor de control de humedad. Esto puede reducir la energía consumida en la operación de control de humedad.

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

La figura 1 es una vista en planta que ilustra esquemáticamente la estructura de un aparato de control de humedad.

La figura 2 es una vista en perspectiva esquemática que ilustra un módulo de control de humedad y un módulo de regeneración, que se omiten parcialmente.

La figura 3 es un diagrama de circuito de un aparato de control de humedad de una primera realización.

35 La figura 4 es un diagrama de circuito del aparato de control de humedad de la primera realización en un modo de deshumidificación.

La figura 5 es un diagrama de circuito del aparato de control de humedad de la primera realización en operación de regeneración durante el período durante el cual se detiene el modo de deshumidificación.

40 La figura 6 es un diagrama de circuito del aparato de control de humedad de la primera realización en un modo de humidificación.

La figura 7 es un diagrama de circuito del aparato de control de humedad de la primera realización en operación de regeneración durante el período durante el cual se detiene el modo de humidificación.

La figura 8 es un diagrama característico que ilustra la relación entre la cantidad de humedad eliminada y la diferencia de temperatura de refrigerante a refrigerante.

45 La figura 9 es un diagrama característico que ilustra la relación entre la diferencia de temperatura de refrigerante a refrigerante y una entrada de valor a un compresor.

La figura 10 es un diagrama de circuito de un aparato de control de humedad de una primera variación de la primera realización.

50 La figura 11 es un diagrama de circuito del aparato de control de humedad de la primera variación de la primera realización en operación de regeneración.

La figura 12 es un diagrama de circuito del aparato de control de humedad de la primera variación de la primera realización en una situación en la que se utiliza un tanque de líquido durante la operación de control de humedad.

La figura 13 es un diagrama de circuito del aparato de control de humedad de la primera variación de la primera realización en una situación en la que no se utiliza tanque de líquido durante la operación de control de humedad.

5 La figura 14 es un diagrama de circuito de un aparato de control de humedad de una segunda realización.

La figura 15 es un diagrama de circuito del aparato de control de humedad de la segunda realización en una primera posición controlada por humedad en un modo de deshumidificación.

La figura 16 es un diagrama de circuito del aparato de control de humedad de la segunda realización en operación de regeneración durante el período durante el cual se detiene el modo de deshumidificación.

10 La figura 17 es un diagrama de circuito del aparato de control de humedad de la segunda realización en una segunda posición controlada por humedad en el modo de deshumidificación.

### Descripción de realizaciones

Las realizaciones de la presente invención se describirán en detalle a continuación con referencia a los dibujos. Las siguientes realizaciones son simplemente ejemplos preferidos en la naturaleza y no pretenden limitar el alcance, las aplicaciones y el uso de la divulgación.

15 «Primera realización de la invención»

Como se ilustra en las figuras 1-3, un aparato (10) de control de humedad de una primera realización controla la humedad del aire objetivo usando un absorbente de líquido para controlar la humedad del aire de la habitación. La operación de control de humedad en la que se controla la humedad del aire objetivo incluye un modo de deshumidificación en el que se deshumidifica el aire objetivo, y un modo de humidificación en el que se humedece el aire objetivo. El aparato (10) de control de humedad es capaz de realizar selectivamente el modo de deshumidificación y el modo de humidificación, y está configurado para realizar una operación de regeneración en la que el absorbente de líquido se regenera durante el período durante el cual se detiene la operación de control de humedad, es decir, el modo de deshumidificación o el modo de humidificación.

20

25 <Configuración del aparato de control de humedad>

El aparato (10) de control de humedad incluye una carcasa (20). Un circuito (1) de absorbente, un circuito (35) de refrigerante, un ventilador (27) de control de humedad y un ventilador (28) de regeneración están alojados en la carcasa (20).

-Carcasa-

30 Como se ilustra en la figura 1, la carcasa (20) tiene una forma de caja paralelepípeda rectangular. Una superficie extrema de la carcasa (20) tiene una entrada (21) de aire exterior y una abertura (24) de escape, y la otra superficie extrema de la misma tiene una entrada (23) de aire de la habitación y una abertura (22) de suministro de aire. El espacio interior de la carcasa (20) se divide en un paso (25) de control de humedad y un paso (26) de regeneración. El paso (25) de control de humedad se comunica con la entrada (21) de aire exterior y la abertura (22) de suministro de aire. El paso (25) de control de humedad incluye el ventilador (27) de control de humedad y un módulo (40a) de control de humedad.

35

En contraste, el paso (26) de regeneración se comunica con la entrada (23) de aire de la habitación y la abertura (24) de escape. El paso (26) de regeneración incluye el ventilador (28) de regeneración y un módulo (40b) de regeneración.

Se ha de señalar que el aire objetivo fluye a través del paso (25) de control de humedad, y el aire de regeneración fluye a través del paso (26) de regeneración.

40

-Módulo de control de humedad y módulo de regeneración-

El módulo (40a) de control de humedad forma un controlador de humedad y está configurado para controlar la humedad del aire utilizando un absorbente de líquido. El módulo (40b) de regeneración forma un regenerador y está configurado para regenerar el absorbente de líquido. Como se ilustra en la figura 2, el módulo (40a) de control de humedad incluye una pluralidad de miembros (60) internos, una carcasa (50) externa y un miembro (46a) de transferencia de calor que es una sección de intercambiador de calor de control de humedad. El módulo (40b) de regeneración está configurado de manera similar a la del módulo (40a) de control de humedad e incluye una pluralidad de miembros (60) internos, una carcasa (50) externa y un miembro (46b) de transferencia de calor que es una sección del intercambiador de calor de regeneración como se ilustra en la figura 2.

45

50 Los miembros (60) internos tienen cada uno una forma paralelepípeda rectangular hueca cuyos extremos están abiertos. Los miembros (60) internos incluyen cada uno un marco (61) de soporte y membranas (62) permeables a la

humedad que cubren las superficies laterales del marco (61) de soporte. Las membranas (62) permeables a la humedad son membranas a través de las cuales pasa el vapor de agua y a través de las cuales no pasa el absorbente de líquido. Ejemplos de las membranas (62) permeables a la humedad pueden incluir una membrana porosa hidrófoba hecha de fluoroplásticos, como el PTFE.

- 5 La carcasa (50) externa tiene una forma paralelepípeda rectangular hueca e incluye placas (53, 54) laterales que tienen una pluralidad de ventilaciones (56). Los miembros (60) internos iguales en número a las ventilaciones (56) están alojados en la carcasa (50) externa. Los miembros (60) internos están alineados en una fila a lo largo de la dirección longitudinal de la carcasa (50) externa de tal manera que las membranas (62) permeables a la humedad que cubren las superficies laterales adyacentes de cada par adyacente de los miembros (60) internos se enfrentan entre sí. Los miembros (60) internos están fijados a la carcasa (50) externa de modo que sus aberturas (63) se superpongan, cada una, a una correspondiente de las ventilaciones (56) de las placas (53, 54) laterales.

- 10 El espacio interior de cada uno de los miembros (60) internos se comunica con el exterior a través de las correspondientes ventilaciones (56) de la carcasa (50) externa, y forma un paso (42) de aire a través del cual fluye el aire. El aire que fluye a través del paso (25) de control de humedad o el paso (26) de regeneración del aparato (10) de control de humedad circula a través del paso (42) de aire.

- 15 Una porción del espacio interior del módulo (40a) de control de humedad ubicado fuera de los miembros (60) internos correspondientes y dentro de la carcasa externa (50) correspondiente forma un paso (41a) absorbente a través del cual fluye el absorbente de líquido, y una porción del espacio interior del módulo (40b) de regeneración ubicado fuera de los miembros internos (60) correspondientes y dentro de la carcasa (50) externa correspondiente ( forma un paso (41b) absorbente a través del cual fluye el absorbente de líquido. El absorbente de líquido que circula a través del circuito (1) de absorbente circula a través de los pasos (41a, 41b) absorbentes. Por tanto, las membranas (62) permeables a la humedad tienen, cada una, una superficie frontal en contacto con el aire que fluye a través del paso (42) de aire, y una superficie posterior en contacto con el absorbente de líquido que fluye a través del circuito (1) de absorbente.

- 20 Los miembros (46a, 46b) de transferencia de calor incluyen cada uno una pluralidad de tubos (70) de transferencia de calor, un primer cabezal (71) y un segundo cabezal (72). Cada uno de los tubos (70) de transferencia de calor forma un tubo plano perforado cuyo espacio interior está dividido en una pluralidad de canales. Los tubos (70) de transferencia de calor están dispuestos en una fila mientras están espaciados a una distancia fija uno del otro de tal manera que sus superficies planas se enfrentan entre sí. El primer cabezal (71) está unido a los extremos superiores de los tubos (70) de transferencia de calor dispuestos en una fila, y el segundo cabezal (72) está unido a los extremos inferiores de los tubos (70) de transferencia de calor dispuestos en una fila.

- 25 En la carcasa (50) externa, uno de los tubos (70) de transferencia de calor de cada uno de los miembros (46a, 46b) de transferencia de calor se coloca entre cada par adyacente de los miembros (60) internos, y los tubos (70) de transferencia de calor cada uno tiene una superficie en contacto con el absorbente de líquido que fluye a través de uno de los pasos absorbentes correspondientes (41a, 41b).

-Circuito de refrigerante-

- 30 Como se ilustra en la figura 3, el circuito (35) de refrigerante es un circuito cerrado que incluye un compresor (36), una válvula (37) de cuatro vías, una válvula (38) de expansión, una válvula (39) de tres vías de refrigerante, el miembro (46a) de transferencia de calor del módulo (40a) de control de humedad, el miembro (46b) de transferencia de calor del módulo (40b) de regeneración y un intercambiador (43) de calor auxiliar que están conectados entre sí. El refrigerante que es el fluido de fuente de calor que sirve para intercambiar calor con el absorbente de líquido circula a través del circuito (35) de refrigerante.

- 35 Aquí, el intercambiador (43) de calor auxiliar forma un intercambiador de calor auxiliar, y es, por ejemplo, un intercambiador de calor de aletas y tubos de tipo aleta cruzada. El intercambiador (43) de calor auxiliar se coloca en una ubicación a lo largo del flujo de aire de regeneración formado por el ventilador (28) de regeneración. El intercambiador (43) de calor auxiliar está configurado para intercambiar calor entre el aire de regeneración y el refrigerante utilizando el aire de regeneración del ventilador (28) de regeneración como fluido de fuente de calor.

- 40 El compresor (36) forma un alimentador (36) configurado para alimentar refrigerante que sirve como fluido de fuente de calor al miembro (46a) de transferencia de calor del módulo (40a) de control de humedad. Un lado de descarga del compresor (36) está conectado a un primer puerto de la válvula (37) de cuatro vías, y un lado de succión del compresor (36) está conectado a un segundo puerto de la válvula (37) de cuatro vías.

- 45 En el circuito (35) de refrigerante, el miembro (46b) de transferencia de calor del módulo (40b) de regeneración, la válvula (38) de expansión, la válvula (39) de tres vías de refrigerante, el intercambiador (43) de calor auxiliar y el miembro (46a) de transferencia de calor del módulo (40a) de control de humedad se coloca entre los puertos tercero y cuarto de la válvula (37) de cuatro vías. El refrigerante sellado en el circuito (35) de refrigerante circula a través del circuito (35) de refrigerante para realizar un ciclo de refrigeración de compresión de vapor. Por tanto, el circuito (35) de refrigerante alimenta refrigerante que sirve como medio de calentamiento al miembro (46a) de transferencia de

calor del módulo (40a) de control de humedad, el miembro (46b) de transferencia de calor del módulo (40b) de regeneración y el intercambiador (43) de calor auxiliar.

La válvula (37) de cuatro vías forma un selector de refrigerante que permite la selección entre una posición deshumidificada por aire en la que se deshumidifica el aire (la posición mostrada por la línea continua en la figura 3) y una posición humidificada por aire en la que el aire se humidifica (la posición mostrada por la línea discontinua en la misma). El primer puerto de la válvula (37) de cuatro vías en la posición deshumidificada por aire se comunica con el tercer puerto de la misma, y el segundo puerto de la misma se comunica con el cuarto puerto de la misma. Por el contrario, el primer puerto de la válvula (37) de cuatro vías en la posición humidificada por aire se comunica con el cuarto puerto de la misma, y el segundo puerto se comunica con el tercer puerto de la misma.

La válvula (39) de tres vías de refrigerante permite la selección entre una posición controlada por humedad en la que se controla la humedad del aire (la posición mostrada por la línea continua en la figura 3) y una posición regenerada en la que se regenera el absorbente de líquido (la posición mostrada por la línea discontinua en el mismo). Un primer puerto de la válvula (39) de tres vías de refrigerante en la posición controlada por humedad se comunica con un tercer puerto de la misma, y se cierra un segundo puerto de la misma. En contraste, el primer puerto de la válvula (39) de tres vías de refrigerante en la posición regenerada se comunica con el segundo puerto de la misma, y se cierra el tercer puerto de la misma.

-Circuito de absorbente-

El circuito (1) de absorbente incluye un paso (2) de control de humedad, un paso (3) de regeneración y una válvula (4m) de tres vías de líquido. La válvula (4m) de tres vías de líquido forma un selector (4) de circuito del circuito (1) de absorbente. El paso (2) de control de humedad incluye el módulo (40a) de control de humedad. El paso (3) de regeneración incluye una bomba (6) de líquido y el módulo (40b) de regeneración.

La válvula (4m) de tres vías de líquido permite la selección entre la posición regenerada (la posición mostrada por la línea discontinua en la figura 3) y la posición controlada por humedad (la posición mostrada por la línea continua en la misma). Un primer puerto de la válvula (4m) de tres vías de líquido en la posición regenerada se comunica con un tercer puerto de la misma, y se cierra un segundo puerto de la misma. Por el contrario, el primer puerto de la válvula (4m) de tres vías de líquido en la posición controlada por humedad se comunica con el segundo puerto de la misma, y se cierra el tercer puerto de la misma.

El primer puerto de la válvula (4m) de tres vías de líquido está conectado a un extremo (3b) de salida del paso (3) de regeneración, el segundo puerto de la válvula (4m) de tres vías de líquido está conectado a un extremo (2a) de entrada del paso (2) de control de humedad, y el tercer puerto de la válvula (4m) de tres vías de líquido está conectado a un extremo (3a) de entrada del paso (3) de regeneración. Un extremo (2b) de salida del paso (2) de control de humedad se comunica con una parte del paso (3) de regeneración entre la bomba (6) de líquido y el tercer puerto de la válvula (4m) de tres vías de líquido.

Cuando la válvula (4m) de tres vías de líquido está en la posición regenerada, el extremo (3a) de entrada y el extremo (3b) de salida del paso (3) de regeneración se comunican entre sí para formar un circuito de regeneración en el circuito (1) de absorbente. Cuando la válvula (4m) de tres vías de líquido está en la posición controlada por humedad, el paso (2) de control de humedad y el paso (3) de regeneración se comunican entre sí para formar un circuito de control de humedad en el circuito (1) de absorbente.

-Controlador-

El aparato (10) de control de humedad está provisto de un controlador (8) configurado para controlar el funcionamiento del aparato (10) de control de humedad. El controlador (8) incluye un selector (9a) de deshumidificación/humidificación, un selector (9b) de control de humedad/regeneración y un terminador (9c) de operación de regeneración.

El controlador (8) está conectado eléctricamente a sensores (14a, 14b) de temperatura/humedad configurados para detectar la temperatura y la humedad del aire que pasa a través del módulo (40b) de regeneración, y un sensor (16) de velocidad de rotación configurado para detectar la velocidad de rotación del ventilador (28) de regeneración. Los sensores (14a, 14b) de temperatura/humedad se proporcionan respectivamente cerca de la entrada y la salida del paso (42) de aire del módulo (40b) de regeneración.

El selector (9a) de deshumidificación/humidificación está configurado para cambiar la operación del aparato (10) de control de humedad entre un modo de deshumidificación y un modo de humidificación bajo una instrucción de un usuario o el controlador (8). Cuando una señal para configurar el aparato (10) de control de humedad en el modo de deshumidificación se alimenta al selector (9a) de deshumidificación/humidificación, el selector (9a) de deshumidificación/humidificación envía, a la válvula (37) de cuatro vías, una señal para cambiar la posición de la válvula (37) de cuatro vías a la posición deshumidificada por aire, y cuando una señal para configurar el aparato (10) de control de humedad en el modo de humidificación se alimenta al selector (9a) de deshumidificación/humidificación, el selector (9a) de deshumidificación/humidificación envía, a la válvula (37) de cuatro vías del circuito (35) de refrigerante, una señal para cambiar la posición de la válvula (37) de cuatro vías a la posición de humidificación por aire.

