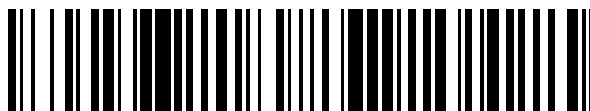


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 873 038**

51 Int. Cl.:

F24F 1/022 (2009.01)

F25B 13/00 (2006.01)

F24F 12/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.12.2018** **E 18211147 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.03.2021** **EP 3663655**

54 Título: **Aparato de aire acondicionado**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
03.11.2021

73 Titular/es:

DAIKIN INDUSTRIES, LTD. (50.0%)
**Umeda Center Building, 4-12 Nakazaki-Nishi 2-
Chome, Kita-ku**
Osaka-Shi, Osaka 530-8323, JP y
DAIKIN EUROPE N.V. (50.0%)

72 Inventor/es:

VANDAELE, STEFAN y
YAMAGUCHI, TAKAHIRO

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 873 038 T3

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

DESCRIPCIÓN

Aparato de aire acondicionado

Campo de la invención

La presente invención se refiere a un aparato de aire acondicionado

5 Antecedentes

El documento EP 0091643 A2 propone un aparato de aire acondicionado que tiene un canal de aire principal interior con un intercambiador de calor interior, un canal de aire principal exterior con un intercambiador de calor exterior y un canal de ventilación de suministro. Cada uno de los canales de aire principales interiores y exteriores tiene un obturador configurado para regular el flujo de aire que pasa a través del canal. El canal de ventilación de suministro
10 tiene una compuerta configurada para conmutar entre el estado completamente abierto y el estado completamente cerrado. De ese modo, es posible conmutar si se debe suministrar aire exterior a un espacio que se va a acondicionar mientras se regulan los flujos de aire en los intercambiadores de calor interiores y exteriores.

El documento US 2012/216558 A1 divulga un aparato de aire acondicionado, que comprende: una entrada de aire de retorno y una salida de aire de suministro, cada una de las cuales se comunica con un espacio predeterminado; un primer canal de aire principal configurado para permitir que el aire fluya en el mismo desde la entrada de aire de retorno hacia la salida de aire de suministro; un primer intercambiador de calor dispuesto en el primer canal de aire principal para provocar un intercambio de calor entre el refrigerante que fluye en el mismo y el aire que pasa a través del mismo; una entrada de aire exterior y una salida de aire de escape, cada una de las cuales comunica con un exterior del espacio predeterminado; un segundo canal de aire principal configurado para permitir que el aire fluya en el mismo desde la entrada de aire exterior hacia la salida de aire de escape; un segundo intercambiador de calor
20 dispuesto en el segundo canal de aire principal para provocar un intercambio de calor entre el refrigerante que fluye en el mismo y el aire que pasa a través del mismo; un canal de ventilación de suministro configurado para permitir que el aire fluya en el mismo desde la entrada de aire exterior hacia la salida de aire de suministro; un canal de ventilación de escape configurado para permitir que el aire fluya en el mismo desde la entrada de aire de retorno hacia la salida de aire de escape; un regulador de flujo de aire configurado para regular un flujo de cada uno de al menos el primer aire que pasa, el segundo aire que pasa y el aire de admisión de ventilación, siendo el primer aire que pasa el aire que se ha tomado a través de la entrada de aire de retorno y que se va a descargar a través de la salida de aire de suministro, siendo el segundo aire que pasa el aire que se ha tomado a través de la entrada de aire exterior y que se va a descargar a través de la salida de aire de escape, siendo el aire de admisión de ventilación
30 aire que se ha tomado a través de la entrada de aire exterior y que se va a descargar a través de la salida de aire de suministro, un intercambiador de calor total que forma al menos una parte del canal de ventilación de suministro y al menos una parte del canal de ventilación de escape para provocar un intercambio de calor entre el aire de admisión de ventilación y el aire de escape de ventilación, siendo el aire de escape de ventilación aire que se ha tomado a través de la entrada de aire de retorno y que se va a descargar a través de la salida de aire de escape, en donde: el regulador de flujo de aire incluye una primera compuerta principal dispuesta en el primer canal de aire principal, una segunda compuerta principal dispuesta en el segundo canal de aire principal, y una segunda compuerta secundaria dispuesta en el canal de ventilación de suministro.

Sin embargo, con tal configuración, es difícil ajustar la relación de flujo del aire que fluye en el canal de ventilación de suministro con respecto al aire que fluye en el canal de aire interior mientras se regula la cantidad total de suministro de aire al espacio. Como resultado, es difícil optimizar el rendimiento del acondicionamiento de aire y/o el rendimiento de ventilación del aparato de aire acondicionado.
40

Compendio

El objeto de la presente invención es proporcionar un aparato de aire acondicionado que pueda optimizar el rendimiento del acondicionado de aire y/o el rendimiento de ventilación de este.

Un aspecto de la presente invención proporciona un aparato de aire acondicionado, que comprende: una entrada de aire de retorno y una salida de aire de suministro, cada una de las cuales comunica con un espacio predeterminado; un primer canal de aire principal configurado para permitir que el aire fluya en el mismo desde la entrada de aire de retorno hacia la salida de aire de suministro; un primer intercambiador de calor dispuesto en el primer canal de aire principal para provocar un intercambio de calor entre el refrigerante que fluye en el mismo y el aire que pasa a través del mismo; una entrada de aire exterior y una salida de aire de escape, cada una de las cuales comunica con un exterior del espacio predeterminado; un segundo canal de aire principal configurado para permitir que el aire fluya en el mismo desde la entrada de aire exterior hacia la salida de aire de escape; un segundo intercambiador de calor
50 dispuesto en el segundo canal de aire principal para provocar un intercambio de calor entre el refrigerante que fluye en el mismo y el aire que pasa a través del mismo; un canal de ventilación de suministro configurado para permitir que el aire fluya en el mismo desde la entrada de aire exterior hacia la salida de aire de suministro; y un regulador de flujo de aire configurado para regular un flujo de al menos el primer aire que pasa, el segundo aire que pasa y el aire de admisión de ventilación, siendo el primer aire que pasa el aire que se ha tomado a través de la entrada de aire de retorno y que se va a descargar a través de la salida de aire de suministro, siendo el segundo aire que pasa el aire
55

que se ha tomado a través de la entrada de aire exterior y que se va a descargar a través de la salida de aire de escape, siendo el aire de admisión de ventilación aire que se ha tomado a través de la entrada de aire exterior y que se va a descargar a través de la salida de aire de suministro.

5 Con la configuración anterior, se puede regular un flujo de cada uno del primer aire que pasa, el segundo aire que pasa y el aire de admisión de ventilación. Por tanto, se puede optimizar el rendimiento del acondicionamiento de aire y/o el rendimiento de ventilación del aparato de aire acondicionado. Regular de un flujo de aire puede incluir regular un caudal de aire, regular una relación de flujo del aire con respecto a otro aire y/o conmutar si el aire fluye o no.

10 Además, según el aspecto de la presente invención mencionado anteriormente, el regulador de flujo de aire incluye: una primera compuerta principal dispuesta en el primer canal de aire principal; una segunda compuerta principal dispuesta en el segundo canal de aire principal; y una segunda compuerta secundaria dispuesta en el canal de ventilación de suministro.

Con esta configuración, dado que se usan compuertas, es posible regular el primer aire de paso, el flujo de cada uno del segundo aire de paso y el aire de admisión de ventilación con una estructura simple.

15 Además, según el aspecto de la presente invención mencionado anteriormente, el aparato de aire acondicionado comprende además: un canal de ventilación de escape configurado para permitir que el aire fluya desde la entrada de aire de retorno hacia la salida de aire de escape; y un intercambiador de calor total que forma al menos una parte del canal de ventilación de suministro y al menos una parte del canal de ventilación de escape para provocar un intercambio de calor entre el aire de admisión de ventilación y el aire de escape de ventilación, siendo el aire de escape de ventilación aire que se ha tomado a través la entrada de aire de retorno y que se va a descargar a través de la salida de aire de escape.

20 Con esta configuración, la temperatura del aire de admisión de ventilación es moderada por la temperatura del aire de salida de ventilación. Por tanto, la carga de acondicionamiento de aire del aparato de aire acondicionado se puede reducir incluso cuando el aire de admisión de ventilación se introduce en el espacio que se va a acondicionar.

25 Además, según el aspecto de la presente invención mencionado anteriormente, el canal de ventilación de escape tiene un canal de derivación de escape configurado para permitir que el aire fluya desde la entrada de aire de retorno hacia la salida de aire de escape sin pasar a través del intercambiador de calor total; el regulador de flujo de aire está configurado además para regular un flujo de aire de derivación de escape, siendo el aire de derivación de escape aire que se ha tomado a través de la entrada de aire de retorno y que se va a descargar a través de la salida de aire de escape sin pasar a través del intercambiador de calor total; y el regulador de flujo de aire incluye además una compuerta de derivación de escape dispuesta en el canal de derivación de escape.