El selector (9b) de control/regeneración de humedad cambia el estado de funcionamiento del aparato (10) de control de humedad entre la operación de control de humedad y la operación de regeneración. La operación de regeneración se realiza durante el período durante el cual se detiene la operación de control de humedad. Cuando una señal para detener la operación de control de humedad del aparato (10) de control de humedad se alimenta al selector (9b) de control/regeneración de humedad, el selector (9b) de control/regeneración de humedad cambia cada una de las válvulas (4m, 39) de tres vías de líquido y de refrigerante desde la posición controlada por humedad hasta la posición regenerada. Cuando una señal para iniciar la operación de control de humedad del aparato (10) de control de humedad se alimenta al selector (9b) de control/regeneración de humedad, el selector (9b) de control/regeneración de humedad cambia cada una de las válvulas (4m) de tres vías de líquido y la válvula (39) de tres vías de refrigerante desde la posición regenerada a la posición controlada por humedad.

Bajo la operación de regeneración, la humedad absoluta del aire de regeneración cerca de la entrada del módulo (40b) de regeneración y la humedad absoluta del aire de regeneración cerca de la salida del módulo (40b) de regeneración se alimentan desde los sensores (14a, 14b) de temperatura/humedad al terminador (9c) de operación de regeneración. La velocidad de rotación del ventilador (28) de regeneración se alimenta desde el sensor (16) de velocidad de rotación al terminador (9c) de operación de regeneración.

El controlador (8) incluye un detector (8a) de cantidad de humedad y un detector (8b) de concentración.

El detector (8a) de cantidad de humedad calcula la cantidad total de humedad absorbida en el módulo (40b) de regeneración basándose en la diferencia entre la humedad absoluta del aire de regeneración del lado de entrada y la del aire de regeneración del lado de salida que son detectadas por los sensores (14a, 14b) de temperatura/humedad, y la cantidad total de aire de regeneración determinada por la velocidad de rotación del ventilador (28) de regeneración detectada por el sensor (16) de velocidad de rotación.

El detector (8b) de concentración calcula la concentración de absorbente de líquido basándose en la cantidad total de humedad calculada por el detector (8a) de cantidad de humedad, el peso (inicial) del absorbente de líquido cargado en el circuito (1) de absorbente y la (inicial) concentración de absorbente de líquido cargado en el circuito (1) de absorbente.

El terminador (9c) de operación de regeneración detecta la concentración de absorbente de líquido en el circuito de líquido del lado de control de humedad (12) durante la operación de regeneración del aparato (10) de control de humedad, basándose en los valores detectados por los sensores (14a, 14b) de temperatura/humedad y el sensor (16) de velocidad de rotación, y cuando la concentración detectada alcanza un valor predeterminado, el terminador (9c) de operación de regeneración emite una señal de parada a la bomba (6) de líquido y al compresor (36).

Específicamente, cuando la concentración detectada por el detector (8b) de concentración alcanza un valor predeterminado, el terminador (9c) de operación de regeneración emite una señal de parada a la bomba (6) de líquido y al compresor (36) para detener la operación de regeneración.

<Comportamiento operacional del aparato de control de humedad>

A continuación, se describirá el comportamiento de funcionamiento del aparato (10) de control de humedad. Primero, se describirá el modo de deshumidificación y la operación de regeneración durante el período durante el cual se detiene el modo de deshumidificación, y se describirán a continuación el modo de humidificación y la operación de regeneración durante el período durante el cual se detiene el modo de humidificación.

-Modo de deshumidificación-

En el modo de deshumidificación, el aire exterior tomado (aire objetivo) (OA) se deshumidifica, y luego se suministra, como aire de suministro (SA), a una habitación, se le da humedad al aire ambiente tomado (aire de regeneración) (RA), y el aire de la habitación al que se le ha dado la humedad se descarga, como aire de expulsión (EA), al exterior de la habitación.

Específicamente, el selector (9a) de deshumidificación/humidificación del controlador (8) coloca la válvula (37) de cuatro vías en la posición deshumidificada por aire. El selector (9b) de control/regeneración de humedad coloca las válvulas (4m, 39) de tres vías de líquido y de refrigerante en la posición de control de humedad (véase la figura 4). Posteriormente, el ventilador (27) de control de humedad, el ventilador (28) de regeneración, el compresor (36) y la bomba (6) de líquido comienzan a funcionar, y se ajusta adecuadamente el grado de apertura de la válvula (38) de expansión.

El accionamiento del compresor (36) permite que el refrigerante circule, a través del compresor (36), el miembro (46b) de transferencia de calor del módulo (40b) de regeneración, la válvula (38) de expansión y el miembro (46a) de transferencia de calor del módulo (40a) de control de humedad, secuencialmente, y se realiza un ciclo de refrigeración en el circuito (35) de refrigerante. Dado que la válvula (39) de tres vías de refrigerante está en la posición controlada por humedad, y se cierra el segundo puerto de la válvula (39) de tres vías, el refrigerante no circula a través del intercambiador (43) de calor auxiliar.

En consecuencia, el miembro (46a) de transferencia de calor del módulo (40a) de control de humedad funciona como un evaporador para permitir que el módulo (40a) de control de humedad funcione como un absorbente de humedad, y el miembro (46b) de transferencia de calor del módulo (40b) de regeneración funciona como un condensador para permitir que el módulo (40b) de regeneración funcione como un desorbedor de humedad.

- 5 El accionamiento de la bomba (6) de líquido permite que el absorbente de líquido circule entre el paso (2) de control de humedad y el paso (3) de regeneración en el circuito (1) de absorbente como se ilustra en la figura 4).

El absorbente de líquido descargado desde la bomba (6) de líquido fluye hacia el paso (41b) absorbente del módulo (40b) de regeneración. El absorbente de líquido que ha fluido al paso (41b) de absorbente se calienta con refrigerante que fluye a través del miembro (46b) de transferencia de calor. El aire de regeneración fluye a través del paso (42) de aire del módulo (40b) de regeneración. En el módulo (40b) de regeneración, parte del agua contenida en el absorbente de líquido se transforma en vapor de agua, y el vapor de agua pasa a través de la membrana (62) permeable a la humedad, y se entrega al aire de regeneración que fluye a través del paso (42) de aire. El vapor de agua dado al aire de regeneración se descarga al exterior de la habitación junto con el aire de regeneración.

10 Como tal, en el módulo (40b) de regeneración, parte del agua contenida en el absorbente de líquido que fluye a través del paso (41b) de absorbente pasa a través de la membrana (62) permeable a la humedad, y se entrega al aire de regeneración. Por tanto, en el módulo (40b) de regeneración, mientras el absorbente de líquido pasa a través del paso (41b) de absorbente, la concentración del absorbente de líquido aumenta gradualmente.

El absorbente de líquido de alta concentración que ha fluido desde el módulo (40b) de regeneración fluye hacia el paso (41a) de absorbente del módulo (40a) de control de humedad. El absorbente de líquido que ha entrado en el paso (41a) de absorbente se enfría con refrigerante que fluye a través del miembro (46a) de transferencia de calor. El aire objetivo fluye a través del paso (42) de aire del módulo (40a) de control de humedad. En el módulo (40a) de control de humedad, el vapor de agua contenido en el aire objetivo pasa a través de la membrana (62) permeable a la humedad, y es absorbido por el absorbente de líquido que fluye a través del paso (41a) de absorbente. Posteriormente, se suministra el aire objetivo deshumidificado durante el paso del aire objetivo a través del paso (42) de aire del módulo (40a) de control de humedad a la habitación.

20 Como tal, en el módulo (40a) de control de humedad, parte del vapor de agua contenido en el aire objetivo que fluye a través del paso (42) de aire pasa a través de la membrana (62) permeable a la humedad, y es absorbido por el absorbente de líquido. Por tanto, en el módulo (40a) de control de humedad, mientras el absorbente de líquido pasa a través del paso (41a) de absorbente, la concentración del absorbente de líquido disminuye gradualmente. El absorbente de líquido de baja concentración que ha salido del módulo (40a) de control de humedad es aspirado hacia la bomba (6) de líquido, y se entrega nuevamente hacia el módulo (40b) de regeneración.

- Operación de regeneración durante el período durante el cual se detiene el modo de deshumidificación-

En la operación de regeneración, la concentración de absorbente de líquido en el circuito (1) de absorbente aumenta hasta que se inicia nuevamente el modo de deshumidificación.

35 Específicamente, el selector (9a) de deshumidificación/humidificación del controlador (8) coloca la válvula (37) de cuatro vías en la posición deshumidificada por aire. El selector (9b) de control/regeneración de humedad coloca cada una de las válvulas (4m, 39) de tres vías de líquido y de refrigerante en la posición regenerada (véase la figura 5). Posteriormente, comienzan a funcionar el ventilador (28) de regeneración, el compresor (36) y la bomba (6) de líquido, y se ajusta adecuadamente el grado de apertura de la válvula (38) de expansión. Se ha de señalar que el ventilador (27) de control de humedad está en reposo.

40 El accionamiento del compresor (36) permite que el refrigerante circule a través del compresor (36), el miembro (46b) de transferencia de calor del módulo (40b) de regeneración, la válvula (38) de expansión, el intercambiador (43) de calor auxiliar y el miembro (46a) de transferencia de calor del módulo (40a) de control de humedad secuencialmente, y se realiza un ciclo de refrigeración en el circuito (35) de refrigerante. Dado que, como se describió anteriormente, el ventilador (27) de control de humedad está en reposo, el refrigerante simplemente pasa a través del miembro (46a) de transferencia de calor del módulo (40a) de control de humedad, y el miembro (46a) de transferencia de calor no intercambia calor.

En consecuencia, el miembro (46b) de transferencia de calor del módulo (40b) de regeneración funciona como un condensador para permitir que el módulo (40b) de regeneración funcione como un desorbedor de humedad. Además, el intercambiador (43) de calor auxiliar funciona como un evaporador.

50 El accionamiento de la bomba (6) de líquido permite que el absorbente de líquido circule a través del paso (3) de regeneración en el circuito (1) de absorbente como se ilustra en la figura 5. En este caso, el absorbente de líquido no fluye hasta el paso (2) de control de humedad.

55 El absorbente de líquido descargado desde la bomba (6) de líquido fluye hacia el paso (41b) de absorbente del módulo (40b) de regeneración. En este caso, el funcionamiento del módulo (40b) de regeneración es idéntico al del modo de deshumidificación descrito anteriormente y, por lo tanto, se omite su explicación. Luego, el absorbente de líquido de

alta concentración que ha salido del módulo (40b) de regeneración pasa a través de la válvula (4m) de tres vías de líquido y es aspirado por la bomba (6) de líquido. Posteriormente, el absorbente de líquido aspirado se descarga nuevamente hacia el módulo (40b) de regeneración.

- 5 De la manera anterior, aumenta la concentración de absorbente de líquido que circula a través del paso (3) de regeneración. Cuando el terminador (9c) de operación de regeneración detecta que la concentración ha alcanzado una concentración predeterminada, el terminador (9c) de operación de regeneración emite una señal de parada para detener la bomba (6) de líquido y el compresor (36). Por lo tanto, termina la operación de regeneración.

-Modo de humidificación-

- 10 En el modo de humidificación, se humidifica el aire exterior tomado (aire objetivo) (AO) y luego se suministra, como aire de suministro (AS), a una habitación, se absorbe la humedad del aire de la habitación (aire de regeneración) (AR), y se descarga el aire de la habitación del que se ha absorbido la humedad, como aire de expulsión (AE), al exterior de la habitación.

- 15 Específicamente, el selector (9a) de deshumidificación/humidificación del controlador (8) coloca la válvula (37) de cuatro vías en la posición de humidificación por aire. El selector (9b) de control/regeneración de humedad coloca cada una de las válvulas (4m, 39) de tres vías de líquido y de refrigerante en la posición de control de humedad (véase la figura 6). Posteriormente, el ventilador (27) de control de humedad, el ventilador (28) de regeneración, el compresor (36) y la bomba (6) de líquido comienzan a funcionar, y se ajusta adecuadamente el grado de apertura de la válvula (38) de expansión.

- 20 El accionamiento del compresor (36) permite que el refrigerante circule a través del compresor (36), el miembro (46a) de transferencia de calor del módulo (40a) de control de humedad, la válvula (38) de expansión y el miembro (46b) de transferencia de calor del módulo (40b) de regeneración secuencialmente, y se realiza un ciclo de refrigeración en el circuito (35) de refrigerante. Dado que la válvula (39) de tres vías de refrigerante está en la posición controlada por humedad, y se cierra el segundo puerto de la válvula de tres vías (39), el refrigerante no circula a través del intercambiador (43) de calor auxiliar.

- 25 En consecuencia, el miembro (46a) de transferencia de calor del módulo (40a) de control de humedad funciona como un condensador para permitir que el módulo (40a) de control de humedad funcione como un desorbedor de humedad, y el miembro (46b) de transferencia de calor del módulo (40b) de regeneración funciona como un evaporador para permitir que el módulo (40b) de regeneración funcione como un absorbente de humedad.

- 30 El accionamiento de la bomba (6) de líquido permite que el absorbente de líquido circule entre el paso (2) de control de humedad y el paso (3) de regeneración en el circuito (1) de absorbente como se ilustra en la figura 6.

- 35 El absorbente de líquido descargado desde la bomba (6) de líquido fluye hacia el paso (41b) de absorbente del módulo (40b) de regeneración. El absorbente de líquido que ha entrado en el paso (41b) de absorbente se enfría con refrigerante que fluye a través del miembro (46b) de transferencia de calor. El aire de regeneración fluye a través del paso (42) de aire del módulo (40b) de regeneración. En el módulo (40b) de regeneración, el vapor de agua contenido en el aire de regeneración pasa a través de la membrana (62) permeable a la humedad, y es absorbido por el absorbente de líquido que fluye a través del paso (41b) de absorbente. El aire de regeneración del que se elimina el vapor de agua se descarga más tarde fuera de la habitación.

- 40 En el módulo (40b) de regeneración, parte del vapor de agua contenido en el aire de regeneración que fluye a través del paso (42) de aire pasa a través de la membrana (62) permeable a la humedad y es absorbido por un absorbente de líquido. En consecuencia, en el módulo (40b) de regeneración, mientras el absorbente de líquido pasa a través del paso (41b) de absorbente, la concentración de absorbente de líquido disminuye gradualmente.

- 45 El absorbente de líquido de baja concentración que fluye desde el módulo (40b) de regeneración fluye hacia el paso (41a) de absorbente del módulo (40a) de control de humedad. El absorbente de líquido que ha fluido hacia el paso (41a) de absorbente se calienta con refrigerante que fluye a través del miembro (46a) de transferencia de calor. El aire objetivo fluye a través del paso (42) de aire del módulo (40a) de control de humedad. En el módulo (40a) de control de humedad, parte del agua contenida en el absorbente de líquido se transforma en vapor de agua, y el vapor de agua pasa a través de la membrana (62) permeable a la humedad, y se entrega al aire objetivo que fluye a través del paso (42) de aire. Posteriormente, el aire objetivo humidificado durante el paso del aire objetivo a través del paso (42) de aire del módulo (40a) de control de humedad se suministra a la habitación.

- 50 Como tal, en el módulo (40a) de control de humedad, parte del agua contenida en el absorbente de líquido que fluye a través del paso (41a) de absorbente pasa a través de la membrana (62) permeable a la humedad, y se humedece el aire objetivo. Por tanto, en el módulo (40a) de control de humedad, mientras el absorbente de líquido pasa a través del paso (41a) de absorbente, la concentración del absorbente de líquido aumenta gradualmente. El absorbente de líquido de alta concentración que ha salido del módulo (40a) de control de humedad es aspirado hacia la bomba (6) de líquido, y nuevamente se entrega hacia el módulo (40b) de regeneración.
- 55

-Operación de regeneración durante el período durante el cual se detiene el modo de humidificación-

En la operación de regeneración, la concentración de absorbente de líquido en el circuito (1) de absorbente disminuye hasta que se inicia nuevamente el modo de humidificación.

5 Específicamente, el selector (9a) de deshumidificación/humidificación del controlador (8) coloca la válvula (37) de cuatro vías en la posición de humidificación por aire. El selector (9b) de control/regeneración de humedad coloca cada una de las válvulas (4m, 39) de tres vías de líquido y de refrigerantes en la posición regenerada (véase la figura 7). Posteriormente, comienza a funcionar el ventilador (28) de regeneración, el compresor (36) y la bomba (6) de líquido, y se ajusta adecuadamente el grado de apertura de la válvula (38) de expansión. Se ha de señalar que el ventilador (27) de control de humedad está en reposo.