30 Con esta configuración, al menos una parte del aire de escape de ventilación se puede descargar sin pasar por el intercambiador de calor total. Por tanto, es posible realizar un enfriamiento libre en el que el espacio predeterminado se enfría simplemente tomando aire exterior que es más frío que el aire interior del espacio predeterminado. También es posible descargar aire interior del espacio predeterminado a través del canal de derivación de escape incluso cuando el intercambiador de calor total funciona mal debido a la congelación o similar. Además, se puede regular un flujo del aire de derivación de escape. Por tanto, el rendimiento del acondicionamiento de aire y/o el rendimiento de ventilación del aparato de aire acondicionado se pueden optimizar aún más. Además, dado que se utiliza una compuerta, es posible regular el flujo del aire de derivación de escape con una estructura simple.

40 Además, según el aspecto de la presente invención mencionado anteriormente, el canal de derivación de escape está configurado para permitir que el aire fluya desde la entrada de aire de retorno hacia la salida de aire de escape sin pasar por ninguno de los primeros intercambiadores de calor, el intercambiador de calor total y el segundo intercambiador de calor.

45 Con esta configuración, el aire de escape de ventilación se puede descargar sin pasar a través de ninguno del primer intercambiador de calor, el intercambiador de calor total y el segundo intercambiador de calor. Por tanto, es posible reducir una pérdida por fricción en el aire de escape de ventilación para aumentar la cantidad de ventilación del espacio predeterminado.

50 Según una realización preferida de cualquiera de los aparatos de aire acondicionado mencionados anteriormente, el aparato de aire acondicionado comprende además: una carcasa que aloja al menos el primer canal de aire principal, el segundo canal de aire principal, el canal de ventilación de suministro y el canal de ventilación de escape; un primer ventilador configurado para aspirar aire en la carcasa hacia la salida de aire de suministro; y un segundo ventilador configurado para aspirar aire en la carcasa hacia la salida de aire de escape.

55 Con esta configuración, los componentes de una unidad interior de un sistema de acondicionamiento de aire, una unidad exterior de un sistema de acondicionamiento de aire y un ventilador se integran como una unidad en la misma carcasa. Por lo tanto, es posible obtener un aparato de aire acondicionado que sea fácil de diseñar, instalar y/o realizar mantenimiento. Además, se generan los flujos de aire adecuados en el aparato de aire acondicionado. Por tanto, se puede garantizar el rendimiento del aparato de aire acondicionado.

Según otra realización preferida de uno cualquiera de los aparatos de aire acondicionado mencionados anteriormente, el aparato de aire acondicionado comprende además un tercer ventilador dispuesto en el canal de ventilación de suministro y configurado para aspirar aire desde la entrada de aire exterior hacia la salida de aire de suministro.

- 5 Con esta configuración, la carga para aspirar aire hacia la salida de aire de suministro se puede distribuir al primer ventilador y al tercer ventilador. Por tanto, se puede reducir el tamaño y/o el sonido del primer ventilador.

Según otra realización preferida adicional de cualquiera de los aparatos de aire acondicionado mencionados anteriormente, el tercer ventilador está dispuesto entre la entrada de aire exterior y el intercambiador de calor total.

- 10 Con esta configuración, es fácilmente posible hacer que la presión de aire del aire de admisión de ventilación sea mayor que la presión de aire del aire de escape de ventilación en el intercambiador de calor total. Por tanto, el aire de admisión de ventilación se puede suministrar a la salida de aire de suministro de una manera más segura.

- 15 Según otra realización preferida adicional de uno cualquiera de los aparatos de aire acondicionado mencionados anteriormente, el aparato de aire acondicionado comprende además: un regulador de refrigerante configurado para regular una cantidad de circulación de refrigerante en el segundo intercambiador de calor y el primer intercambiador de calor; y un controlador configurado para controlar el primer ventilador, el segundo ventilador, el regulador de flujo de aire y el regulador de refrigerante para conmutar el estado del aparato de aire acondicionado entre al menos un estado estándar, un estado de ventilación y un estado de acondicionamiento de aire, el estado estándar siendo un estado en el que se permite que fluyan el primer aire de paso, el segundo aire de paso, el aire de admisión de ventilación y el aire de salida de ventilación, se permite que operen el primer ventilador y el segundo ventilador, y se permite que el refrigerante fluya en el primer intercambiador de calor y el segundo intercambiador de calor, siendo el estado de ventilación un estado en el que el primer aire de paso y el segundo aire de paso no se permite que fluyan, el aire de admisión de ventilación y el aire de escape de ventilación se permite que fluyan, el primer ventilador es permite que opere, y no se permite que el refrigerante fluya en el primer intercambiador de calor y el segundo intercambiador de calor, siendo el estado de acondicionamiento de aire un estado en el que se permite que fluya el primer aire de paso y el segundo aire de paso , permite que fluya, el aire de admisión de ventilación y el aire de escape de ventilación no se permite que fluyan, el primer ventilador y el segundo ventilador se permite que operen, y se permite que fluya el refrigerante en el primer intercambiador de calor y en el segundo intercambiador de calor.
- 20
- 25

- 30 Con esta configuración, se puede conmutar si se realiza cada uno del acondicionamiento de aire y ventilación. Por lo tanto, es posible obtener el aparato de aire acondicionado que puede satisfacer las diversas demandas de un acondicionamiento de aire y una ventilación de manera flexible.

- 35 Según otra realización preferida adicional de uno cualquiera de los aparatos de aire acondicionado mencionados anteriormente, el estado de ventilación incluye un estado de ventilación normal y un estado de evacuación de refrigerante, siendo el estado de ventilación normal un estado en el que se permite que opere el primer ventilador, siendo el estado de evacuación del refrigerante un estado en el que operan el primer ventilador y el segundo ventilador; y el controlador está configurado además para conmutar el estado del aparato de aire acondicionado entre al menos el estado estándar, el estado de acondicionamiento de aire, el estado de ventilación normal y el estado de evacuación de refrigerante.

- 40 Con esta configuración, se puede conmutar tanto si el primer ventilador como el segundo ventilador operan completamente. Por tanto, es posible limitar un aumento en la cantidad de ventilación del espacio predeterminado solo cuando sea necesario, por ejemplo, cuando el aire de escape de ventilación necesite ser forzado para evacuar el refrigerante filtrado del espacio predeterminado.

- 45 Según otra realización preferida adicional de uno cualquiera de los aparatos de aire acondicionado mencionados anteriormente, el estado de ventilación incluye un estado de ventilación normal y un estado de enfriamiento libre, siendo el estado de ventilación normal un estado en el que no se permite que el aire de escape de ventilación fluya hacia el canal de derivación de escape y se permite que el primer ventilador opere, siendo el estado de enfriamiento libre un estado en el que se permite que el aire de escape de ventilación fluya hacia el canal de derivación de escape, se permite que el primer ventilador y el segundo ventilador operen; y el controlador está configurado además para conmutar el estado del aparato de aire acondicionado entre al menos el estado estándar, el estado de acondicionamiento de aire, el estado de ventilación normal y el estado de enfriamiento libre.

- 50 Con esta configuración, se puede regular un flujo del aire de escape de ventilación que pasa a través del intercambiador de calor total. Por lo tanto, es posible realizar el enfriamiento libre mientras se habilita una recuperación de calor por parte del intercambiador de calor total cuando sea necesario.

- 55 Según otra realización preferida adicional de uno cualquiera de los aparatos de aire acondicionado mencionados anteriormente, el controlador está configurado para conmutar el estado del aparato de aire acondicionado entre al menos el estado estándar, el estado de ventilación, el estado de acondicionamiento de aire y un estado de enfriamiento bajo, siendo el estado de enfriamiento bajo un estado en el que no se permite que el primer aire de paso y el segundo aire de paso fluyan, el aire de admisión de ventilación y el aire de escape de ventilación se

permite que fluyan, se permite que el primer ventilador opere y se permite que fluya refrigerante en el primer intercambiador de calor y el segundo intercambiador de calor.

5 Con esta configuración, el acondicionamiento de aire se puede realizar sin utilizar el primer aire de paso y el segundo aire de paso. Por tanto, es posible realizar una operación como un precalentamiento en el que la carga de acondicionamiento de aire es relativamente baja.

10 Según otra realización preferida adicional de uno cualquiera de los aparatos de aire acondicionado mencionados anteriormente, el canal de ventilación de suministro está configurado para permitir que el primer aire de paso se mezcle con el aire de admisión de ventilación antes de que el primer aire de paso pase a través del primer intercambiador de calor; y el canal de ventilación de escape está configurado para permitir que el segundo aire de paso se mezcle con el aire de escape de ventilación antes de que el segundo aire de paso pase a través del segundo intercambio de calor.

15 Con esta configuración, la diferencia entre la temperatura del aire que pasa a través del primer intercambiador de calor y la temperatura del refrigerante que fluye en el primer intercambiador de calor aumenta utilizando el aire de admisión de ventilación, y la diferencia entre la temperatura del aire que pasa a través del segundo intercambiador de calor y la temperatura del refrigerante que fluye en el segundo intercambiador de calor aumenta utilizando el aire de escape de ventilación. Por tanto, el rendimiento de un sistema de acondicionamiento de aire que incluye el segundo intercambiador de calor se puede mejorar con una estructura simple. También es posible ampliar el intervalo de operaciones a baja carga tanto durante una operación de enfriamiento como durante una operación de calentamiento.

20 Según otra realización preferida adicional de uno cualquiera de los aparatos de aire acondicionado mencionados anteriormente, el primer canal de aire principal y el segundo canal de aire principal están dispuestos sustancialmente en paralelo y configurados de tal manera que una dirección desde la entrada de aire de retorno a la salida de aire de suministro y una dirección desde la entrada de aire exterior a la salida de aire de escape son sustancialmente opuestas.

25 Con esta configuración, el primer canal de aire principal y el segundo canal de aire principal se pueden separar en dos lados. Por lo tanto, es posible obtener el aparato de aire acondicionado que sea fácil de colocar entre el espacio predeterminado y el exterior de este. Además, el primer aire de paso y el segundo aire de paso fluyen sustancialmente en contracorriente. Por tanto, se puede obtener una configuración que sea adecuada para disponer componentes tales como el primer intercambiador de calor, el segundo intercambiador de calor, etc.

30 Según otra realización preferida de uno cualquiera de los aparatos de aire acondicionado mencionados anteriormente, el primer canal de aire principal y el segundo canal de aire principal están dispuestos sustancialmente en paralelo y configurados de manera que una dirección desde la entrada de aire de retorno a la salida de aire de suministro y una dirección desde la entrada de aire exterior a la salida de aire de escape es sustancialmente la misma.

35 Con esta configuración, el primer canal de aire principal y el segundo canal de aire principal se pueden separar en dos lados. Por lo tanto, es posible obtener el aparato de aire acondicionado que sea fácil de colocar entre el espacio predeterminado y el exterior de este. Además, el primer aire de paso y el segundo aire de paso fluyen sustancialmente en paralelo. Por tanto, se puede obtener una configuración que sea adecuada para hacer pasar suavemente el primer aire de paso y el segundo aire de paso.

40 **Breve descripción de los dibujos**

La Figura 1 es un diagrama esquemático que indica una disposición de un sistema de acondicionamiento de aire que incluye una pluralidad de aparatos de aire acondicionado según una realización de la presente invención.

La Figura 2 es una vista en perspectiva que muestra una instalación del aparato de aire acondicionado.

La Figura 3 es un diagrama esquemático que indica una configuración estructural del aparato de aire acondicionado.

45 La Figura 4 es un diagrama de tuberías esquemático del aparato de aire acondicionado.

La Figura 5 es un diagrama de tuberías esquemático del sistema de acondicionamiento de aire.

La Figura 6 es un diagrama de bloques que indica una configuración funcional del sistema de acondicionamiento de aire.

50 La Figura 7 es un diagrama esquemático que indica un estado estándar de recuperación de calor del aparato de aire acondicionado.

La Figura 8 es un diagrama esquemático que indica un estado estándar del aparato de aire acondicionado sin recuperación de calor.

La Figura 9 es un diagrama esquemático que indica un estado de baja ventilación del aparato de aire acondicionado.

La Figura 10 es un diagrama esquemático que indica un estado de acondicionamiento de aire del aparato de aire acondicionado.

5 La Figura 11 es un diagrama esquemático que indica un estado de bajo enfriamiento del aparato de aire acondicionado.

La Figura 12 es un diagrama esquemático que indica un estado de enfriamiento libre del aparato de aire acondicionado.

La Figura 13 es un diagrama esquemático que indica un estado de evacuación de refrigerante del aparato de aire acondicionado.

10 La Figura 14 es un diagrama esquemático para explicar los equilibrios de presión en el aparato de aire acondicionado y su entorno.

La Figura 15 es un diagrama de flujo que indica los procesos realizados por el aparato de aire acondicionado.

La Figura 16 es un diagrama esquemático que indica una configuración esquemática de una primera variación del aparato de aire acondicionado.

15 La Figura 17 es un diagrama esquemático que indica una configuración esquemática de una segunda variación del aparato de aire acondicionado.

La Figura 18 es un diagrama esquemático que indica una configuración esquemática de una tercera variación del aparato de aire acondicionado.

20 La Figura 19 es un diagrama esquemático que indica una configuración esquemática de una cuarta variación del aparato de aire acondicionado.

La Figura 20 es un diagrama esquemático que indica una configuración esquemática de una quinta variación del aparato de aire acondicionado.

La Figura 21 es un diagrama esquemático que indica una configuración esquemática de una sexta variación del aparato de aire acondicionado.

25 La Figura 22 es un diagrama de tuberías esquemático de una variación del sistema de acondicionamiento de aire.

Descripción detallada de las realizaciones preferidas

Una realización preferida de un aparato de aire acondicionado y un sistema de acondicionamiento de aire según la presente invención se describe a continuación con referencia a los dibujos.

Configuración del sistema de acondicionamiento de aire

30 La Figura 1 es un diagrama esquemático que indica una disposición del sistema de acondicionamiento de aire que incluye una pluralidad de aparatos de aire acondicionado según la presente realización.

35 El sistema 100 de acondicionamiento de aire es un sistema de acondicionamiento de aire de tipo bomba de calor que usa refrigerante de dióxido de carbono (CO₂). Como se muestra en la Figura 1, una mayor parte del sistema 100 de acondicionamiento de aire está dispuesta en un edificio 200. Este edificio tiene una pluralidad de espacios 220 predeterminados y un espacio 210 de máquina. Cada uno de los espacios 220 predeterminados es un espacio para ser ventilado y/o acondicionado según sea necesario. Aunque el número de espacios 220 predeterminados es cuatro en esta realización, puede ser uno, dos o cualquier otro número de conteo. Aunque el espacio 210 de máquina está dentro del edificio 200 en esta realización, puede estar ubicado sustancialmente en el exterior 230 del edificio 200. La disposición posicional de los espacios no se limita a la disposición representada en la Figura 1.

40 El sistema 100 de acondicionamiento de aire comprende una pluralidad de aparatos 300 de aire acondicionado, un sistema 400 de compresor de refrigerante, una pluralidad de sensores 510 de CO₂ de habitación y un sensor 511 de CO₂ de espacio de la máquina. La pluralidad de aparatos 300 de aire acondicionado tiene sustancialmente la misma configuración. La pluralidad de sensores 510 de CO₂ de habitación y el sensor 511 de CO₂ del espacio de máquina tienen sustancialmente la misma configuración.

45 Del primero al cuarto de los aparatos 300-1 a 300-4 de aire acondicionado están dispuestos en o cerca del primero al cuarto espacios 220-1 a 220-4 predeterminados, respectivamente. El sistema 400 de compresor de refrigerante se extiende desde el espacio 210 de la máquina hasta cada aparato 300 de aire acondicionado. El sistema 400 de compresor de refrigerante incluye una unidad 410 de compresor dispuesta en el espacio 210 de la máquina. Los sensores 510-1 a 510-4 de CO₂ de la habitación primera a cuarta están dispuestos en el primero al cuarto espacios 220-1 a 220-4 predeterminados, respectivamente. El sensor 511 de CO₂ del espacio de la máquina está dispuesto

50

en el espacio 210 de la máquina. Es preferible que cada sensor 510, 511 de CO2 esté colocado cerca del suelo del espacio 220, 210 correspondiente. Como cada uno de los sensores 510, 511 de CO2, se puede usar un sensor que realiza una detección general de fugas de refrigerante.

La Figura 2 es una vista en perspectiva que muestra una instalación del aparato 300 de aire acondicionado.

5 Cada espacio 220 predeterminado está sustancialmente seccionado en una dirección vertical por una losa 261 de techo y una losa 262 de suelo, y sustancialmente seccionado en una dirección horizontal por una o más de las paredes 240 interiores. Al menos una de las paredes 240 interiores se enfrenta a una pared 520 exterior del edificio 200 (véase la Figura 1), mientras que está separada de la pared 520 exterior enfrentada.

10 Como se muestra en la Figura 2, el aparato 300 de aire acondicionado se coloca entre el espacio 220 predeterminado y el exterior 230. Más específicamente, el aparato 300 de aire acondicionado está instalado en un espacio 270 de la pared trasera definido por la losa 261 del techo, la losa 262 del suelo, la pared 240 interior y la pared 520 exterior.

15 La pared 240 interior está provista de una abertura de inspección (no mostrada) en un área que se enfrenta al aparato 300 de aire acondicionado, y una puerta 243 de inspección que cubre la abertura. La pared 240 interior está formada con una rejilla 241 de succión RA (aire de retorno) y una rejilla 242 de descarga SA (suministro de aire) que son aberturas de la pared 240 interior. La pared 250 exterior está formada con una rejilla 251 de succión OA (aire exterior) y una rejilla 252 de descarga EA (aire de escape) que son aberturas de la pared 250 exterior. El espacio 270 de la pared trasera de cada lado de las rejillas 241, 242, 251, 252 está conectado al aparato 300 de aire acondicionado por un conducto (no mostrado) o similar. De ese modo, el aparato 300 de aire acondicionado se comunica con el espacio 220 predeterminado en dos posiciones diferentes y con el exterior 230 en dos posiciones diferentes.

25 Es preferible que el aparato 300 de aire acondicionado tenga una forma sustancialmente de caja que sea delgada en la dirección horizontal. Esta forma es ventajosa para disponer el aparato 300 de aire acondicionado en el espacio 270 de la pared trasera mientras se mantiene el espacio 270 de la pared trasera lo más delgado posible. Mientras tanto, la disposición del aparato 300 de aire acondicionado no se limita a la disposición representada en la Figura 2. Por ejemplo, una parte del aparato 300 de aire acondicionado puede estar expuesta al espacio 220 predeterminado y/o al exterior 230, y todo el aparato 300 de aire acondicionado puede estar expuesto al espacio 220 predeterminado o al exterior 230.