10 El accionamiento del compresor (36) permite que el refrigerante circule a través del compresor (36), el miembro (46a) de transferencia de calor del módulo (40a) de control de humedad, el intercambiador (43) de calor auxiliar, la válvula (38) de expansión, y el miembro (46b) de transferencia de calor del módulo (40b) de regeneración secuencialmente, y se realiza un ciclo de refrigeración en el circuito (35) de refrigerante. Dado que, como se describió anteriormente, el ventilador (27) de control de humedad está en reposo, el refrigerante simplemente pasa a través del miembro (46a) de transferencia de calor del módulo (40a) de control de humedad, y el miembro (46a) de transferencia de calor no intercambia calor.

En consecuencia, el miembro (46b) de transferencia de calor del módulo (40b) de regeneración funciona como un evaporador para permitir que el módulo (40b) de regeneración funcione como un absorbedor de humedad. Además, el intercambiador (43) de calor auxiliar funciona como un condensador.

20 El accionamiento de la bomba (6) de líquido permite que el absorbente de líquido circule a través del paso (3) de regeneración en el circuito (1) de absorbente como se ilustra en la figura 7. En este caso, el absorbente de líquido no fluye al paso (2) de control de humedad.

25 El absorbente de líquido descargado desde la bomba (6) de líquido fluye hacia el paso (41b) de absorbente del módulo (40b) de regeneración. En este caso, el funcionamiento del módulo (40b) de regeneración es idéntico al del modo de humidificación descrito anteriormente y, por lo tanto, se omite su explicación. Luego, el absorbente de líquido de baja concentración que ha fluido desde el módulo (40b) de regeneración pasa a través de la válvula (4m) de tres vías de líquido y es aspirado por la bomba (6) de líquido. Posteriormente, el absorbente de líquido aspirado se descarga nuevamente hacia el módulo (40b) de regeneración.

30 De la manera anterior, disminuye la concentración de absorbente de líquido que circula a través del paso (3) de regeneración. Cuando el terminador (9c) de operación de regeneración detecta que la concentración ha alcanzado una concentración predeterminada, el terminador (9c) de operación de regeneración emite una señal de parada para detener la bomba (6) de líquido y el compresor (36). Por lo tanto, termina la operación de regeneración.

-Consumo de energía durante la operación de regeneración-

35 Aquí, se describirá la energía consumida en la operación de regeneración durante el período durante el cual se detiene el modo de deshumidificación y la energía consumida en la operación de regeneración durante el período durante el cual se detiene el modo de humidificación.

40 Aquí, se describirá la energía consumida en la operación de regeneración. Como se ilustra en la figura 8, cuando la cantidad de humedad eliminada por unidad de tiempo se duplica en respuesta a la carga (A-B), la diferencia de temperatura entre el refrigerante en el miembro (46a) de transferencia de calor del módulo (40a) de control de humedad y el refrigerante en el miembro (46b) de transferencia de calor del módulo (40b) de regeneración se triplicó aproximadamente. En otras palabras, si la carga se duplica, se requiere la diferencia T-2 de temperatura entre el refrigerante en el miembro (46a) de transferencia de calor y el refrigerante en el miembro (46b) de transferencia de calor. La diferencia T2 de temperatura del refrigerante es tres veces mayor que la diferencia T-1 de temperatura del refrigerante antes del aumento de la carga.

45 Para aproximadamente triplicar la diferencia de temperatura entre el refrigerante en el miembro (46a) de transferencia de calor del módulo (40a) de control de humedad y el refrigerante en el miembro (46b) de transferencia de calor del módulo (40b) de regeneración, el valor introducido en el compresor (36) aumenta aproximadamente diez veces (C-D) como se ilustra en la figura 9)

50 Por lo tanto, cuando solo se realiza la operación de regeneración a baja carga durante largas horas, la concentración de absorbente de líquido puede aumentarse o disminuirse sin aumentar el valor de entrada al compresor (36). Como resultado, se reduce la energía consumida en la operación de control de humedad.

-Ventajas de la primera realización-

Según la primera realización, el absorbente de líquido se regenera durante el período durante el cual se detiene el modo de deshumidificación o el modo de humidificación, y el absorbente de líquido regenerado se usa, por lo tanto,

para realizar la operación de control de humedad. Esto puede reducir la energía consumida en la operación de control de humedad. Como resultado, se puede reducir la energía consumida en la operación de control de humedad durante las horas de mayor demanda de electricidad. Por lo tanto, se puede lograr un llamado cambio de pico, y se puede evitar que se ajuste el margen entre el suministro y la demanda de electricidad.

- 5 La operación de regeneración se puede realizar utilizando energía nocturna. Esto puede reducir la tarifa de electricidad, logrando por tanto una mayor economía.

Se puede reducir la energía para enfriar y calentar el absorbente de líquido en la operación de control de humedad, asegurando por tanto el llamado cambio de pico.

- 10 Se proporciona el circuito (35) de refrigerante que incluye el intercambiador (43) de calor auxiliar y el selector (37) de refrigerante, y el absorbente de líquido se enfría o calienta durante el ciclo de refrigeración. Por lo tanto, el absorbente de líquido puede regenerarse mediante una operación de baja carga. Esto puede reducir la energía consumida en la operación de regeneración, mejorando por tanto el rendimiento de ahorro de energía.

- 15 El aire puede ser entregado tanto al módulo (40b) de regeneración como al intercambiador (43) de calor auxiliar con el ventilador (28) de regeneración único sin proporcionar tanto un ventilador para el módulo (40b) de regeneración como un ventilador para el intercambiador (43) de calor auxiliar. Esto puede reducir la cantidad de ventiladores.

La operación de regeneración se puede detener basándose en la concentración de absorbente de líquido que circula por el paso (3) de regeneración. Esto permite que la concentración de absorbente de líquido sea apropiada al final de la operación de regeneración.

-Primera variación de la primera realización-

- 20 Como se ilustra en las figuras 10-13, en una primera variación de la primera realización, las configuraciones de un circuito (1) de absorbente, un circuito (35) de refrigerante y un controlador (8) son diferentes de las de la primera realización. No se describirán elementos equivalentes a los de la primera realización, y solo se describirá la diferencia entre la primera variación y la primera realización.

-Circuito de absorbente-

- 25 Un módulo (40a) de control de humedad de la primera variación no incluye un miembro (46a) de transferencia de calor, y un módulo (40b) de regeneración de la primera variación no incluye un miembro (46b) de transferencia de calor. En lugar de los miembros (46a, 46b) de transferencia de calor, un intercambiador (46a) de calor de control de humedad y un intercambiador (46b) de calor de regeneración están conectados al circuito (1) de absorbente, y están separados de los módulos (40a, 40b). Dado que, como tales, los módulos (40a, 40b) están separados de los miembros (46a, 46b) de transferencia de calor, pueden simplificarse las configuraciones de los módulos (40a, 40b).

- 30 El intercambiador (46a) de calor de control de humedad forma una sección de intercambiador de calor de control de humedad, y el intercambiador (46b) de calor de regeneración forma una sección de intercambiador de calor de regeneración.

- 35 Un paso (3) de regeneración de la primera variación incluye un tanque (7) de líquido, un paso (5a) de derivación y una válvula (5b) de tres vías de tanque para el tanque. Específicamente, el tanque (7) de líquido, el paso (5a) de derivación y la válvula (5b) de tres vías del tanque están conectados entre el módulo (40b) de regeneración y un primer puerto de una válvula (4m) de tres vías de líquido.

- 40 La válvula (5b) de tres vías de tanque forma un selector de tanque, y permite la selección entre una posición de utilización del tanque en la que se utiliza el tanque (la posición mostrada por la línea continua en la figura 10) y una posición de derivación en la que el tanque está derivado (la posición mostrada por la línea discontinua en la misma). Un primer puerto de la válvula (5b) de tres vías de tanque en la posición de utilización del tanque se comunica con un segundo puerto de la misma, y se cierra un tercer puerto de la misma. En contraste, el primer puerto de la válvula (5b) de tres vías de tanque en la posición de derivación se comunica con el tercer puerto de la misma, y se cierra el segundo puerto de la misma.

- 45 El primer puerto de la válvula (5b) de tres vías de tanque está conectado a un extremo de salida de un paso (41b) de absorbente del módulo (40b) de regeneración, el segundo puerto de la misma está conectado a un extremo de entrada del tanque (7) de líquido, y el tercer puerto del mismo está conectado a un extremo de entrada del paso (5a) de derivación. Un extremo de salida del tanque (7) de líquido y un extremo de salida del paso (5a) de derivación están unidos entre sí, y los extremos de salida unidos están conectados al primer puerto de la válvula (4m) de tres vías de líquido.

- 50 Cuando la válvula (5b) de tres vías de tanque está en la posición de utilización del tanque, el paso (3) de regeneración y el tanque (7) de líquido se comunican entre sí. Cuando la válvula (5b) de tres vías de tanque está en la posición de derivación, el paso (3) de regeneración y el paso (5a) de derivación se comunican entre sí.

Específicamente, cuando el aparato (10) de control de humedad realiza una operación de regeneración, la válvula (4m) de tres vías de líquido y una válvula (39) de tres vías de refrigerante se cambian de una posición controlada por humedad a una posición regenerada, y la válvula (5b) de tres vías de tanque se cambia de la posición de derivación a la posición de utilización del tanque, como se ilustra en la figura 11. Cuando el aparato (10) de control de humedad realiza la operación de control de humedad, y se utiliza el tanque (7) de líquido, la válvula (4m) de tres vías de líquido y la válvula (39) de tres vías de refrigerante se cambian desde la posición regenerada a la posición controlada por humedad, y la válvula (5b) de tres vías de tanque se cambia de la posición de derivación a la posición de utilización del tanque, como se ilustra en la figura 12. Cuando el aparato (10) de control de humedad realiza la operación de control de humedad, y no se utiliza el tanque (7) de líquido, la válvula (4m) de tres vías de líquido y la válvula (39) de tres vías de refrigerante se desconectan de la posición regenerada a la posición controlada por humedad, y la válvula (5b) de tres vías de tanque se cambia de la posición de utilización del tanque a la posición de derivación, como se ilustra en la figura 13. El absorbente de líquido circula a través de una porción del circuito (1) de absorbente mostrado por la línea continua en cada una de las figuras 11-13.

Como tal, la provisión del tanque (7) de líquido permite que se almacene una mayor cantidad de absorbente de líquido regenerado en el tanque (7) de líquido durante la operación de regeneración. En la operación de control de humedad, el absorbente de líquido se drena del tanque (7) de líquido y, por lo tanto, puede circular a través de un circuito de control de humedad. Por lo tanto, en la operación de control de humedad, se circula una mayor cantidad de absorbente de líquido a través del circuito de control de humedad, reduciendo por tanto la energía consumida en la operación de control de humedad.

-Circuito de refrigerante-

Un compresor (36) conectado al circuito (35) de refrigerante de la primera variación está conectado a un inversor (33). El inversor (33) forma un ajustador que cambia la frecuencia de funcionamiento del compresor (36) para aumentar o disminuir el caudal del refrigerante que circula por el circuito (35) de refrigerante, y ajustando por tanto la capacidad del compresor (36) que sirve como alimentador. El aumento en el caudal del refrigerante circulante aumenta la cantidad de calor intercambiado en cada uno de los intercambiadores (46a) de calor de control de humedad, el intercambiador (46b) de calor de regeneración y el intercambiador (43) de calor auxiliar, y la disminución en el caudal del refrigerante circulante disminuye la cantidad de calor intercambiado en cada uno de los intercambiadores (46a) de calor de control de humedad, el intercambiador (46b) de calor de regeneración y el intercambiador (43) de calor auxiliar.

Específicamente, cuando la capacidad de control de humedad a la que la humedad del aire es controlada por el módulo (40a) de control de humedad no es lo suficientemente alta como para corresponder a la carga de control de humedad, el inversor (33) aumenta la frecuencia de funcionamiento del compresor (36) para aumentar la cantidad de calor intercambiado en cada uno de los intercambiadores (46a, 46b, 43) de calor, aumentando por tanto la capacidad de control de humedad del módulo (40a) de control de humedad. Cuando la capacidad de control de humedad del módulo (40a) de control de humedad es excesivamente alta para la carga de control de humedad, el inversor (33) disminuye la frecuencia de funcionamiento del compresor (36) para disminuir la cantidad de calor intercambiado en cada uno de los intercambiadores (46a, 46b, 43) de calor, disminuyendo por tanto la capacidad de control de humedad del módulo (40a) de control de humedad.

-Controlador-

El controlador (8) de la primera variación está conectado eléctricamente a un sensor (17) de nivel de líquido configurado para detectar el nivel de líquido en el tanque (7) de líquido en lugar de los sensores (14a, 14b) de temperatura/humedad y el sensor (16) de velocidad de rotación. A diferencia de la primera realización, el controlador (8) no incluye un detector (8a) de cantidad de humedad, e incluye solo un detector (8b) de concentración. El detector (8b) de concentración recibe una señal del sensor (17) de nivel de líquido y detecta la concentración de absorbente de líquido durante la operación de regeneración.

Específicamente, cuando la concentración de absorbente de líquido aumenta en la operación de regeneración, la humedad en el absorbente de líquido se libera al aire de regeneración. Por lo tanto, al aumentar la concentración de absorbente de líquido, disminuye el nivel de líquido en el tanque (7) de líquido. Cuando disminuye la concentración de absorbente de líquido en la operación de regeneración, el absorbente de líquido absorbe humedad en el aire de regeneración. Por lo tanto, al disminuir la concentración de absorbente de líquido, aumenta el nivel de líquido en el tanque (7) de líquido. Dicha relación entre la concentración del absorbente de líquido y el nivel del líquido en el tanque (7) de líquido se utiliza para detectar la concentración del absorbente de líquido basándose en el nivel del líquido en el tanque (7) de líquido. La concentración actual de absorbente de líquido puede detectarse basándose, por ejemplo, en la diferencia entre el nivel de líquido al comienzo de la operación de regeneración y el nivel de líquido actual.

Como tal, la concentración del absorbente de líquido puede detectarse basándose en el nivel del líquido en el tanque (7) de líquido. Esto permite que la concentración del absorbente de líquido se detecte más fácilmente que cuando se detecta directamente la concentración del absorbente de líquido.

El controlador (8) de la primera variación incluye un selector (9d) de utilización/no utilización. El selector (9d) de utilización/no utilización controla la válvula (5b) de tres vías de tanque para permitir la selección entre una posición en

la que el tanque (7) de líquido y el paso (3) de regeneración se comunican entre sí y una posición en la que el tanque (7) de líquido y el paso (3) de regeneración no se comunican entre sí.

Aquí, cuando la capacidad de control de humedad no es lo suficientemente alta como para corresponder a la carga de control de humedad, aumenta la frecuencia de funcionamiento del inversor (33), y cuando la capacidad de control de humedad es excesivamente alta para la carga de control de humedad, disminuye la frecuencia de funcionamiento del inversor (33). En otras palabras, se estima que al aumentar la frecuencia de operación del inversor (33), la carga de control de humedad tiende a aumentar, y al disminuir la frecuencia de operación del inversor (33), la carga de control de humedad tiende a disminuir.

Basándose en la estimación anterior, cuando la frecuencia de operación del inversor (33) es mayor o igual a un primer valor, se determina que la carga de control de humedad tiende a ser alta. En este caso, la válvula (5b) de tres vías de tanque se cambia de la posición de derivación a la posición de utilización del tanque. Por lo tanto, el absorbente de líquido regenerado fluye desde el tanque (7) de líquido hacia el circuito (1) de absorbente.

Por lo tanto, cuando el aparato (10) de control de humedad está en modo de deshumidificación, el absorbente de líquido de alta concentración fluye desde el tanque (7) de líquido al circuito (1) de absorbente, y aumenta la capacidad de deshumidificación del módulo (40a) de control de humedad. En contraste, cuando el aparato (10) de control de humedad está en modo de humidificación, el absorbente de líquido de baja concentración fluye desde el tanque (7) de líquido al circuito (1) de absorbente, y aumenta la capacidad de humidificación del módulo (40a) de control de humedad. Como tal, cuando la carga de control de humedad tiende a ser alta, se puede abrir el tanque (7) de líquido, y se puede evitar que una mayor cantidad de absorbente de líquido que el requerido fluya desde el tanque (7) de líquido. Las otras configuraciones, operaciones y ventajas son similares a las de la primera realización.

-Segunda variación de la primera realización-

En una segunda variación de la primera realización, la configuración de un controlador (8) es diferente de la de la primera realización. No se describirán elementos equivalentes a los de la primera realización, y solo se describirá la diferencia entre la segunda variación y la primera realización.