30 En cada aparato 300 de aire acondicionado, están integrados componentes de una unidad interior de un sistema de acondicionamiento de aire, una unidad exterior de un sistema de acondicionamiento de aire, un ventilador y un recuperador de calor de aire.

La Figura 3 es un diagrama esquemático que indica una configuración estructural del aparato 300 de aire acondicionado.

35 Por ejemplo, el lado izquierdo y el lado derecho en la Figura 3 corresponden al lado superior y el lado inferior en la Figura 2, respectivamente, y la dirección vertical en la Figura 3 corresponde a la dirección de profundidad en la Figura 2. En otras palabras, el lado izquierdo y el lado derecho en la Figura 3 pueden corresponder al lado superior y el lado inferior en un estado en el que se usa el aparato 300 de aire acondicionado, respectivamente, y la dirección vertical en la Figura 3 puede corresponder a una dirección horizontal que se extiende a lo largo de la pared 240 interior y/o la pared 520 exterior.

40 El aparato 300 de aire acondicionado tiene una carcasa 301, una entrada 321 de aire de retorno, una salida 322 de aire de suministro, una entrada 323 de aire exterior, una salida 324 de aire de escape, un separador 311 RA, un separador 312 SA, un separador 313 OA, un separador EA y un intercambiador 344 de calor total.

45 La carcasa 301 es un miembro cuadrado que tiene una forma sustancialmente de cubo y que aloja una mayor parte del aparato 300 de aire acondicionado. La carcasa 301 incluye un par de caras principales opuestas (dispuestas hacia adelante y hacia atrás en la Figura 3, y por lo tanto omitidas) que están sustancialmente paralelas a la pared 240 interior y/o la pared 250 exterior.

50 Cada una de la entrada 321 de aire de retorno y la salida 322 de aire de suministro se comunica con el espacio 220 predeterminado, y cada una de la entrada 323 de aire exterior y la salida 324 de aire de escape se comunica con el exterior 230 (véase la Figura 2). Más específicamente, cada una de la entrada 321 de aire de retorno, la salida 322 de aire de suministro, la entrada 323 de aire exterior y la salida 324 de aire de escape tiene una abertura formada en la carcasa 301. La entrada 321 de aire de retorno, la salida 322 de aire de suministro, la entrada 323 de aire exterior y la salida 324 de aire de escape están conectadas a la rejilla 241 de succión RA, la rejilla 242 de descarga SA, la rejilla 251 de succión OA y la rejilla 252 de descarga EA por conductos o similares, respectivamente en este orden.

55 La entrada 321 de aire de retorno, la salida 322 de aire de suministro, la entrada 323 de aire exterior y la salida 324 de aire de escape están dispuestas sustancialmente a lo largo del mismo plano que es sustancialmente paralelo a

las caras principales mencionadas anteriormente de la carcasa 301, es decir, sustancialmente paralelas a la pared 240 interior y/o la pared 250 exterior.

5 La salida 322 de aire de suministro y la entrada 323 de aire exterior están dispuestas en la misma primera cara 302 de la carcasa 301, preferiblemente en el lado más cercano a la rejilla 242 de descarga de aire de suministro y la rejilla 251 de succión de aire exterior en un estado en el que se usa el aparato 300 de aire acondicionado. La entrada 321 de aire de retorno y la salida 324 de aire de escape están dispuestas en la misma segunda cara 303 de la carcasa 301 que está opuesta a la primera cara 302, preferiblemente en el lado más cercano a la rejilla 241 de succión de aire de retorno y la rejilla 252 de descarga de aire de escape en un estado en el que se usa el aparato 300 de aire acondicionado.

10 La carcasa 301 tiene tercera y cuarta caras 304, 305 que están opuestas entre sí y cada una conectada a la primera y segunda caras 302, 303. La entrada 321 de aire de retorno y la salida 322 de aire de suministro están dispuestas más cerca de la tercera cara 304 que de la cuarta cara 305, y la entrada 323 de aire exterior y la salida 324 de aire de escape están dispuestas más cerca de la cuarta cara 305 que de la tercera cara 304. En otras palabras, la entrada 321 de aire de retorno, la salida 322 de aire de suministro, la entrada 323 de aire exterior y la salida 324 de aire de escape están dispuestas en este orden alrededor de la carcasa 301.

La carcasa 301 también tiene quinta y sexta caras (no mostradas), como las caras principales mencionadas anteriormente, que están opuestas entre sí y cada una conectada a todas las caras 302 a 305 primera a cuarta.

20 El separador 311 RA, el separador 312 SA, el separador 313 OA y el separador 314 EA están dispuestos dentro de la carcasa 301 y cada uno conectado a la quinta y sexta caras de la carcasa 301. Cada uno de los separadores 311, 312, 313, 314 es sustancialmente paralelo a la tercera cara 304 y/o la cuarta cara 305.

25 El separador 311 RA está dispuesto cerca de la entrada 321 de aire de retorno. Mientras tanto, el separador 311 RA está configurado para formar una abertura entre el separador 311 RA y la segunda cara 303 de la carcasa 301. El separador 312 SA está dispuesto cerca de la salida 322 de aire de suministro y sustancialmente al ras con el separador 311 RA. El separador 312 SA está conectado tanto a la primera cara 302 de la carcasa 301 como al separador 311 RA. Mientras tanto, el separador 311 RA y el separador 312 SA forman una abertura entre ellos. Así, la unidad separadora (en lo sucesivo en el presente documento denominada "la primera unidad 316 separadora") del separador 311 RA y el separador 312 SA separa el espacio interior de la carcasa 301, mientras que tiene una abertura cerca de la entrada 321 de aire de retorno y otra abertura en el medio.

30 El separador 313 OA está dispuesto cerca de la entrada 323 de aire exterior. Mientras tanto, el separador 313 OA está configurado para formar una abertura entre el separador 313 OA y la primera cara 302 de la carcasa 301. El separador 314 EA está dispuesto cerca de salida 324 de aire de escape y sustancialmente al ras con el separador 313 OA. Mientras tanto, el separador 314 EA está configurado para formar una abertura entre el separador 314 EA y la segunda cara 303 de la carcasa 301. Esta abertura se denomina en lo sucesivo en el presente documento "abertura 315" El separador 314 EA está conectado al separador 313 OA. Mientras tanto, el separador 313 OA y el separador 314 EA forman una abertura entre ellos. Por lo tanto, la unidad de separación (en lo sucesivo en el presente documento denominada "la segunda unidad de separación") del separador 313 OA y el separador 314 EA separa el espacio interior de la carcasa 301, mientras que tiene una abertura cerca de la entrada 323 de aire exterior, otra abertura en el medio, y además otra abertura (la abertura 315 interior) cerca de la salida 324 de aire de escape.

40 La primera unidad 316 de separación y la segunda unidad 317 de separación están separadas entre sí. La primera unidad 316 de separación está dispuesta en el lado de la tercera cara 304, y la segunda unidad 317 de separación está dispuesta en el lado de la cuarta cara 305. En otras palabras, la primera unidad 316 de separación está dispuesta más cerca de la entrada 321 de aire de retorno y la salida 322 de aire de suministro que la segunda unidad 317 de separación, y la segunda unidad 317 de separación está dispuesta más cerca de la entrada 323 de aire exterior y la salida 324 de aire de escape que la primera unidad 316 de separación.

45 La primera y segunda unidades 316, 317 de separación se extienden, sustancialmente en paralelo entre sí, desde el área entre la entrada 321 de aire de retorno y la salida 324 de aire de escape y el área entre la salida 322 de aire de suministro y la. entrada 323 de aire exterior. Preferiblemente, como se muestra en la Figura 2, la dirección de extensión de la primera y segunda unidades 316, 317 separadoras está ligeramente inclinada hacia la entrada 323 de aire exterior y/o la entrada 321 de aire de retorno. El separador 311 RA de la primera unidad 316 separadora y el separador 314 EA de la segunda unidad 317 separadora forman un espacio entre ellos que se comunica con la entrada 321 de aire de retorno. El separador 312 SA y el separador 313 OA forman un espacio entre ellos que se comunica con la entrada 323 de aire exterior.

55 El intercambiador 344 de calor total está dispuesto entre la primera unidad 316 separadora y la segunda unidad 317 separadora. El intercambiador 344 de calor total tiene una pluralidad de primeras trayectorias de aire y una pluralidad de segundas trayectorias de aire (mostradas parcialmente en la Figura 3) que se cruzan con cada una de ellas a través de revestimientos sin fusionarse entre sí. El intercambiador 344 de calor total está configurado para

provocar un intercambio de calor total entre el aire que pasa a través de las primeras trayectorias de aire y el aire que pasa a través de las segundas trayectorias de aire.

5 El intercambiador 344 de calor total está dispuesto de manera que las primeras trayectorias de aire se comuniquen con cada uno de los espacios mencionados anteriormente formados entre el separador 312 SA y el separador 313 OA y la abertura mencionada anteriormente formada entre el separador 311 RA y el separador 312 SA. El intercambiador 344 de calor total también está dispuesto de manera que las segundas trayectorias de aire se comuniquen con cada uno de los espacios antes mencionados formados entre el separador 311 RA y el separador 314 EA y la abertura mencionada anteriormente formada entre el separador 313 OA y el separador 314 EA.

10 Por lo tanto, el aparato 300 de aire acondicionado tiene un primer canal 331 de aire principal, un segundo canal 332 de aire principal, un canal 333 de ventilación de suministro y un canal 334 de ventilación de escape que están alojados en la carcasa 301.

15 El primer canal 331 de aire principal es un espacio formado sustancialmente por la tercera cara 304 de la carcasa 301 y la primera unidad 316 separadora entre ellos. El primer canal 331 de aire principal está configurado para permitir que el aire fluya en el mismo desde la entrada 321 de aire de retorno hacia la salida 322 de aire de suministro. El aire que se ha tomado a través de la entrada 321 de aire de retorno y se va a descargar a través -la salida 322 de aire de suministro se denomina en lo sucesivo en el presente documento "el primer aire 611 de paso". Como se indica mediante una de las flechas de puntos discontinuos en la Figura 3, el primer aire 611 de paso fluye en el primer canal 331 de aire principal.

20 El segundo canal 332 de aire principal es un espacio formado sustancialmente por la cuarta cara 305 de la carcasa 301 y la segunda unidad 317 separadora entre ellos. El segundo canal 332 de aire principal está configurado para permitir que el aire fluya en el mismo desde la entrada 323 de aire exterior hacia la salida 324 de aire de escape. El aire que se ha tomado a través de la entrada 323 de aire exterior y se descarga a través de la salida 324 de aire de escape - se denomina en lo sucesivo en el presente documento "el segundo aire 612 de paso". Como se indica mediante una de las flechas de puntos discontinuos en la Figura 3, el segundo aire 612 de paso fluye en el segundo canal 332 de aire principal.

Cabe señalar que, el primer canal 331 de aire principal y el segundo canal 332 de aire principal están dispuestos sustancialmente en paralelo, y configurados de tal manera que una dirección desde la entrada 321 de aire de retorno a la salida 322 de aire de suministro y una dirección desde la entrada 323 de aire exterior a la salida 324 de aire de escape son sustancialmente opuestas.

30 El canal 333 de ventilación de suministro está formado sustancialmente por la abertura mencionada anteriormente del separador 313 OA que está cerca de la entrada 323 de aire exterior, el espacio mencionado anteriormente formado entre el separador 313 OA y el separador 312 SA, la primera trayectoria de aire del intercambiador 344 de calor total, y la abertura mencionada anteriormente formada entre el separador 312 SA y el separador 311 RA. El canal 333 de ventilación de suministro está configurado para permitir que el aire fluya desde la entrada 323 de aire exterior hacia la salida 322 de aire de suministro. El aire que se ha tomado a través de la entrada 323 de aire exterior y que se va a descargar a través de la salida 322 de aire de suministro se denomina en lo sucesivo en el presente documento "el aire 613 de admisión de ventilación". Como se indica mediante una de las flechas de puntos discontinuos en la Figura 3, el aire 613 de admisión de ventilación fluye en una parte del segundo canal 332 de aire principal, el canal 333 de ventilación de suministro, y a continuación una parte del primer canal 331 de aire principal.

40 El canal 334 de ventilación de escape está formado sustancialmente por la abertura mencionada anteriormente del separador 311 RA que está cerca de la entrada 321 de aire de retorno, el espacio mencionado anteriormente formado entre el separador 311 RA y el separador 314 EA, la segunda trayectoria de aire del intercambiador 344 de calor total, y la abertura mencionada anteriormente formada entre el separador 313 OA y el separador 314 EA. El canal 334 de ventilación de escape está configurado para permitir que el aire fluya desde la entrada 321 de aire de retorno hacia la salida 324 de aire de escape. El aire que se ha tomado a través de la entrada 321 de aire de retorno y que se va a descargar a través de la salida 324 de aire de escape se denomina en lo sucesivo en el presente documento "el aire 614 de escape de ventilación". Como se indica mediante una de las flechas de puntos discontinuos en la Figura 3, el aire 614 de escape de ventilación fluye en una parte del primer canal 331 de aire principal, el canal 334 de ventilación de escape y luego en una parte del segundo canal 332 de aire principal.

45 También se puede decir que el intercambiador 344 de calor total forma al menos una parte del canal 333 de ventilación de suministro y al menos una parte del canal 334 de ventilación de escape. Por lo tanto, el intercambiador 344 de calor total está configurado para provocar un intercambio de calor entre el aire 613 de admisión de ventilación y el aire 614 de escape de ventilación.

50 El aparato 300 de aire acondicionado tiene además un primer intercambiador 341 de calor, un segundo intercambiador 342 de calor principal y un segundo intercambiador 343 de calor secundario. El primer intercambiador 341 de calor y un conjunto del segundo intercambiador 342 de calor principal y el segundo intercambiador 343 de calor secundario están configurados para funcionar como evaporador y condensador de un circuito de bomba de calor. Cada uno del primer intercambiador 341 de calor, el segundo intercambiador 342 de

calor principal y el segundo intercambiador 343 de calor secundario está configurado para provocar un intercambio de calor entre el refrigerante que fluye en el mismo y el aire que pasa a través de este. Se observa que el segundo intercambiador 342 de calor principal y el segundo intercambiador 343 de calor secundario pueden considerarse como un solo intercambiador de calor (un segundo intercambiador 342, 343 de calor).

5 El primer intercambiador 341 de calor está dispuesto en el primer canal 331 de aire principal. Más específicamente, el primer intercambiador 341 de calor está dispuesto entre la abertura mencionada anteriormente formada entre el separador 311 RA y el separador 312 SA (es decir, la salida de la primera trayectoria de aire del intercambiador 344 de calor total) y la salida 322 de aire de suministro. En otras palabras, el primer intercambiador 341 de calor está dispuesto para permitir que no sólo el primer aire 611 de paso sino también el aire 613 de admisión de ventilación
10 pase a través de este. También se puede decir que el canal 333 de ventilación de suministro está configurado para permitir que el primer aire 611 de paso se mezcle con el aire 613 de admisión de ventilación antes de que el primer aire 611 de paso pase a través del primer intercambiador 341 de calor. Preferiblemente, el primer intercambiador 341 de calor está dispuesto de manera que una dirección de paso de aire del primer intercambiador 341 de calor esté inclinada con respecto a una dirección de extensión del primer canal 331 de aire principal.

15 El segundo intercambiador 342 de calor principal está dispuesto en el segundo canal 332 de aire principal. Más específicamente, el segundo intercambiador 342 de calor principal está dispuesto entre la abertura mencionada anteriormente formada entre el separador 313 OA y el separador 314 EA (es decir, la salida de la segunda trayectoria de aire del intercambiador 344 de calor total) y la salida 324 de aire de escape. En otras palabras, el
20 segundo intercambiador 342 de calor principal está dispuesto para permitir que no solo el segundo aire 612 de paso sino también el aire 614 de escape de ventilación pase a través de él. También se puede decir que el canal 334 de ventilación de escape está configurado para permitir que el segundo aire 612 de paso se mezcle con el aire 614 de escape de ventilación antes de que el segundo aire 612 de paso pase a través del segundo intercambiador 342 de calor principal. Preferiblemente, el segundo intercambiador 342 de calor principal está dispuesto de tal manera que una dirección de paso de aire del segundo intercambiador 342 de calor principal está inclinada con respecto a una
25 dirección de extensión del segundo canal 332 de aire principal.

El segundo intercambiador 343 de calor secundario está dispuesto en el canal 334 de ventilación de escape. El segundo intercambiador 343 de calor secundario está dispuesto en un lado aguas abajo del intercambiador 344 de calor total en la dirección desde la entrada 321 de aire de retorno a la salida 324 de aire de escape (es decir, en el lado de salida de las segundas trayectorias de aire del intercambiador 344 de calor total). Más específicamente, el
30 segundo intercambiador 343 de calor secundario está dispuesto en el segundo canal 332 de aire principal para cubrir la abertura mencionada anteriormente formada entre el separador 313 OA y el separador 314 EA (es decir, para cubrir la salida de las segundas trayectorias de aire del intercambiador 344 de calor total).

Por lo tanto, el intercambiador 344 de calor total, el segundo intercambiador 343 de calor secundario y el segundo intercambiador 342 de calor principal están dispuestos en serie en este orden a lo largo de una dirección de flujo de
35 aire del aire 614 de escape de ventilación. Se puede decir que el segundo intercambiador 343 de calor secundario está dispuesto para permitir que el aire 614 de escape de ventilación pase a través de él e impida que el segundo aire 612 de paso pase a través de este, mientras entra en contacto con al menos una parte del segundo aire 612 de paso. También se puede decir que el segundo intercambiador 343 de calor secundario está dispuesto de manera que la relación de flujo del aire 614 de escape de ventilación con respecto al segundo aire 612 de paso es mayor en
40 el segundo intercambiador 343 de calor secundario que en el segundo intercambiador 342 de calor principal.

El canal 334 de ventilación de escape tiene además un canal 335 de derivación de escape dentro de la carcasa 301. El canal 335 de derivación de escape está formado sustancialmente por la abertura 315 interior del separador 314 EA antes mencionada que está cerca de la salida 324 de aire de escape.