-Controlador-

Un terminador (9c) de operación de regeneración del controlador (8) de la segunda variación termina la operación de regeneración basándose en la cantidad de humedad liberada o absorbida por el absorbente de líquido en el módulo (40b) de regeneración, sin detectar la concentración de absorbente de líquido que circula a través del paso (3) de regeneración durante la operación de regeneración. En otras palabras, el controlador (8) no incluye el detector (8b) de concentración de la primera realización, e incluye solo un detector (8a) de cantidad de humedad. La operación en la que el detector (8a) de cantidad de humedad calcula la cantidad de humedad es idéntica a la de la primera realización, y se omite su explicación.

Específicamente, en una situación en la que la concentración de absorbente de líquido aumenta en la operación de regeneración, si, durante la operación de regeneración, la cantidad total de humedad liberada al aire de regeneración en el módulo (40b) de regeneración es mayor que un valor predeterminado, se determina que la concentración de absorbente de líquido se ha incrementado a una concentración predeterminada, deteniendo por tanto la operación de regeneración. En una situación en la que disminuye la concentración de absorbente de líquido en la operación de regeneración, si, durante la operación de regeneración, la cantidad total de humedad absorbida del aire de regeneración en el módulo (40b) de regeneración es mayor que un valor predeterminado, se determina que la concentración de absorbente de líquido se ha reducido a una concentración predeterminada, deteniendo por tanto la operación de regeneración.

La configuración anterior permite que la concentración de absorbente de líquido sea apropiada al final de la operación de regeneración, y puede evitar que la operación de regeneración se realice en exceso. Las otras configuraciones, operaciones y ventajas son similares a las de la primera realización.

«Segunda realización de la invención»

Se describirá una segunda realización de la presente invención. En la segunda realización ilustrada en las figuras 14-17, las configuraciones de un circuito (1) de absorbente y un controlador (8) son diferentes de las de la primera realización. No se describirán elementos equivalentes a los de la primera realización, y solo se describirá la diferencia entre la segunda realización y la primera realización.

-Circuito de absorbente-

Un módulo (40a) de control de humedad de la segunda realización no incluye un miembro (46a) de transferencia de calor, y un módulo (40b) de regeneración de la segunda realización no incluye un miembro (46b) de transferencia de calor. De manera similar a la primera variación de la primera realización, en lugar de los miembros (46a, 46b) de transferencia de calor, un intercambiador (46a) de calor de control de humedad y un intercambiador (46b) de calor de regeneración están conectados al circuito (1) de absorbente, y están separados de los módulos (40a, 40b). Dado que,

como tales, los módulos (40a, 40b) están separados de los miembros (46a, 46b) de transferencia de calor, pueden simplificarse las configuraciones de los módulos (40a, 40b).

El circuito (1) de absorbente de la segunda realización incluye un paso (2) de control de humedad, un paso (3) de regeneración, una primera y una segunda válvulas (4a, 4b) de tres vías de líquido, y pasos (29-32) de líquido primero a cuarto. La primera y segunda válvulas (4a, 4b) de tres vías de líquido forman un selector (4) de circuito. El paso (2) de control de humedad está conectado al módulo (40a) de control de humedad y al intercambiador (46a) de calor de control de humedad, y el paso (3) de regeneración está conectado al módulo (40b) de regeneración y al intercambiador (46b) de calor de regeneración.

La primera y segunda válvulas (4a, 4b) de tres vías de líquido están configuradas para cambiar el circuito (1) de absorbente entre una primera posición controlada por humedad (véase la figura 15), una posición regenerada (véase la figura 16) y una segunda posición controlada por humedad (véase la figura 17). Específicamente, una posición controlada por humedad de esta realización incluye la primera posición controlada por humedad (véase la figura 15) y la segunda posición controlada por humedad (véase la figura 17). En la primera posición controlada por humedad, el absorbente de líquido circula entre el paso (2) de control de humedad y el paso (3) de regeneración, y se calienta y enfría para realizar la operación de control de humedad. En la segunda posición controlada por humedad, el absorbente de líquido circula entre el paso (2) de control de humedad y un tanque (7) de líquido, y se realiza la operación de control de humedad sin calentar ni enfriar el absorbente de líquido.

Un primer puerto de cada una de la primera y segunda válvulas (4a, 4b) de tres vías de líquido en la primera posición controlada por humedad se comunica con un segundo puerto de la misma, y un tercer puerto de la misma se cierra. Mientras que los puertos primero y segundo de la primera válvula (4a) de tres vías de líquido en la posición regenerada se comunican entre sí, y se cierra el tercer puerto de la misma, los puertos primero y tercero de la segunda válvula (4b) de tres vías de líquido en la posición regenerada se comunican entre sí, y se cierra el segundo puerto de la misma. Mientras que los puertos primero y tercero de la primera válvula (4a) de tres vías de líquido en la segunda posición controlada por humedad se comunican entre sí, y se cierra el segundo puerto de la misma, los puertos primero y segundo de la segunda válvula (4b) de tres vías de líquido en la segunda posición controlada por humedad se comunican entre sí, y se cierra el tercer puerto de la misma.

El primer puerto de la primera válvula (4a) de tres vías de líquido está conectado a un extremo del segundo paso (30) de líquido, el segundo puerto de la misma está conectado a un extremo (3a) de entrada del paso (3) de regeneración, y el tercer puerto de la misma está conectado a un extremo del cuarto paso (32) de líquido.

El primer puerto de la segunda válvula (4b) de tres vías de líquido está conectado a un extremo del primer paso (29) de líquido, el segundo puerto de la misma está conectado a un extremo (2a) de entrada del paso (2) de control de humedad, y el tercer puerto de la misma está conectado a un extremo del tercer paso (31) de líquido.

Un extremo (3b) de salida del paso (3) de regeneración se comunica con el otro extremo de cada uno de los pasos (29, 32) de líquido primero y cuarto. Un extremo (2b) de salida del paso (2) de control de humedad se comunica con el otro extremo de cada uno de los pasos (30, 31) de líquido segundo y tercero. El primer paso (29) de líquido incluye el tanque (7) de líquido, y el segundo paso (30) de líquido está conectado a una bomba (6) de líquido.

En la primera posición controlada por humedad, se forma un circuito de control de humedad en el que circula absorbente de líquido a través de la bomba (6) de líquido, el intercambiador (46b) de calor de regeneración, el módulo (40b) de regeneración, el tanque (7) de líquido, el intercambiador (46a) de calor de control de humedad, y el módulo (40a) de control de humedad secuencialmente. En la posición regenerada, se forma un circuito de regeneración en el que el absorbente de líquido circula a través de la bomba (6) de líquido, el intercambiador (46b) de calor de regeneración, el módulo (40b) de regeneración y el tanque (7) de líquido secuencialmente. En la segunda posición controlada por humedad, se forma un circuito de control de humedad en el que circula absorbente de líquido a través de la bomba (6) de líquido, el tanque (7) de líquido, el intercambiador (46a) de calor de control de humedad y el módulo (40a) de control de humedad secuencialmente.

-Controlador-

A diferencia de la primera realización, el controlador (8) de la segunda realización está conectado a sensores (15a, 15b) de temperatura/humedad, cada uno configurado para detectar la temperatura y la humedad del aire que pasa a través del módulo (40a) de control de humedad. Los sensores (15a, 15b) de temperatura/humedad se proporcionan respectivamente cerca de la entrada y la salida de un paso (42) de aire del módulo (40a) de control de humedad.

Un selector (9b) de control/regeneración de humedad del controlador (8) de la segunda realización cambia, por ejemplo, el estado de funcionamiento del aparato (10) de control de humedad entre la primera o segunda operación de control de humedad y la operación de regeneración. Cuando una señal para detener la operación de control de humedad del aparato (10) de control de humedad se alimenta al selector (9b) de control/regeneración de humedad, el selector (9b) de control/regeneración de humedad cambia cada una de las válvulas (39) de tres vías de refrigerante y la primera y segunda válvulas (4a, 4b) de tres vías de líquido desde la posición controlada por humedad a la posición regenerada. Cuando una señal para iniciar la operación de control de humedad del aparato (10) de control de humedad se alimenta al selector (9b) de control/regeneración de humedad, el selector (9b) de control/regeneración de humedad

cambia cada una de las válvulas de tres vías de refrigerante (39) y la primera y segunda válvulas (4a, 4b) de tres vías de líquido desde la posición regenerada a la posición controlada por humedad.

- 5 Cuando el aparato (10) de control de humedad está en la segunda posición de control de humedad, el selector (9b) de control/regeneración de humedad cambia el estado de funcionamiento del aparato (10) de control de humedad de la segunda operación de control de humedad a la primera operación de control de humedad, basándose en valores detectados por los sensores (15a, 15b) de temperatura/humedad del lado de control de humedad, es decir, los niveles de humedad absoluta del aire cuya humedad es controlada por el módulo (40a) de control de humedad.

- 10 Específicamente, cuando la diferencia en la humedad absoluta entre el aire cerca de la entrada del módulo (40a) de control de humedad y el aire cerca de la salida del mismo es menor o igual a un valor predeterminado, se determina que ha disminuido la cantidad de aire objetivo controlado por humedad. El estado de funcionamiento del aparato (10) de control de humedad cambia de la segunda operación de control de humedad a la primera operación de control de humedad. Por tanto, se regenera el absorbente de líquido en el circuito (1) de absorbente.

<Comportamiento de funcionamiento del aparato de control de humedad>

A continuación, se describirá el comportamiento de funcionamiento del aparato (10) de control de humedad.

- 15 -Primera posición controlada por humedad del modo de deshumidificación-

En la primera posición controlada por humedad del modo de deshumidificación, se deshumidifica el aire exterior tomado (aire objetivo) (AO), y luego se suministra, como aire de suministro (AS), a una habitación, se proporciona humedad al aire de la habitación (aire de regeneración) (AR), y se descarga el aire de la habitación al que se le ha dado la humedad, como aire de expulsión (AE), al exterior de la habitación.

- 20 Específicamente, el selector (9a) de deshumidificación/humidificación del controlador (8) coloca la válvula (37) de cuatro vías en la posición deshumidificada por aire. El selector (9b) de control/regeneración de humedad coloca cada una de las válvulas (39) de tres vías de refrigerante y la primera y la segunda válvulas (4a, 4b) de tres vías de líquido en la posición de control de humedad (véase la figura 15). Posteriormente, comienza a funcionar el ventilador (27) de control de humedad, el ventilador (28) de regeneración, el compresor (36) y la bomba (6) de líquido, y se ajusta adecuadamente el grado de apertura de la válvula (38) de expansión.

- 25 El funcionamiento del circuito (35) de refrigerante seguido del accionamiento del compresor (36) es idéntico al funcionamiento del circuito (35) de refrigerante en el modo de deshumidificación de la primera realización, y por lo tanto, se omite su explicación. Además, el funcionamiento del circuito (1) de absorbente seguido del accionamiento de la bomba (6) de líquido es idéntico al funcionamiento del circuito (1) de absorbente en el modo de deshumidificación de la primera realización, y por lo tanto, se omite su explicación.

- 30 -Operación de regeneración durante el período durante el cual se detiene el modo de deshumidificación-

En la operación de regeneración, aumenta la concentración de absorbente de líquido en el circuito (1) de absorbente hasta que se inicia nuevamente el modo de deshumidificación.

- 35 Específicamente, el selector (9b) de control/regeneración de humedad coloca la válvula (39) de tres vías de refrigerante en la posición regenerada, y coloca cada una de la primera y segunda válvulas (4a, 4b) de tres vías de líquido en la posición regenerada (véase la figura 16). Posteriormente, comienza a funcionar el ventilador (28) de regeneración, el compresor (36) y la bomba (6) de líquido, y se ajusta adecuadamente el grado de apertura de la válvula (38) de expansión. Se ha de señalar que el ventilador (27) de control de humedad está en reposo.

- 40 El funcionamiento del circuito (35) de refrigerante seguido del accionamiento del compresor (36) es idéntico al funcionamiento del circuito (35) de refrigerante en la operación de regeneración durante el período durante el cual se detiene el modo de deshumidificación en la primera realización, y por lo tanto, se omite su explicación. Además, el funcionamiento del circuito (1) de absorbente seguido del accionamiento de la bomba (6) de líquido es idéntico al funcionamiento del circuito (1) de absorbente en la operación de regeneración durante el período durante el cual se detiene el modo de deshumidificación en la primera realización, y por lo tanto, se omite su explicación.

- 45 -Segunda posición controlada por humedad del modo de deshumidificación-

En la segunda posición controlada por humedad del modo de deshumidificación, se deshumidifica el aire exterior (aire objetivo) (AO) tomado y luego se suministra, como aire de suministro (AS), a una habitación. Se ha de señalar que no se realiza la operación en la que se proporciona humedad al aire ambiental (aire de regeneración) (AR), y luego se descarga el aire ambiental al que se proporciona la humedad, como aire de expulsión (AE), al exterior de la sala.

- 50 Específicamente, el selector (9a) de deshumidificación/humidificación del controlador (8) coloca la válvula (37) de cuatro vías en la posición deshumidificada por aire. El selector (9b) de control/regeneración de humedad coloca las válvulas (39) de tres vías de refrigerante en la posición controlada por humedad, y coloca cada una de la primera y segunda válvulas (4a, 4b) de tres vías de líquido en la segunda posición controlada por humedad (véase la figura 17).

Posteriormente, comienzan a funcionar el ventilador (27) de control de humedad y la bomba (6) de líquido. Se ha de señalar que el compresor (36) y el ventilador (28) de regeneración no comienzan a funcionar.

El accionamiento de la bomba (6) de líquido permite que el absorbente de líquido circule a través de la bomba (6) de líquido, el tanque (7) de líquido, el intercambiador (46a) de calor de control de humedad y el módulo (40a) de control de humedad secuencialmente.

El accionamiento de la bomba (6) de líquido permite que el absorbente de líquido de alta concentración almacenado bajo la posición regenerada fluya hasta un paso (41a) de absorbente del módulo (40a) de control de humedad después de pasar por el intercambiador (46a) de calor de control de humedad sin intercambiar calor. En el módulo (40a) de control de humedad, el vapor de agua contenido en el aire objetivo pasa a través de una membrana (62) permeable a la humedad, y es absorbido por el absorbente de líquido que fluye a través del paso (41a) de absorbente. Posteriormente, se suministra a la habitación el aire objetivo deshumidificado durante el paso del aire objetivo a través del paso (42) de aire del módulo (40a) de control de humedad.

Como tal, en el módulo (40a) de control de humedad, parte del vapor de agua contenido en el aire objetivo en el paso (42) de aire pasa a través de la membrana (62) permeable a la humedad, y es absorbido por el absorbente de líquido. Por tanto, en el módulo (40a) de control de humedad, mientras el absorbente de líquido pasa a través del paso (41a) de absorbente, la concentración del absorbente de líquido disminuye gradualmente. El absorbente de líquido de baja concentración que ha salido del módulo (40a) de control de humedad se aspira en la bomba (6) de líquido, y luego se entrega nuevamente hacia el tanque (7) de líquido.

-Primera posición controlada por humedad del modo de humidificación-

En la primera posición controlada por humedad del modo de humidificación, se humidifica el aire exterior (aire objetivo) (AO) y luego se suministra, como aire de suministro (AS), a una habitación, se absorbe la humedad en el aire de la habitación tomado (aire de regeneración) (AR), y se descarga el aire de la habitación tomado del que se ha absorbido la humedad, como aire de expulsión (AE), al exterior de la habitación.

Específicamente, el selector (9a) de deshumidificación/humidificación del controlador (8) coloca la válvula (37) de cuatro vías en la posición de humidificación por aire. El selector (9b) de control/regeneración de humedad coloca cada una de las válvulas (39) de tres vías de refrigerante y la primera y segunda válvulas (4a, 4b) de tres vías de líquido en la primera posición controlada por humedad. Posteriormente, comienza a funcionar el ventilador (27) de control de humedad, el ventilador (28) de regeneración, el compresor (36) y la bomba (6) de líquido, y se ajusta adecuadamente el grado de apertura de la válvula (38) de expansión.

El funcionamiento del circuito (35) de refrigerante seguido del accionamiento del compresor (36) es idéntico al funcionamiento del circuito (35) de refrigerante en el modo de humidificación de la primera realización y, por lo tanto, se omite su explicación. Además, el funcionamiento del circuito (1) de absorbente seguido del accionamiento de la bomba (6) de líquido es idéntico al funcionamiento del circuito (1) de absorbente en el modo de humidificación de la primera realización y, por lo tanto, se omite su explicación.

-Operación de regeneración durante el período durante el cual se detiene el modo de humidificación-

En la operación de regeneración, disminuye la concentración de absorbente de líquido en el circuito (1) de absorbente hasta que se inicia nuevamente el modo de humidificación.

Específicamente, el selector (9a) de deshumidificación/humidificación del controlador (8) coloca la válvula (37) de cuatro vías en la posición de humidificación por aire. El selector (9b) de control/regeneración de humedad coloca la válvula (39) de tres vías de refrigerante en la posición regenerada, y coloca cada una de la primera y segunda válvulas (4a, 4b) de tres vías de líquido en la posición regenerada. Posteriormente, comienza a funcionar el ventilador (28) de regeneración, el compresor (36) y la bomba (6) de líquido, y se ajusta adecuadamente el grado de apertura de la válvula (38) de expansión. Se ha de señalar que el ventilador (27) de control de humedad está en reposo.

El funcionamiento del circuito (35) de refrigerante seguido del accionamiento del compresor (36) es idéntico al funcionamiento del circuito (35) de refrigerante en la operación de regeneración durante el período durante el cual se detiene el modo de humidificación en la primera realización, y por lo tanto, se omite su explicación. Además, el funcionamiento del circuito (1) de absorbente seguido del accionamiento de la bomba (6) de líquido es idéntico al funcionamiento del circuito (1) de absorbente en la operación de regeneración durante el período durante el cual se detiene el modo de humidificación en la primera realización, y por lo tanto, se omite su explicación.

-Segunda posición controlada por humedad del modo de humidificación-

En la segunda posición controlada por humedad del modo de humidificación, se humidifica el aire exterior tomado (aire objetivo) (AO) y luego se suministra, como aire de suministro (AA), a una habitación. Se ha de señalar que no se realiza una operación en la que se absorbe la humedad del aire de la habitación (aire de regeneración) (AR), y se descarga el aire de la habitación tomado del que se ha absorbido la humedad, como aire de expulsión (AE), al exterior de la habitación.

5 Específicamente, el selector (9a) de deshumidificación/humidificación del controlador (8) coloca la válvula (37) de cuatro vías en la posición de humidificación por aire. El selector (9b) de control/regeneración de humedad coloca cada una de las válvulas (39) de tres vías de refrigerante y la primera y segunda válvulas (4a, 4b) de tres vías de líquido en la segunda posición controlada por humedad de la posición controlada por humedad. Posteriormente, comienzan a funcionar el ventilador (27) de control de humedad y la bomba (6) de líquido. Se ha de señalar que el compresor (36) y el ventilador (28) de regeneración no comienzan a funcionar.

El accionamiento de la bomba (6) de líquido permite que el absorbente de líquido circule a través de la bomba (6) de líquido, el tanque (7) de líquido, el intercambiador (46a) de calor de control de humedad y el módulo (40a) de control de humedad secuencialmente.

10 El accionamiento de la bomba (6) de líquido permite que el absorbente de líquido de baja concentración almacenado en la posición regenerada fluya al paso (41a) de absorbente del módulo (40a) de control de humedad después de pasar por el intercambiador (46a) de calor de control de humedad sin intercambiar calor. En el módulo (40a) de control de humedad, parte del agua contenida en el absorbente de líquido se transforma en vapor de agua, y el vapor de agua pasa a través de la membrana (62) permeable a la humedad, y se administra al aire objetivo que fluye a través del  
15 paso (42) de aire. Posteriormente, se suministra a la habitación el aire objetivo humidificado durante el paso del aire objetivo a través del paso (42) de aire del módulo (40a) de control de humedad.

Como tal, parte del agua contenida en el absorbente de líquido en el paso (41a) de absorbente pasa a través de la membrana (62) permeable a la humedad para humedecer el aire objetivo. Por tanto, en el módulo (40a) de control de humedad, mientras el absorbente de líquido pasa a través del paso (41a) de absorbente, la concentración del  
20 absorbente de líquido aumenta gradualmente. El absorbente de líquido de alta concentración que ha salido del módulo (40a) de control de humedad se aspira en la bomba (6) de líquido, y luego se entrega nuevamente al tanque (7) de líquido.

-Ventajas de la segunda realización-

25 Según la segunda realización, el absorbente de líquido regenerado en el tanque (7) de líquido se utiliza en la operación de control de humedad. Esto permite la omisión de enfriamiento o calentamiento de absorbente de líquido en la operación de control de humedad, permite el denominado cambio de pico y puede garantizar que se evite que se ajuste el margen entre el suministro y la demanda de electricidad.

La operación de control de humedad en la que el absorbente de líquido se enfría o se calienta, y la operación de control de humedad en la que el absorbente de líquido no se enfría o calienta se puede realizar selectivamente. Por  
30 lo tanto, la operación se puede realizar en respuesta a la carga de control de humedad.

En la posición regenerada, el absorbente de líquido regenerado adecuadamente se almacena en el tanque (7) de líquido, y el absorbente de líquido almacenado se utiliza para realizar la operación de control de humedad. Por esta razón, en la operación de control de humedad, no solo el intercambiador (46b) de calor de regeneración sino también el intercambiador (46a) de calor de control de humedad pueden detener el intercambio de calor. Esto puede reducir la  
35 energía consumida. Las otras configuraciones, operaciones y ventajas son similares a las de la primera realización.

#### **Aplicabilidad industrial**

Como se describió anteriormente, la presente invención es útil para aparatos de control de humedad configurados para ajustar la humedad del aire usando un absorbente de líquido.

#### **Descripción de los caracteres de referencia**

- 40 1 CIRCUITO DE ABSORBENTE
- 2 PASO DE CONTROL DE HUMEDAD (PASO DE CONTROL DE HUMEDAD)
- 3 PASO DE REGENERACIÓN (PASO DE REGENERACIÓN)
- 4 SELECTOR DE CIRCUITO
- 4m VÁLVULA DE TRES VÍAS DE LÍQUIDO
- 45 4a PRIMERA VÁLVULA DE TRES VÍAS DE LÍQUIDO
- 4b SEGUNDA VÁLVULA DE TRES VÍAS DE LÍQUIDO
- 8 CONTROLADOR
- 8a DETECTOR DE CANTIDAD DE HUMEDAD
- 8b DETECTOR DE CONCENTRACIÓN

- 10 APARATO DE CONTROL DE HUMEDAD
- 35 CIRCUITO DE REFRIGERANTE
- 40a MÓDULO DE CONTROL DE HUMEDAD (CONTROLADOR DE HUMEDAD)
- 40b MÓDULO DE REGENERACIÓN (REGENERADOR)
- 5 36 COMPRESOR
- 43 INTERCAMBIADOR DE CALOR AUXILIAR (SECCIÓN DE INTERCAMBIADOR DE CALOR AUXILIAR)
- 46a MIEMBRO DE TRANSFERENCIA DE CALOR DE MÓDULO DE CONTROL DE HUMEDAD (SECCIÓN DE INTERCAMBIADOR DE CALOR DE CONTROL DE HUMEDAD)
- 10 46b MIEMBRO DE TRANSFERENCIA DE CALOR DE MÓDULO DE REGENERACIÓN (SECCIÓN DE INTERCAMBIADOR DE CALOR DE REGENERACIÓN)

## REIVINDICACIONES

1. Un aparato de control de humedad para realizar una operación de control de humedad en el que el aire objetivo se humidifica usando un absorbente de líquido, el aparato comprende:

un circuito (1) de absorbente a través del cual circula el absorbente de líquido y que incluye

5 un controlador (40a) de humedad configurado para controlar la humedad del aire objetivo mediante el intercambio de humedad entre el aire objetivo y el absorbente de líquido, y

un regenerador (40b) configurado para regenerar el absorbente de líquido intercambiando humedad entre el aire de regeneración y el absorbente de líquido;

10 una sección (46b) de intercambiador de calor de regeneración provista en el circuito (1) de absorbente para enfriar o calentar el absorbente de líquido que intercambia humedad con el aire de regeneración; caracterizado por que el aparato de control de humedad comprende además

15 un selector (4) de circuito provisto en el circuito (1) de absorbente y configurado para cambiar el circuito (1) de absorbente a una posición regenerada en la que el absorbente de líquido fluye a través del regenerador (40b) y la sección (46b) de intercambiador de calor de regeneración tal que durante un período durante el cual se detiene la operación de control de humedad, solo se realiza la operación de regeneración para regenerar el absorbente de líquido.

2. El aparato de control de humedad de la reivindicación 1, en donde

el circuito (1) de absorbente incluye una sección (46a) de intercambiador de calor de control de humedad configurada para calentar o enfriar el absorbente de líquido intercambiando humedad con el aire objetivo,

20 el circuito (1) de absorbente incluye

un paso (2) de control de humedad en el que mientras la sección (46a) de intercambiador de calor de control de humedad calienta el absorbente de líquido, y en el controlador (40a) de humedad, la humedad se libera del absorbente de líquido al aire objetivo, la sección (46a) de intercambiador de calor de control de humedad enfría el absorbente de líquido, y en el controlador (40a) de humedad, el absorbente de líquido absorbe la humedad del aire objetivo, y

25 un paso (3) de regeneración en el que mientras la sección (46b) de intercambiador de calor de regeneración enfría el absorbente de líquido, y en el regenerador (40b), el absorbente de líquido absorbe la humedad del aire de regeneración, la sección (46b) de intercambiador de calor de regeneración calienta el absorbente de líquido, y en el regenerador (40b), se libera humedad del absorbente de líquido al aire de regeneración, y

el selector (4) de circuito cambia el circuito (1) de absorbente entre

30 una posición controlada por humedad en la cual, durante la operación de control de humedad, el absorbente de líquido circula entre el paso (2) de control de humedad y el paso (3) de regeneración, y

una posición regenerada en la que durante la operación de regeneración durante la cual se detiene la operación de control de humedad, ambos extremos del paso (3) de regeneración se comunican entre sí, y el absorbente de líquido circula dentro del paso (3) de regeneración para permitir solo la regeneración del absorbente de líquido.

35 3. El aparato de control de humedad de la reivindicación 1, en donde

el circuito (1) de absorbente incluye

un paso (2) de control de humedad en el que mientras se libera humedad del absorbente de líquido al aire objetivo en el controlador (40a) de humedad, el absorbente de líquido absorbe la humedad del aire objetivo en el controlador (40a) de humedad,

40 un paso (3) de regeneración en el que mientras la sección (46b) de intercambiador de calor de regeneración enfría el absorbente de líquido, y en el regenerador (40b), el absorbente de líquido absorbe la humedad del aire de regeneración, la sección (46b) de intercambiador de calor de regeneración calienta el absorbente de líquido, y en el regenerador (40b), se libera humedad del absorbente de líquido al aire de regeneración, y

un tanque (7) de líquido configurado para almacenar el absorbente de líquido, y

45 el selector (4) de circuito cambia el circuito (1) de absorbente entre

una posición controlada por humedad en la cual durante la operación de control de humedad, el absorbente de líquido circula entre el paso (2) de control de humedad y el tanque (7) de líquido, y

una posición regenerada en la cual durante la operación de regeneración durante la cual se detiene la operación de control de humedad, el absorbente de líquido circula entre el paso (3) de regeneración y el tanque (7) de líquido para permitir solo la regeneración del absorbente de líquido.

4. El aparato de control de humedad de la reivindicación 3, en donde

5 el circuito (1) de absorbente incluye una sección (46a) de intercambiador de calor de control de humedad configurada para calentar o enfriar el absorbente de líquido intercambiando humedad con el aire objetivo,

el paso (2) de control de humedad está configurado de modo que mientras la sección (46a) de intercambiador de calor de control de humedad calienta el absorbente de líquido, y en el controlador (40a) de humedad, la humedad se libera del absorbente de líquido al aire objetivo, el control de humedad la sección (46a) de intercambiador de calor de control de humedad enfría el absorbente de líquido, y en el controlador (40a) de humedad, el absorbente de líquido absorbe la humedad del aire objetivo, y

la posición controlada por humedad del circuito (1) de absorbente incluye

una primera posición controlada por humedad en la que el absorbente de líquido circula entre el paso (2) de control de humedad y el paso (3) de regeneración, y el absorbente de líquido se calienta y enfría para realizar la operación de control de humedad, y

una segunda posición controlada por humedad en la que el absorbente de líquido circula entre el paso (2) de control de humedad y el tanque (7) de líquido, y la operación de control de humedad se realiza sin calentar o enfriar el absorbente de líquido.

5. El aparato de control de humedad de la reivindicación 1, en donde

el paso (3) de regeneración incluye un tanque (7) de líquido configurado para almacenar el absorbente de líquido.

6. El aparato de control de humedad de la reivindicación 5, en donde

el paso (3) de regeneración incluye un paso (5a) de derivación usado para derivar el tanque (7) de líquido.

7. El aparato de control de humedad de cualquiera de las reivindicaciones 2 y 4-6 que comprende además:

un circuito (35) de refrigerante en el que el refrigerante circula entre un compresor (36), la sección (46a) de intercambiador de calor de control de humedad, la sección (46b) de intercambiador de calor de regeneración y una sección (43) de intercambiador de calor auxiliar para realizar un ciclo de refrigeración, el refrigerante que pasa a través de la sección (46a) de intercambiador de calor de control de humedad y la sección (46b) de intercambiador de calor de regeneración intercambia calor con el absorbente de líquido, y el refrigerante que pasa a través de la sección (43) de intercambiador de calor auxiliar intercambia calor con el fluido de fuente de calor, donde

el circuito (35) de refrigerante incluye un selector (37) de refrigerante que se puede seleccionar entre una primera posición en la que cuando el selector (4) de circuito está en la posición controlada por humedad, una de, la sección (46b) de intercambiador de calor de regeneración o la sección (46a) de intercambiador de calor de control de humedad funciona como un radiador, y la otra de las mismas funciona como un evaporador, y una segunda posición en la que cuando el selector (4) de circuito está en la posición regenerada, una de, la sección (46b) de intercambiador de calor de regeneración o la sección (43) de intercambiador de calor auxiliar funciona como un radiador, y la otra de las mismas funciona como un evaporador.

8. El aparato de control de humedad de la reivindicación 7, en donde

el fluido de la fuente de calor en la sección (43) de intercambiador de calor auxiliar es aire, y

el aparato de control de humedad incluye además un ventilador (28) configurado para entregar aire tanto al regenerador (40b) como a la sección (43) de intercambiador de calor auxiliar.

9. El aparato de control de humedad de cualquiera de las reivindicaciones 1-8 que comprende además:

un detector (8b) de concentración configurado para detectar una concentración del absorbente de líquido cuando el circuito (1) de absorbente está en una posición regenerada; y

un controlador (8) configurado para detener la operación de regeneración basándose en un valor detectado por el detector (8b) de concentración.

10. El aparato de control de humedad de la reivindicación 9, en donde

el detector (8b) de concentración detecta la concentración del absorbente de líquido basándose en un nivel del absorbente de líquido en el tanque (7) de líquido.

11. El aparato de control de humedad de cualquiera de las reivindicaciones 1-8 que comprende además:

un detector (8a) de cantidad de humedad configurado para detectar una cantidad total de humedad liberada o absorbida por el absorbente de líquido en el regenerador (40b) cuando el selector (4) de circuito está en una posición regenerada; y

- 5 un controlador (8) configurado para detener la operación de regeneración basándose en un valor detectado por el detector (8a) de cantidad de humedad.

12. El aparato de control de humedad de la reivindicación 6 que comprende además:

- 10 un selector (5b) de tanque que se puede seleccionar entre una posición de utilización del tanque en la que se cierra el paso (5a) de derivación, y se abre el tanque (7) de líquido, y una posición de derivación en la que se abre el paso (5a) de derivación, y se cierra el tanque (7) de líquido;

un alimentador (36) configurado para alimentar el fluido de la fuente de calor que intercambia calor con el absorbente de líquido en la sección (46a) de intercambiador de calor de control de humedad;

- 15 un ajustador (33) configurado para ajustar la capacidad del alimentador (36), el ajustador (33) que aumenta una cantidad del fluido de la fuente de calor alimentada en una situación en la que la capacidad de control de humedad del controlador (40a) de humedad no es lo suficientemente alta para corresponder a una carga de control de humedad y que disminuye la cantidad de fluido de la fuente de calor alimentada en una situación en la que la capacidad de control de humedad del controlador (40a) de humedad es excesivamente alta para la carga de control de humedad; y

- 20 un controlador (8) configurado para cambiar el selector (5b) de tanque de la posición de derivación a la posición de utilización del tanque en una situación donde la capacidad del alimentador (36) es mayor o igual a un primer valor, y cambiar el selector (5b) de tanque desde la posición de utilización del tanque a la posición de derivación en una situación en la que la capacidad del alimentador (36) es menor o igual a un segundo valor menor que el primer valor.