45 El canal 335 de derivación de escape está configurado para permitir que el aire fluya desde la entrada 321 de aire de retorno hacia la salida 324 de aire de escape sin pasar a través del primer intercambiador 341 de calor, el intercambiador 344 de calor total y el segundo intercambiador 342 de calor principal. El aire que se ha tomado a través de la entrada 321 de aire de retorno y que se va a descargar a través de la salida 324 de aire de escape sin pasar por el intercambiador 344 de calor total (es decir, pasando por el canal 335 de derivación de escape) se denomina en lo sucesivo en el presente documento como "el aire 615 de derivación de escape". Como se indica
50 mediante una de las flechas de puntos discontinuos en la Figura 3, el aire 615 de derivación de escape fluye una parte del primer canal 331 de aire principal, el canal 335 de derivación de escape y luego una parte del segundo canal 332 de aire principal. Se puede decir que el aire 615 de derivación de escape es parte del aire 614 de escape de ventilación.

55 El aparato 300 de aire acondicionado tiene además un primer ventilador 345, un segundo ventilador 346, un tercer ventilador 347, una primera compuerta 351 principal, una segunda compuerta 352 principal, una segunda compuerta 353 secundaria y una compuerta de derivación de escape (una compuerta de escape) 354 cada uno de las cuales es una compuerta de motor.

El primer ventilador 345 está dispuesto en el primer canal 331 de aire principal para cubrir la salida 322 de aire de suministro, preferiblemente desde el interior de la carcasa 301. El primer ventilador 345 está configurado para aspirar aire dentro de la carcasa 301 hacia la salida 322 de aire de suministro.

5 El segundo ventilador 346 está dispuesto en el segundo canal 332 de aire principal para cubrir la salida 324 de aire de escape, preferiblemente desde el interior de la carcasa 301. El segundo ventilador 346 está configurado para aspirar aire dentro de la carcasa 301 hacia la salida 324 de aire de escape.

10 El tercer ventilador 347 está dispuesto en el canal 333 de ventilación de suministro, es decir, entre la entrada 323 de aire exterior y el intercambiador 344 de calor total. El tercer ventilador 347 está configurado para aspirar aire desde la entrada 323 de aire exterior hacia la salida 322 de aire de suministro a través de las primeras trayectorias de aire del intercambiador 344 de calor total.

15 La primera compuerta 351 principal está dispuesta en el primer canal 331 de aire principal entre la entrada 321 de aire de retorno y el primer intercambiador 341 de calor. Más específicamente, la primera compuerta 351 principal está dispuesta entre el punto donde el primer canal 331 de aire principal y el canal 334 de ventilación de escape divergen y el punto donde el primer canal 331 de aire principal y el canal 333 de ventilación de suministro se fusionan. Por lo tanto, la primera compuerta 351 principal está configurada para regular un flujo del primer aire 611 de paso. Cabe señalar que regular un flujo de aire en esta realización puede incluir regular un caudal de aire de manera escalonada o no escalonada, regulando una relación de flujo del aire con respecto a otro aire de manera escalonada o no escalonada, y/o cambiando si el aire fluye o no.

20 La segunda compuerta 352 principal está dispuesta en el segundo canal 332 de aire principal entre la entrada 323 de aire exterior y el primer intercambiador 341 de calor. Más específicamente, la segunda compuerta 352 principal está dispuesta entre el punto donde el segundo canal 332 de aire principal y el canal 333 de ventilación de suministro divergen y el punto donde el segundo canal 332 de aire principal y el canal 334 de ventilación de escape se fusionan. Por tanto, la segunda compuerta 352 principal está configurada para regular un flujo del segundo aire 612 de paso.

25 La segunda compuerta 353 secundaria está dispuesta en el canal 333 de ventilación de suministro, es decir, entre la entrada 323 de aire exterior y el intercambiador 344 de calor total. Más específicamente, la segunda compuerta 353 secundaria está dispuesta entre el punto donde el segundo canal 332 de aire principal y el canal 333 de ventilación de suministro divergen y el tercer ventilador 347. Por tanto, la segunda compuerta 353 secundaria está configurada para regular un flujo del aire 613 de admisión de ventilación.

30 La compuerta 354 de derivación de escape está dispuesta en el canal 335 de derivación de escape en la abertura 315 interior. Por tanto, la compuerta 354 de derivación de escape está configurada para regular un flujo del aire 615 de derivación de escape.

35 La regulación de uno de los flujos de aire influiría en otro de los flujos de aire. Por lo tanto, también se puede decir que cada una de la primera compuerta 351 principal, la segunda compuerta 352 principal, la segunda compuerta 353 secundaria y la compuerta 354 de derivación de escape es parte de un regulador 350 de flujo de aire (véase la Figura 6) que está configurado para regular los flujos de aire en el aparato 300 de aire acondicionado. Además, se puede decir que cada uno del primer ventilador 345, el segundo ventilador 346 y el tercer ventilador 347 también comprende el regulador 350 de flujo de aire por la misma razón.

40 El aparato 300 de aire acondicionado puede tener además un precalentador 348 eléctrico. El precalentador 348 eléctrico está dispuesto en el canal 333 de ventilación de suministro entre la entrada 323 de aire exterior y el intercambiador 344 de calor total. Más específicamente, el precalentador 348 eléctrico está dispuesto entre el tercer ventilador 347 y la entrada de las primeras trayectorias de aire del intercambiador 344 de calor total. El precalentador 348 eléctrico está configurado para calentar el aire que pasa a través de este cuando el primer intercambiador 341 de calor funciona como condensador.

45 La Figura 4 es un diagrama de tuberías esquemático del aparato 300 de aire acondicionado.

El aparato 300 de aire acondicionado tiene un mecanismo 370 de conexión de tubería, una tubería 360 de refrigerante líquido, primera y segunda válvulas 361, 362 de expansión, un receptor 363 y una válvula 420 de descarga.

50 El mecanismo 370 de conexión de tubería está configurado para conectar cada uno del primer intercambiador 341 de calor y el segundo intercambiador 342, 343 de calor (el segundo intercambiador 342 de calor principal y el segundo intercambiador 343 de calor secundario) al sistema 400 de compresor de refrigerante (véase Figura 1). Por lo tanto, el mecanismo 370 de conexión de tubería está configurado para conectar el primer intercambiador 341 de calor y el segundo intercambiador 342, 343 de calor a la unidad 410 de compresor que está dispuesta fuera de la carcasa 301 de cualquiera de los aparatos 300 de aire acondicionado, a través del tubo 430 de refrigerante gaseoso a alta presión y el tubo 440 de refrigerante gaseoso de baja presión.

55

El mecanismo 370 de conexión de tubería incluye un puerto 371 de refrigerante gaseoso a alta presión, un puerto 372 de refrigerante gaseoso a baja presión y una válvula 373 de cuatro vías como mecanismo de conmutación.

5 El puerto 371 de refrigerante gaseoso a alta presión está configurado para conectar válvula 373 de cuatro vías a una tubería 430 de refrigerante gaseoso a alta presión (véase la Figura 5) del sistema 400 compresor de refrigerante. El puerto 372 de refrigerante gaseoso a baja presión está configurado para conectar válvula 373 de cuatro vías a una tubería 440 de refrigerante gaseoso a baja presión (véase la Figura 5) del sistema 400 de compresor de refrigerante.

10 La válvula 373 de cuatro vías puede ser una válvula de motor con cuatro puertos de conexión de tubería. La válvula 373 de cuatro vías está conectada a cada uno del primer intercambiador 341 de calor y al segundo intercambiador 342, 343 de calor. Por lo tanto, la válvula 373 de cuatro vías está configurada para conmutar el estado del aparato 300 de aire acondicionado entre un estado de conexión del modo de enfriamiento y un estado de conexión del modo de calentamiento.

15 Aquí, el estado de conexión del modo de enfriamiento es un estado en el que el primer intercambiador 341 de calor está conectado a la tubería 440 de refrigerante gaseoso a baja presión y el segundo intercambiador 342, 343 de calor está conectado a la tubería 430 de refrigerante gaseoso a alta presión. Con el estado de conexión del modo de enfriamiento, se puede lograr una operación de enfriamiento en el aparato 300 de aire acondicionado. La operación de enfriamiento es una operación en la que el primer intercambiador 341 de calor funciona como un evaporador de un circuito de bomba de calor y el segundo intercambiador 342, 343 de calor funciona como un condensador de un circuito de bomba de calor.

20 Mientras, el estado de conexión del modo de calentamiento es un estado en el que el primer intercambiador 341 de calor está conectado a la tubería 430 de refrigerante gaseoso a alta presión y el segundo intercambiador 342, 343 de calor está conectado a la tubería 440 de refrigerante gaseoso a baja presión. Con el estado de conexión del modo de calentamiento, se puede lograr una operación de calentamiento en el aparato 300 de aire acondicionado. La operación de calentamiento es una operación en la que el primer intercambiador 341 de calor funciona como un condensador de un circuito de bomba de calor y el segundo intercambiador 342, 343 de calor funciona como un evaporador de un circuito de bomba de calor.