13. El aparato de control de humedad de la reivindicación 4 que comprende además:

- 25 un controlador (8) configurado para permitir que la sección (46a) de intercambiador de calor de control de humedad y la sección (46b) de intercambiador de calor de regeneración dejen de intercambiar calor en la segunda posición controlada por humedad.

FIG.1

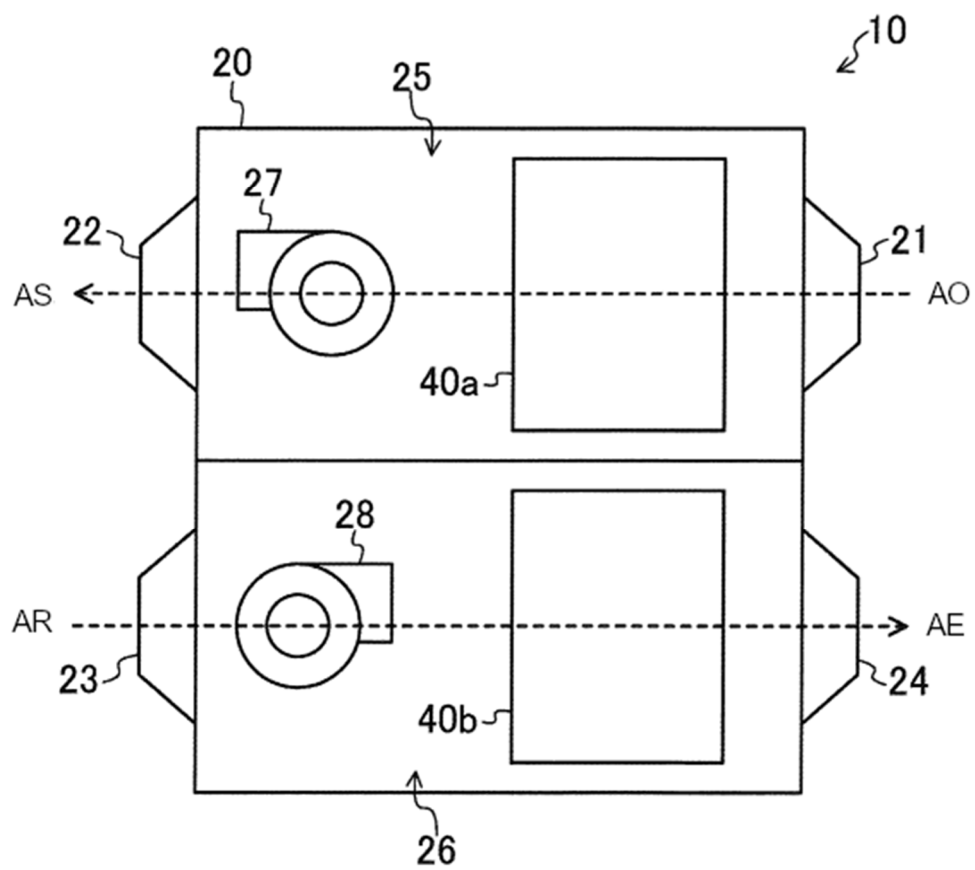
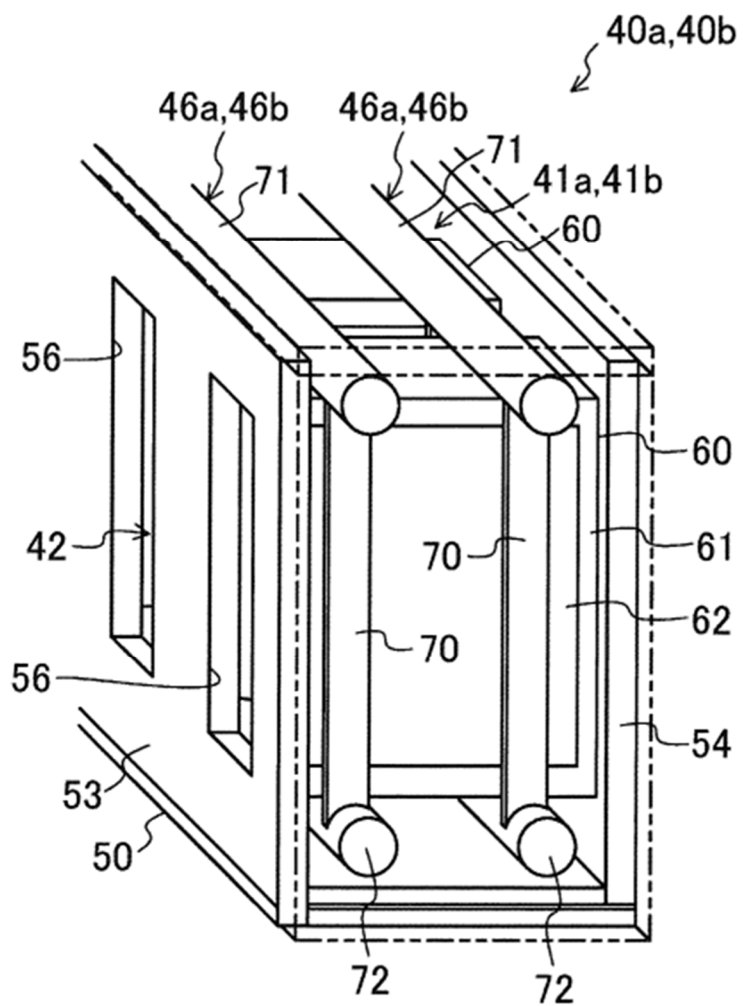


FIG.2



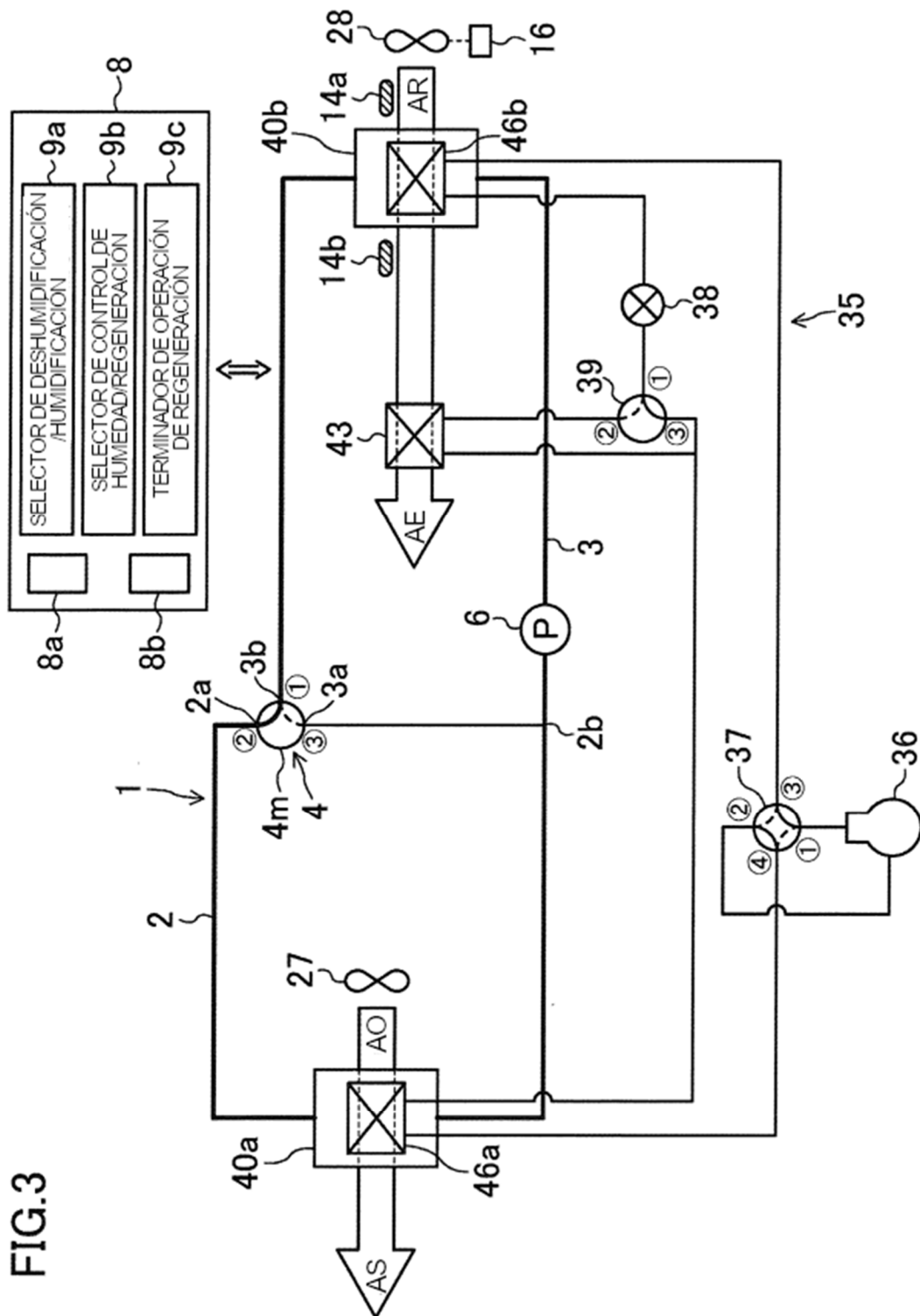
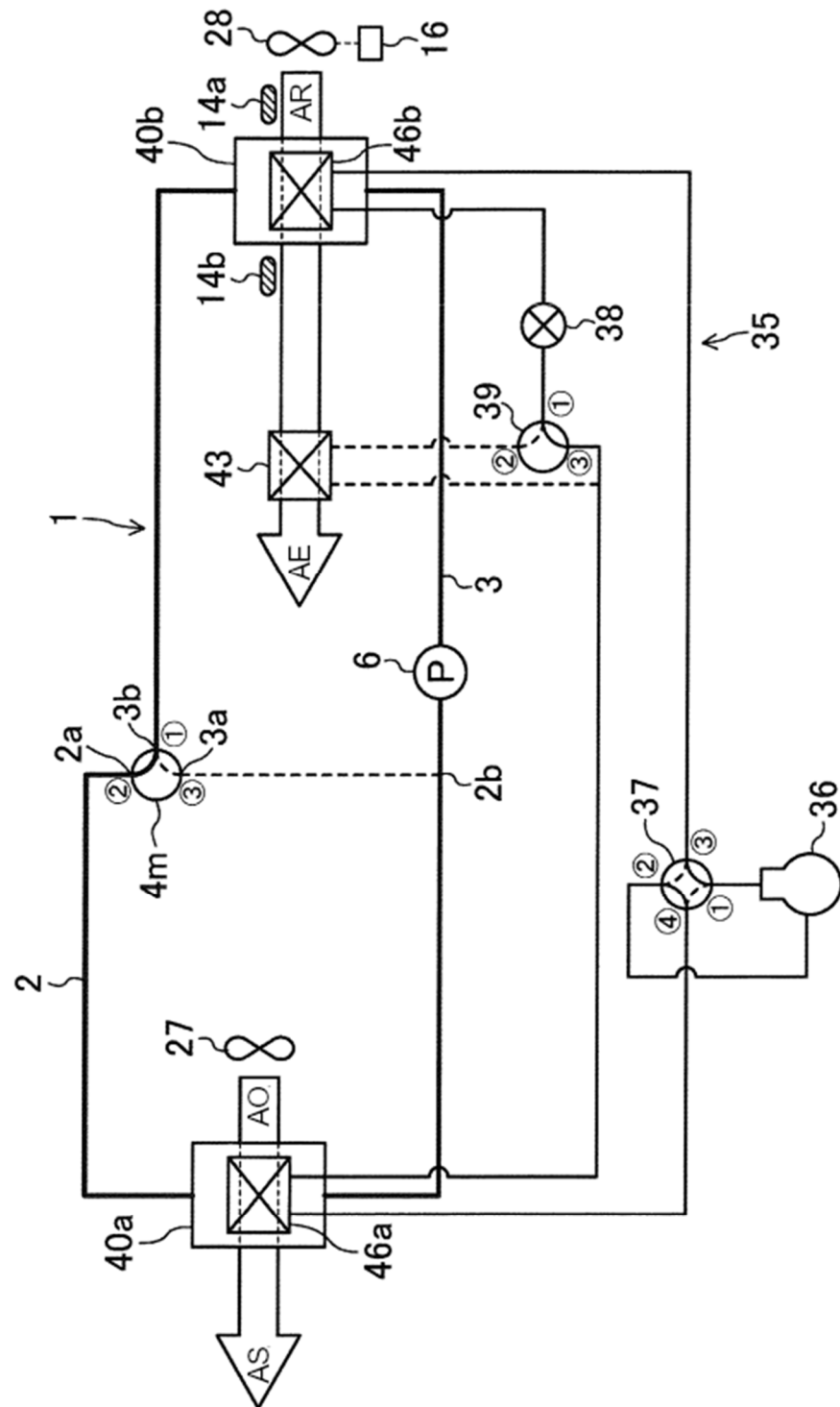
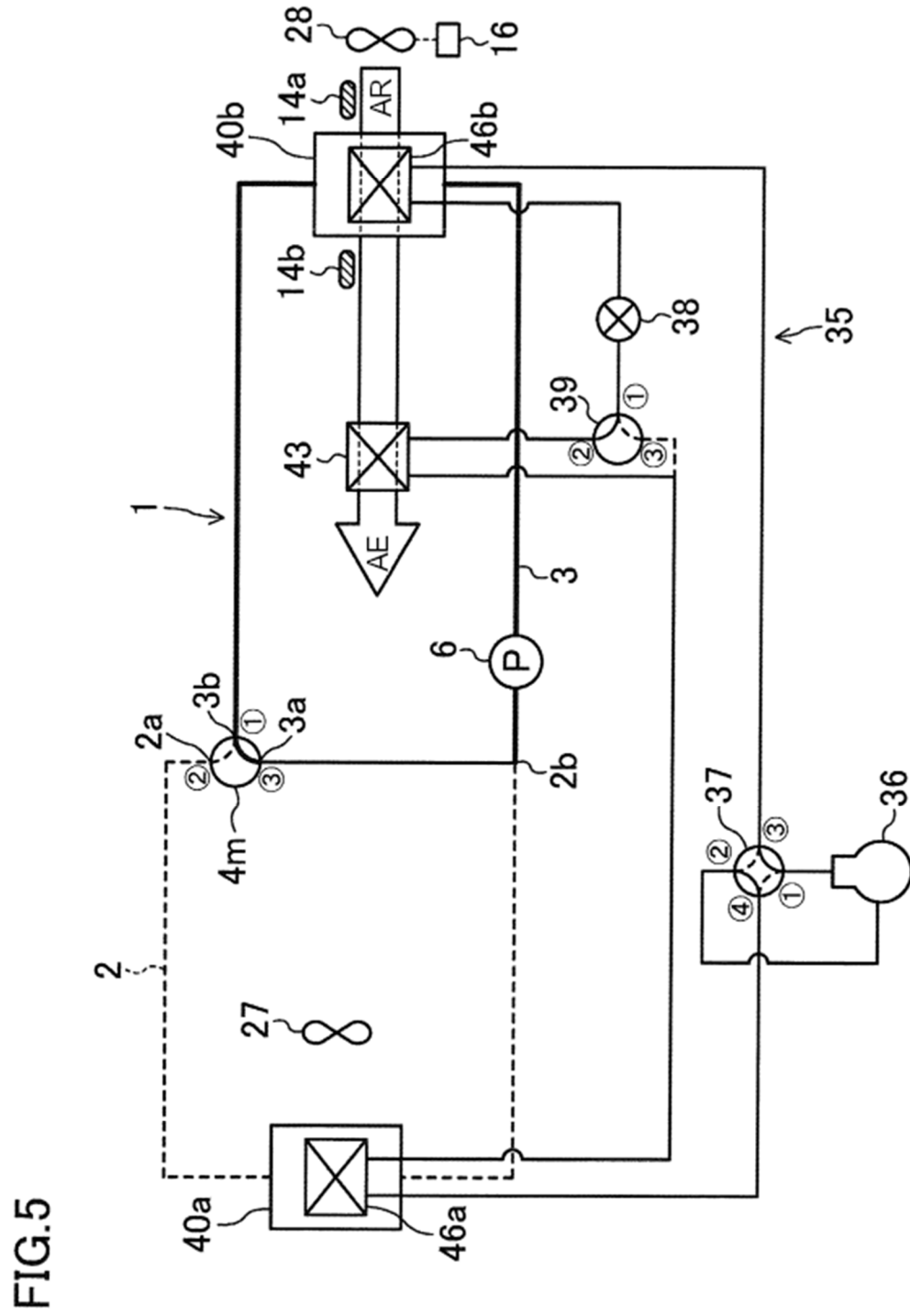


FIG. 3

FIG.4





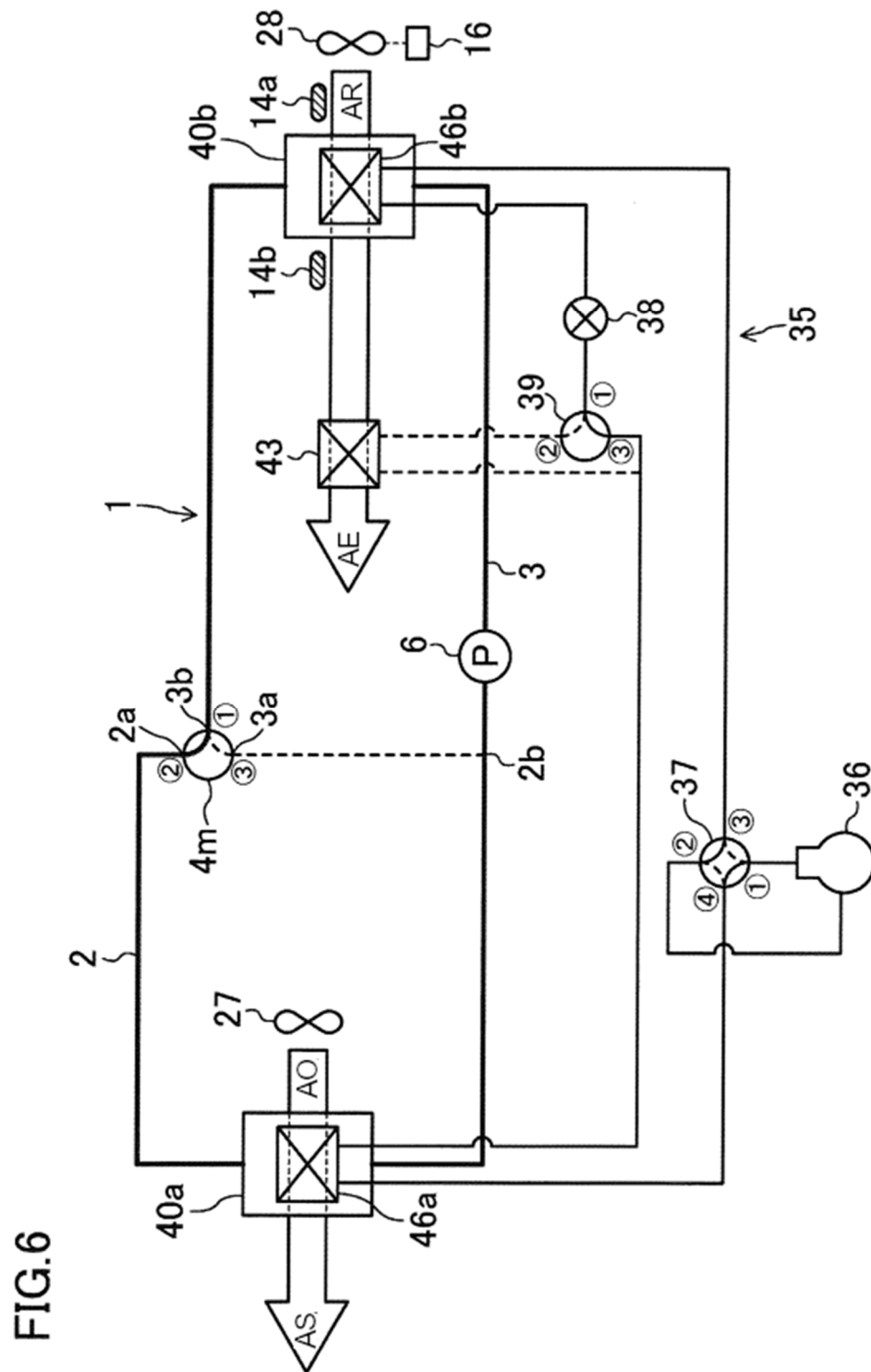


FIG.7

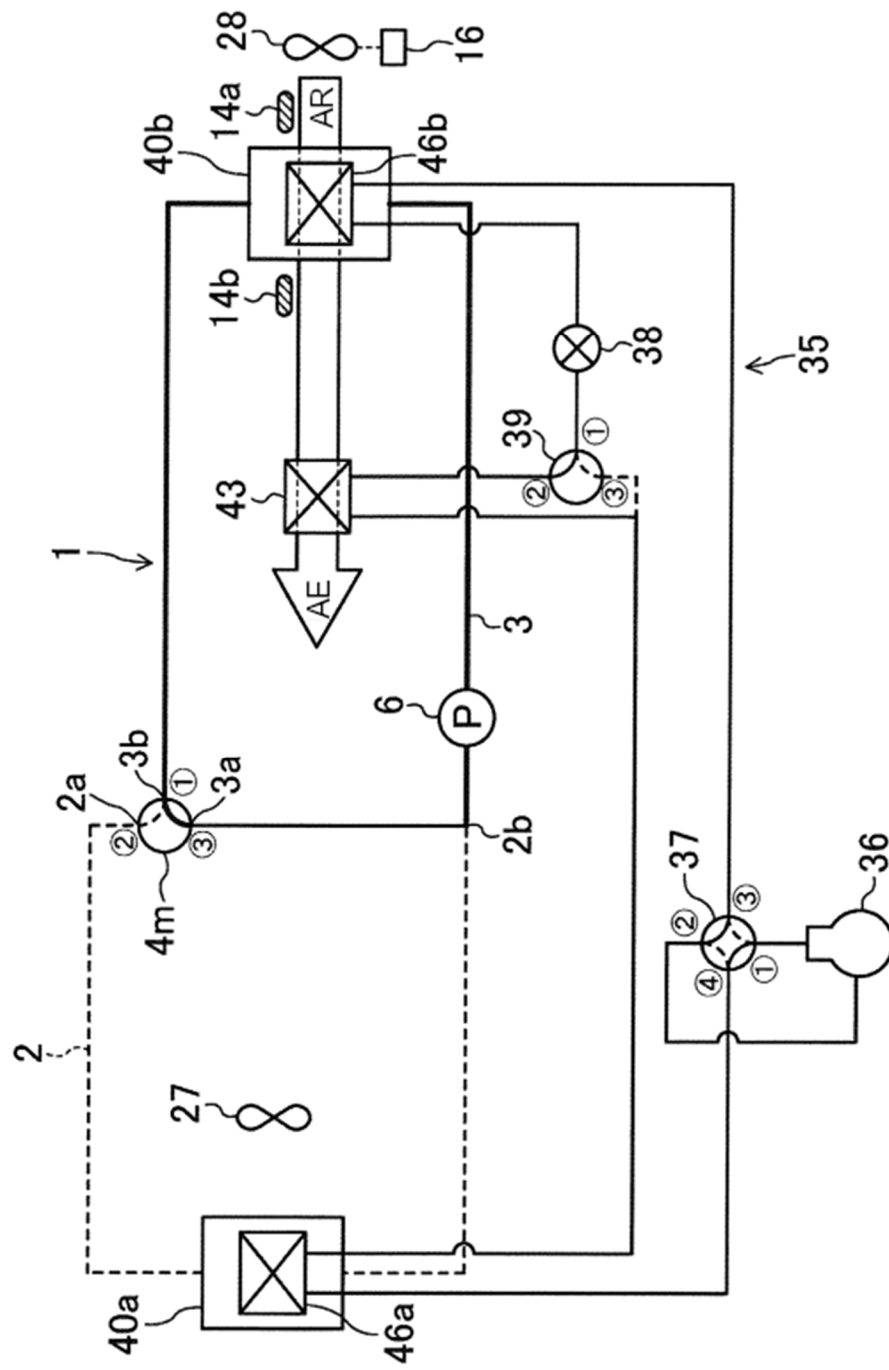


FIG.8

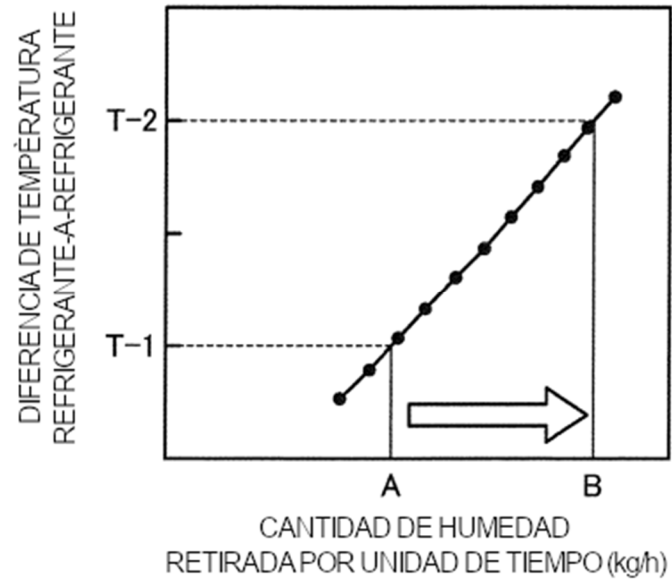
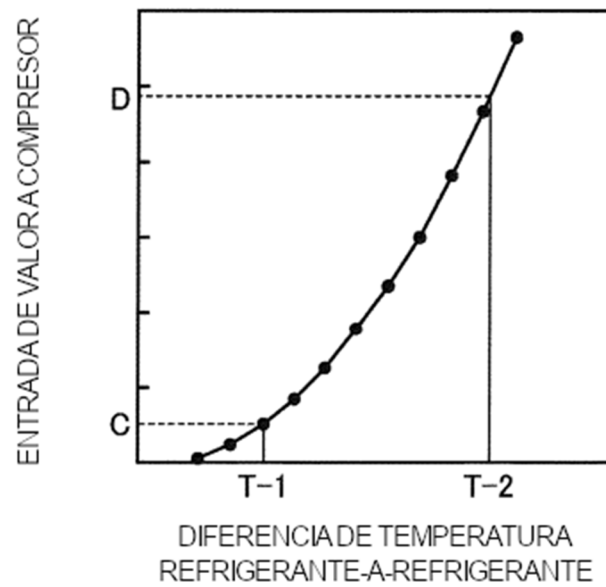
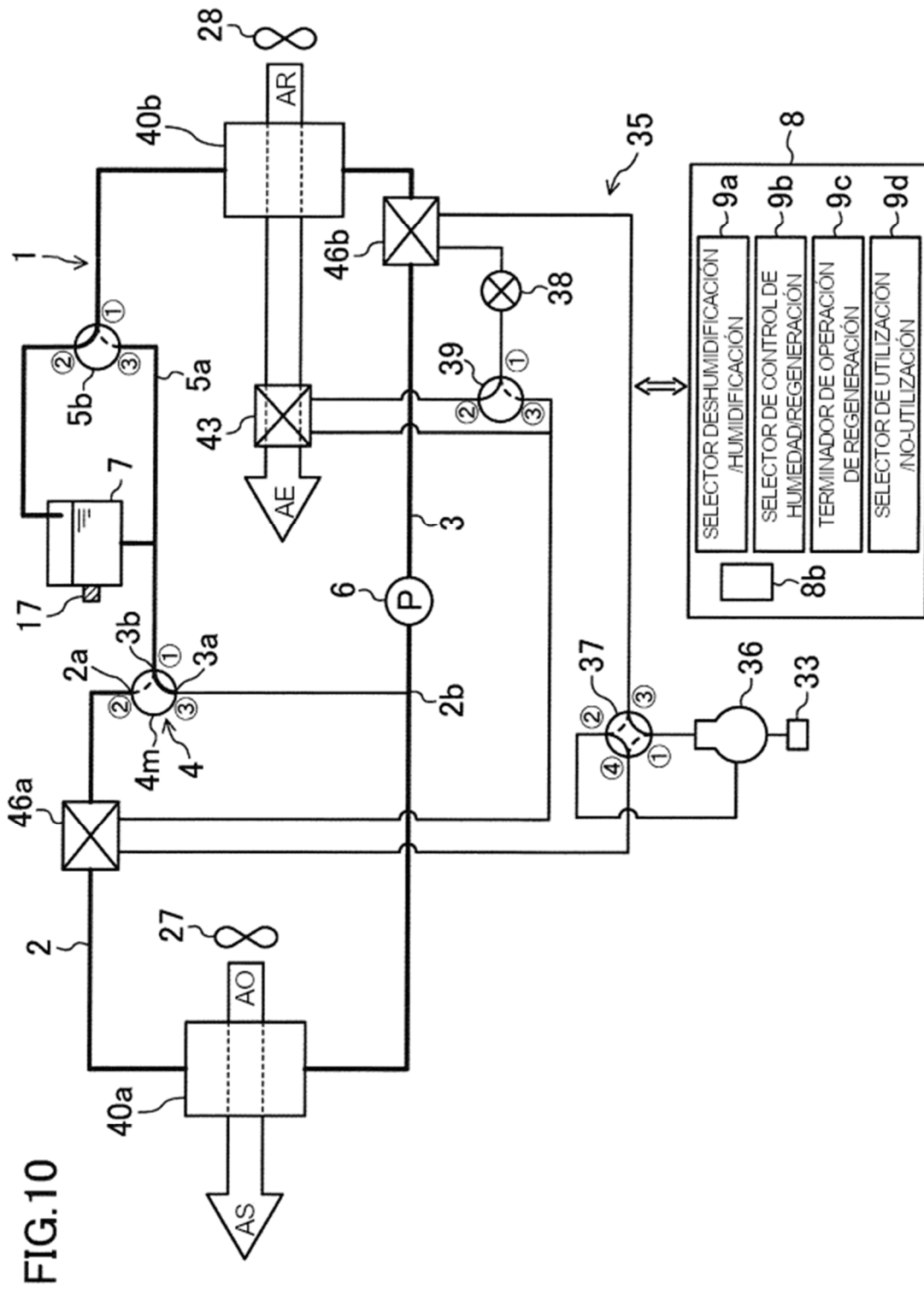