25 La tubería 360 de refrigerante líquido conecta el segundo intercambiador 342 de calor principal, el segundo intercambiador 343 de calor secundario y el primer intercambiador 341 de calor en serie en este orden, en el lado opuesto con respecto al lado en el que está conectada la válvula 373 de cuatro vías al primer intercambiador 341 de calor y al segundo intercambiador 342, 343 de calor. Por tanto, la tubería 360 de refrigerante líquido está configurada de manera que el refrigerante fluye en el segundo intercambiador 342 de calor principal, el segundo intercambiador 343 de calor secundario y el primer intercambiador 341 de calor en serie en este orden y/o en orden inverso.

Por tanto, el primer intercambiador 341 de calor, el segundo intercambiador 342 343 de calor, el sistema 400 compresor de refrigerante y la tubería 360 de refrigerante líquido forman un circuito de bomba de calor.

35 Aquí, el término "un circuito de bomba de calor" significa un sistema configurado para transferir energía térmica desde una región ambiental de un evaporador a una región ambiental de un condensador haciendo circular refrigerante como medio de calor entre el evaporador y el condensador. El "circuito de la bomba de calor" puede tener al menos un compresor de refrigerante, un condensador, una válvula de expansión y un evaporador conectados en serie en este orden. El compresor de refrigerante está configurado para presurizar y hacer circular el refrigerante a través del circuito de refrigerante. El condensador está configurado para provocar la liberación de calor por el refrigerante descargado del compresor de refrigerante. La válvula de expansión está configurada para provocar la despresurización del refrigerante descargado del condensador. El evaporador está configurado para provocar la absorción de calor por el refrigerante descargado de la válvula de expansión y enviar el refrigerante hacia el compresor de refrigerante.

45 La primera y segunda válvulas 361, 362 de expansión están dispuestas en la tubería 360 de refrigerante líquido. La primera y segunda válvulas 361, 362 de expansión pueden ser válvulas de solenoide. La primera válvula 361 de expansión está dispuesta más cerca del primer intercambiador 341 de calor que la segunda válvula 362 de expansión para controlar una cantidad de refrigerante liberada en el primer intercambiador 341 de calor cuando el primer intercambiador 341 de calor funciona como un evaporador. La segunda válvula 362 de expansión está dispuesta más cerca del segundo intercambiador 342, 343 de calor que la primera válvula 361 de expansión para controlar una cantidad de refrigerante liberada en el segundo intercambiador 342, 343 de calor cuando el segundo intercambiador 342, 343 de calor funciona como un evaporador.

55 El receptor 363 está dispuesto en la tubería 360 de refrigerante líquido entre la primera válvula 361 de expansión y la segunda válvula 362 de expansión. El receptor 363 está configurado para absorber fluctuaciones en la cantidad de refrigerante que circula en el circuito de la bomba de calor.

Por lo tanto, el primer intercambiador 341 de calor y el segundo intercambiador 342 de calor principal pueden hacer funcionar un conjunto de un condensador y un evaporador en el mismo circuito de refrigerante. No solo eso, la

función de cada uno del primer intercambiador 341 de calor y el segundo intercambiador 342 de calor principal puede conmutar entre un evaporador y un condensador.

5 Debería señalarse que el segundo intercambiador 343 de calor secundario está configurado para hacer fluir refrigerante en el mismo que ha fluido a través del segundo intercambiador 342 de calor principal cuando el segundo intercambiador 342 de calor principal funciona como un condensador. Además, el segundo intercambiador 342 de calor principal está configurado para hacer fluir refrigerante en el mismo que ha fluido a través del segundo intercambiador 343 de calor secundario cuando el segundo intercambiador 342 de calor principal funciona como un evaporador.

10 La válvula 420 de descarga puede ser una válvula solenoide con una función como válvula de seguridad. La válvula 420 de descarga está conectada a la tubería 360 de refrigerante líquido y configurada para descargar el refrigerante en el circuito de la bomba de calor desde la tubería 360 de refrigerante líquido mediante la abertura. Es preferible que la válvula 420 de descarga esté dispuesta en el exterior 230 del edificio 200 (véase la Figura 1). En este caso, se puede ramificar una tubería desde la tubería 360 de refrigerante líquido hacia el exterior 230 para conectar la válvula 420 de descarga en el exterior 230 a la tubería 360 de refrigerante líquido.

15 La Figura 5 es un diagrama de tuberías esquemático del sistema 100 de acondicionamiento de aire.

Como se mencionó anteriormente, el sistema 100 de acondicionamiento de aire incluye la pluralidad de los aparatos 300 de aire acondicionado y el sistema 400 de compresor de refrigerante. El sistema 400 de compresor de refrigerante incluye la unidad 410 de compresor, la tubería 430 de refrigerante gaseoso a alta presión y la tubería 440 de refrigerante gaseoso a baja presión.

20 La unidad 410 de compresor tiene al menos un compresor 411 de refrigerante. El compresor 411 de refrigerante está configurado para tomar un refrigerante del lado de succión, comprimir el refrigerante tomado y descargar el refrigerante comprimido del lado de descarga. La unidad 410 de compresor puede tener una carcasa que aloja sustancialmente todos los demás componentes de la unidad 410 de compresor.

25 La tubería 430 de refrigerante gaseoso a alta presión está conectada al lado de descarga del compresor 411 de refrigerante. La tubería 430 de refrigerante gaseoso a alta presión está ramificada y conectada a los aparatos 300 de aire acondicionado. Las tuberías 430 de refrigerante gaseoso a alta presión ramificadas están conectadas a los puertos 371 de refrigerante gaseoso a alta presión de los aparatos 300 de aire acondicionado, respectivamente. La tubería 440 de refrigerante gaseoso a baja presión está conectada al lado de succión del compresor 411 de refrigerante. La tubería 440 de refrigerante gaseoso a baja presión está ramificada y conectada a los aparatos 300 de aire acondicionado. Las tuberías 440 de refrigerante gaseoso a baja presión ramificadas están conectadas a los puertos 372 de refrigerante gaseoso a baja presión de los aparatos 300 de aire acondicionado, respectivamente.

30 Por tanto, cada uno de los aparatos 300 de aire acondicionado y el sistema 400 compresor de refrigerante forman un circuito de bomba de calor. Al menos la unidad 410 de compresor es compartida por la pluralidad de aparatos 300 de aire acondicionado. Además, al menos una parte de la tubería 430 de refrigerante gaseoso a alta presión y una parte del gas a baja presión también son compartidas por la pluralidad -aparatos 300 de aire acondicionado. De este modo, se consigue un sistema de dos tuberías de las tuberías de refrigerante.

35 Particularmente cuando se usa refrigerante de dióxido de carbono, la tubería de refrigerante debe ser gruesa ya que la presión del refrigerante es relativamente alta. En este punto, al usar un sistema de dos tuberías como el anterior, es posible reducir la longitud total de la tubería y simplificar las conexiones de la tubería. Por lo tanto, el efecto como la reducción de coste y la reducción del espacio de la tubería se vuelve más notable.

40 La unidad 410 de compresor puede tener un acumulador (no mostrado) que está conectado de manera fluida a la tubería de refrigerante gaseoso y configurado para separar el refrigerante líquido y el refrigerante gaseoso.

La Figura 6 es un diagrama de bloques que indica una configuración funcional del sistema 100 de acondicionamiento de aire.

45 Como se mencionó anteriormente, el sistema 100 de acondicionamiento de aire incluye los sensores 510 de CO₂ de la habitación, el sensor 511 de CO₂ del espacio de la máquina, los aparatos 300 de aire acondicionado y la unidad 410 de compresor. El aparato 300 de aire acondicionado tiene el regulador 350 de flujo de aire, un regulador 374 de refrigerante y un controlador 381 de unidad. La unidad 410 de compresor tiene el compresor 411 de refrigerante, un controlador 412 de sistema y un sistema de almacenamiento 413.

50 El sensor 510 de CO₂ de la habitación está configurado para detectar un nivel de dióxido de carbono en el espacio 220 predeterminado y enviar la información de CO₂ que indica el nivel de dióxido de carbono detectado al controlador 381 de la unidad. El sensor 511 de CO₂ del espacio de la máquina está configurado para detectar un nivel de dióxido de carbono en el espacio 210 de la máquina y enviar la información de CO₂ que indica el nivel de dióxido de carbono detectado al controlador 412 del sistema. El nivel de dióxido de carbono puede ser un valor de concentración de dióxido de carbono en el aire, o un valor de índice entre valores predeterminados correspondientes a intervalos predeterminados de la concentración de dióxido de carbono.

El sensor 510 de CO₂ de la habitación puede enviar la información de CO₂ directamente al controlador 381 de la unidad del aparato 300 de aire acondicionado correspondiente y/o al controlador 412 del sistema. El sensor 510 de CO₂ de la habitación también puede enviar la información de CO₂ indirectamente al controlador 381 de la unidad a través del controlador 412 del sistema, y/o indirectamente al controlador 412 del sistema a través del controlador 381 de la unidad. Lo mismo se puede aplicar al sensor 511 de CO₂ del espacio de la máquina. Cada uno de los sensores 510 de CO₂ de la habitación y el sensor 511 de CO₂ del espacio de la máquina puede enviar el Información de CO₂ mediante una comunicación por cable y/o una comunicación inalámbrica.