FIG.9





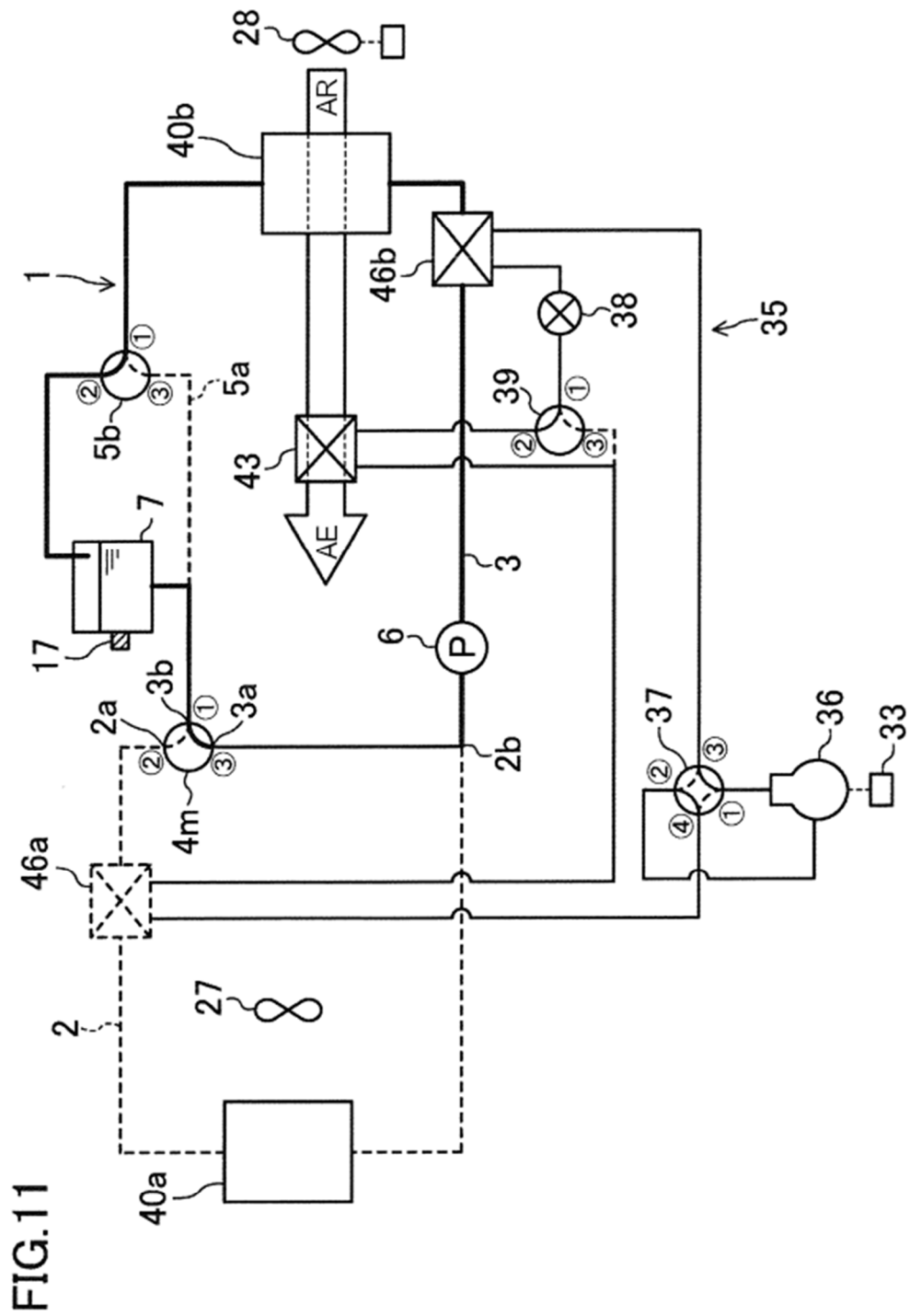


FIG.12

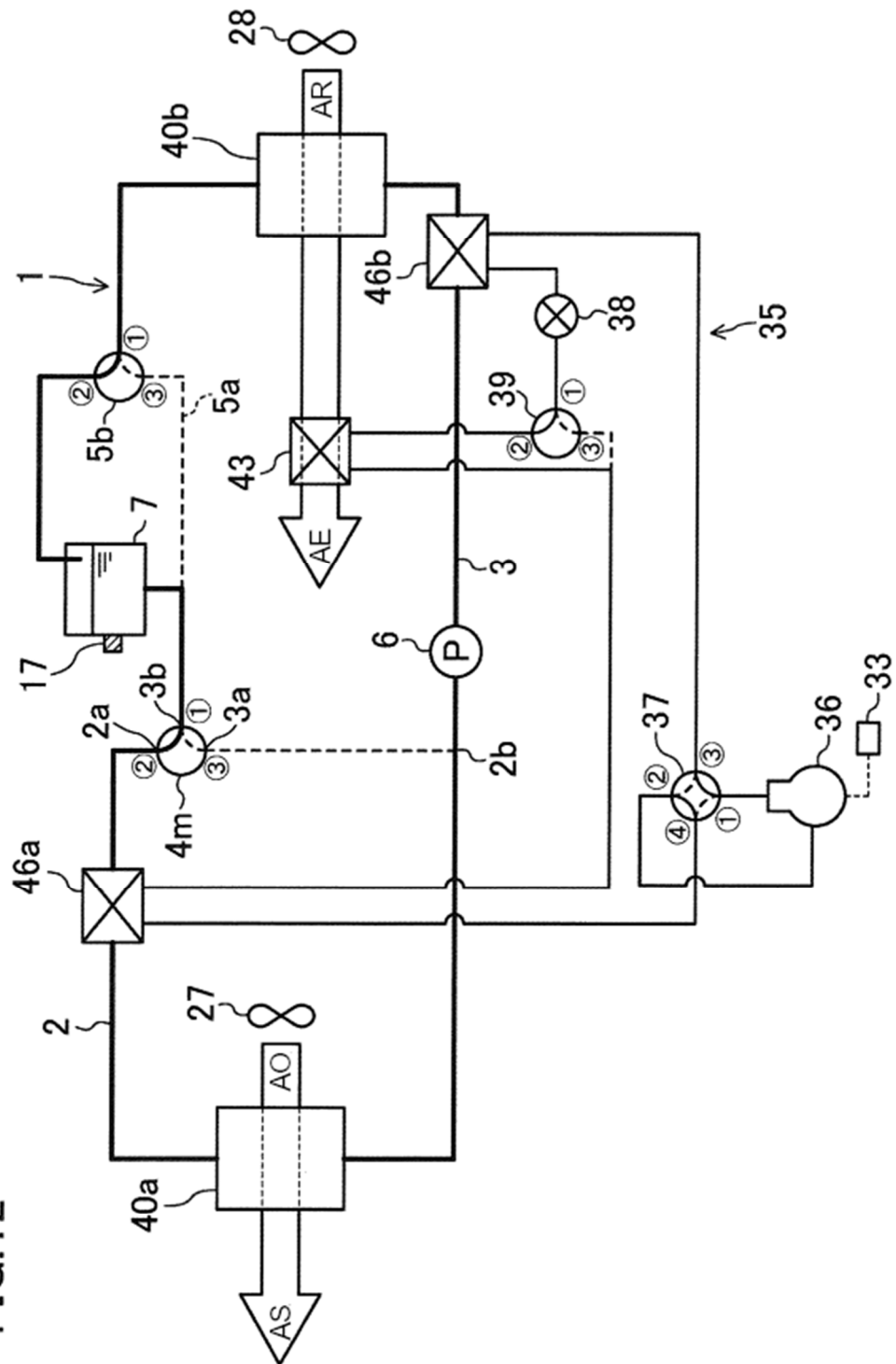
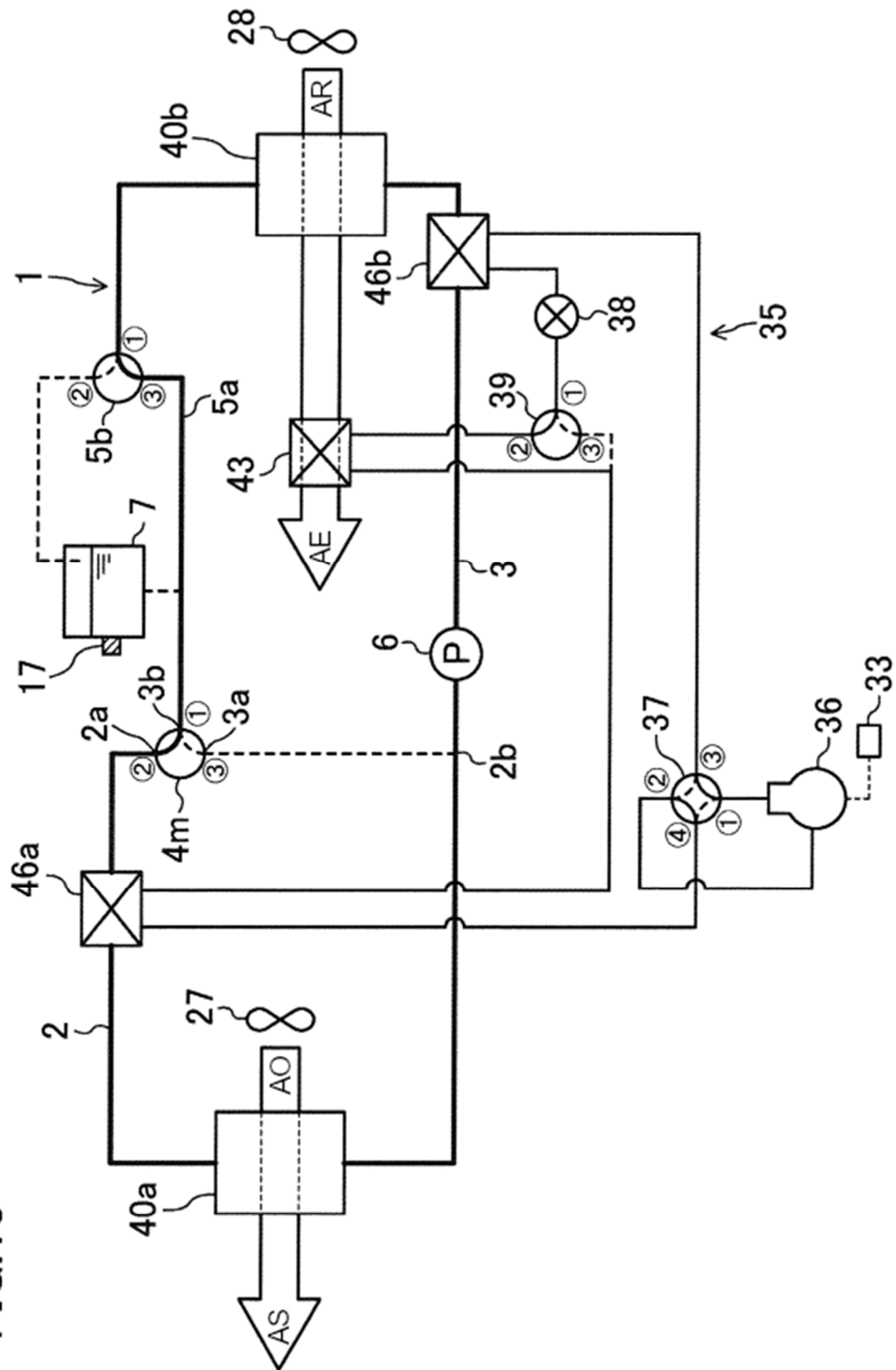


FIG.13



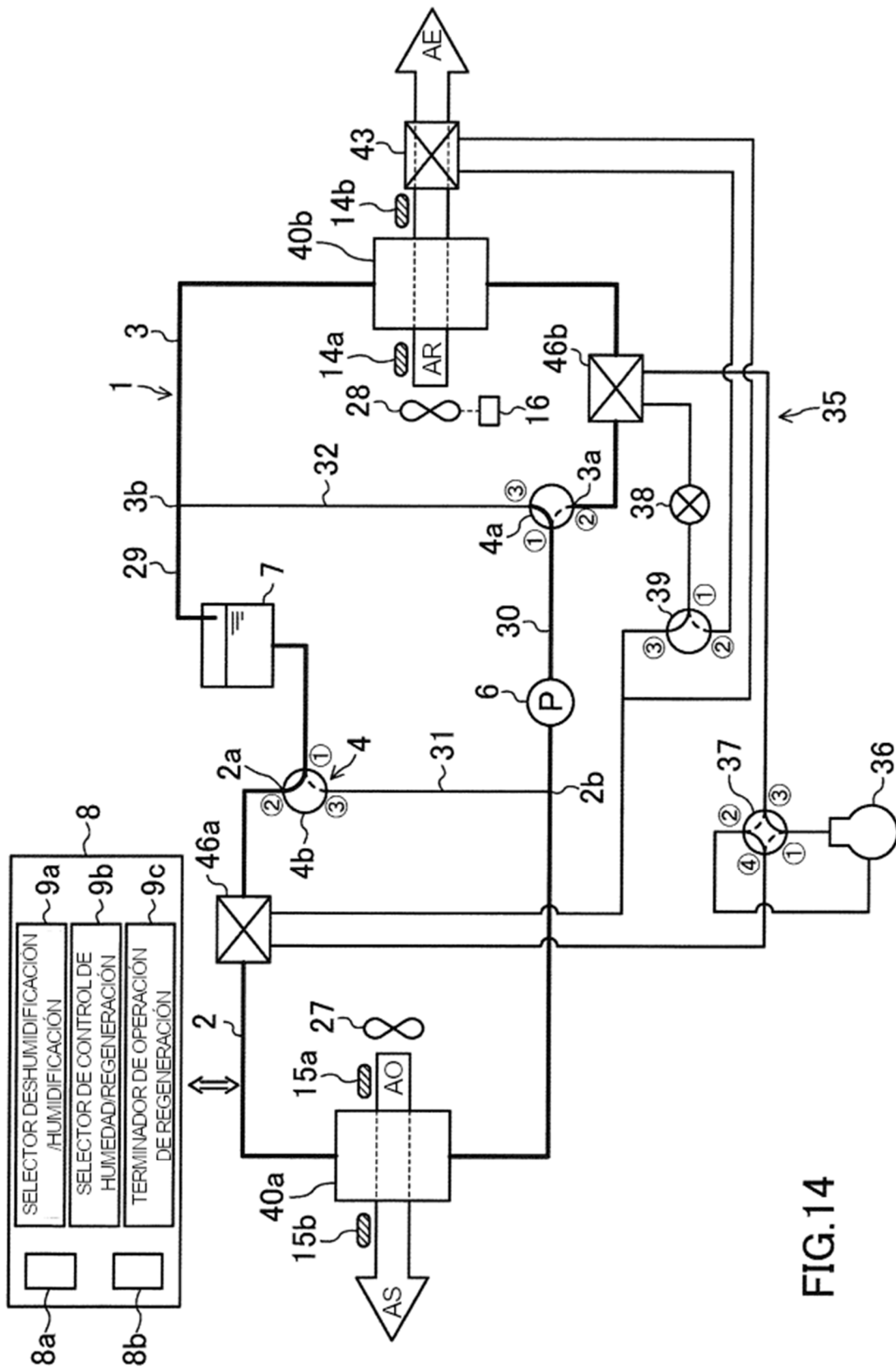


FIG.14

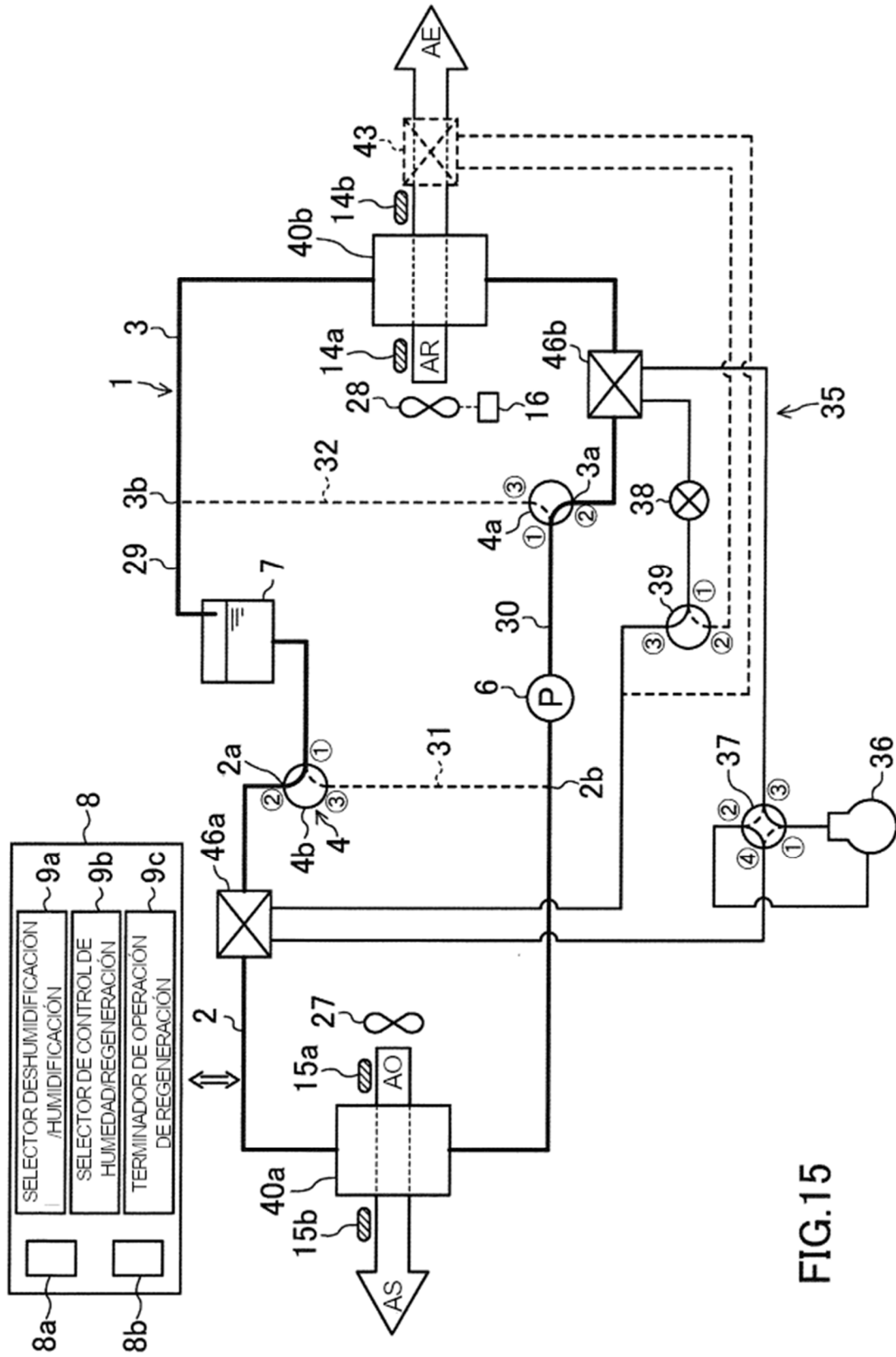


FIG.15