El regulador 350 de flujo de aire incluye la primera compuerta 351 principal, la segunda compuerta 352 principal, la segunda compuerta 353 secundaria y la compuerta 354 de derivación de escape (véase la Figura 3). Así, el regulador 350 de flujo de aire está configurado para regular un flujo de cada uno del primer aire 611 de paso, el segundo aire 612 de paso, el aire 613 de admisión de ventilación, el aire 614 de escape de ventilación y el aire 615 de derivación de escape.

El regulador 374 de refrigerante está configurado para regular una cantidad de circulación de refrigerante en el segundo intercambiador 342, 343 de calor, la tubería 360 de refrigerante líquido y el primer intercambiador 341 de calor. El regulador 374 de refrigerante también está configurado para conmutar si el refrigerante de dióxido de carbono fluye en los elementos anteriores. Cabe señalar que regular una cantidad de circulación de refrigerante en esta realización puede incluir regular un caudal de refrigerante y/o conmutar si el refrigerante fluye o no.

El regulador 374 de refrigerante puede incluir válvulas de solenoide (no mostradas) dispuestas en el circuito de la bomba de calor y cerca del puerto 371 de refrigerante gaseoso a alta presión y el puerto 372 de refrigerante gaseoso a baja presión, respectivamente, y/o la válvula 373 de cuatro vías (véase la Figura 4). El regulador 374 de refrigerante también puede estar configurado para controlar un grado de abertura de cada una de la primera válvula 361 de expansión y la segunda válvula 362 de expansión. El regulador 374 de refrigerante también puede controlar una frecuencia de rotación del compresor 411 de refrigerante enviando una señal de instrucción al controlador 412 de sistema y/o controlador 381 de unidad.

El controlador 381 de unidad está configurado para controlar el funcionamiento del aparato 300 de aire acondicionado. Más específicamente, el controlador 381 de unidad está configurado para controlar al menos el primer ventilador 345, el segundo ventilador 346, el tercer ventilador 347, el regulador 350 de flujo de aire y el regulador 374 de refrigerante. De este modo, el controlador 381 de unidad conmuta el estado del aparato 300 de aire acondicionado entre una pluralidad de estados operativos predeterminados del aparato 300 de aire acondicionado. Los detalles sobre los estados operativos predeterminados se explican más adelante. El controlador 381 de la unidad también está configurado para adquirir información de CO₂ enviada desde al menos el correspondiente sensor 510 de CO₂ de la habitación. Es preferible que el controlador 381 de la unidad también esté configurado para adquirir información de CO₂ enviada desde los otros sensores 510 de CO₂ de la habitación y el sensor 511 de CO₂ del espacio de la máquina. El controlador 381 de unidad está configurado para realizar el control de funcionamiento anterior según la información de CO₂ adquirida.

El controlador 381 de la unidad incluye un circuito aritmético como una CPU (Unidad Central de Procesamiento), una memoria de trabajo utilizada por la CPU, como una RAM (Memoria de Acceso Aleatorio), y un medio de grabación que almacena programas de control e información usada por la CPU, como una ROM (memoria de solo lectura), aunque no se muestran. Por tanto, el controlador 381 de unidad está configurado para realizar procesamiento de información y procesamiento de señales por parte de la CPU que ejecuta los programas de control para controlar la operación del aparato 300 de aire acondicionado.

El controlador 412 del sistema está configurado para controlar la operación del sistema 100 de acondicionamiento de aire, incluida la salida (velocidad de rotación) del compresor 411 refrigerante. El controlador 412 del sistema está configurado para adquirir la información de CO₂ enviada desde cada uno de los sensores 510 de CO₂ de la habitación y el sensor 511 de CO₂ del espacio de la máquina, y controle las válvulas 420 de descarga según la información de CO₂. El controlador 412 del sistema incluye un circuito aritmético, una memoria de trabajo utilizada por la CPU y un medio de grabación que almacena programas de control e información usada por la CPU. Por tanto, el controlador 412 del sistema está configurado para realizar el procesamiento de información y el procesamiento de señales por parte de la CPU que ejecuta los programas de control para controlar el funcionamiento de la unidad 410 de compresor.

Estados operativos del aparato de aire acondicionado

Los estados operativos predeterminados mencionados anteriormente del aparato 300 de aire acondicionado incluyen un estado estándar de recuperación de calor, un estado estándar sin recuperación de calor, un estado de baja ventilación, un estado de acondicionamiento de aire, un estado de bajo enfriamiento, un estado de libre enfriamiento y un estado de evacuación de refrigerante.

Los detalles de estos estados operativos se explican en lo sucesivo en el presente documento con referencia a los dibujos de las Figuras 7 a 13. En estas Figuras, las líneas estrechas discontinuas indican que los componentes correspondientes no están operativos, las flechas indican sustancialmente las trayectorias y direcciones de los

principales flujos de aire. Las explicaciones sobre los flujos de aire se basan en la premisa de que el espacio 220 predeterminado es sustancialmente hermético. Cabe señalar que también puede haber flujos de aire menores que fluyen en el aparato 300 de aire acondicionado distintos de los flujos de aire representados debido a una fuga de aire o similar.

5 La Figura 7 es un diagrama esquemático que indica el estado estándar de recuperación de calor del aparato 300 de aire acondicionado.

10 Como se muestra en la Figura 7, el estado estándar de recuperación de calor es un estado en el que se permite que fluyan el primer aire 611 de paso, el segundo aire 612 de paso, el aire 613 de admisión de ventilación y el aire 614 de escape de ventilación, el aire 615 de derivación de escape (véase Figura 3) se impide que fluya, se permite que el primer ventilador 345 y el segundo ventilador 346 operen, y se permite que el refrigerante fluya en el primer intercambiador 341 de calor, el segundo intercambiador 343 de calor secundario y el segundo intercambiador 342 de calor principal. También se puede permitir que opere el tercer ventilador 347. Se puede permitir que el precalentador 348 opere cuando el aparato 300 de aire acondicionado está en el estado de conexión del modo de calentamiento, es decir, cuando el aparato 300 de aire acondicionado realiza un calentamiento del espacio 220 predeterminado.

15 En este estado estándar de recuperación de calor, el aparato 300 de aire acondicionado puede realizar un acondicionamiento de aire y una ventilación del espacio 220 predeterminado mientras recupera al menos una parte del calor caliente y/o calor frío del aire 614 de escape de ventilación para calentar y/o enfriar el aire 613 de admisión de ventilación.

20 La Figura 8 es un diagrama esquemático que indica el estado estándar sin recuperación de calor del aparato 300 de aire acondicionado.

25 Como se muestra en la Figura 8, el estado estándar sin recuperación de calor es un estado en el que se permite que fluyan el primer aire 611 de paso, el segundo aire 612 de paso, el aire 613 de admisión de ventilación y el aire 615 de derivación de escape, se permite que operen el primer ventilador 345 y el segundo ventilador 346, y se permite que el refrigerante fluya en el primer intercambiador 341 de calor, el segundo intercambiador 343 de calor secundario y el segundo intercambiador 342 de calor principal. También se puede permitir que el tercer ventilador 347 opere. Se puede permitir que el precalentador 348 opere cuando el aparato 300 de aire acondicionado realiza un calentamiento del espacio 220 predeterminado. Aunque el aire 614 de escape de ventilación (véase Figura 3) fluiría, el flujo es pequeño ya que la resistencia a la fricción del intercambiador 344 de calor total, el segundo intercambiador 343 de calor secundario y el segundo intercambiador 342 de calor principal es mucho mayor que la resistencia a la fricción por la abertura de la compuerta 354 de derivación de escape.

30 En este estado estándar sin recuperación de calor, el aparato 300 de aire acondicionado puede realizar un acondicionamiento de aire y una ventilación del espacio 220 predeterminado mientras hace fluir el aire 615 de derivación de escape. También se puede decir que al menos una parte del aire 614 de escape de ventilación se deriva para no pasar a través del intercambiador 344 de calor total.

35 La Figura 9 es un diagrama esquemático que indica el estado de baja ventilación del aparato 300 de aire acondicionado.

40 Como se muestra en la Figura 9, el estado de baja ventilación es un estado en el que se permite que fluya el aire 614 de escape de ventilación y el aire 613 de admisión de ventilación, el primer aire 611 de paso, el segundo aire 612 de paso y se impide que fluya el aire 615 de derivación de escape, se permite que opere el primer ventilador 345, y se impide que el refrigerante fluya en el primer intercambiador 341 de calor, el segundo intercambiador 343 de calor secundario y el segundo intercambiador 342 de calor principal. El tercer ventilador 347 y el calentador 348 también se permite que opere. Dado que el rendimiento de ventilación requerido es bajo, el segundo ventilador 346 puede detenerse.

45 En este estado de baja ventilación, el aparato 300 de aire acondicionado puede realizar una ventilación del espacio 220 predeterminado mientras recupera al menos una parte del calor caliente y/o calor frío del aire 614 de escape de ventilación para calentar y/o enfriar el aire 613 de admisión de ventilación.

La Figura 10 es un diagrama esquemático que indica el estado de acondicionamiento de aire del aparato 300 de aire acondicionado.

50 Como se muestra en la Figura 10, el estado de acondicionamiento de aire es un estado en el que se permite que fluyan el primer aire 611 de paso y el segundo aire 612 de paso, el aire 613 de admisión de ventilación, el aire 614 de escape de ventilación y se impide que fluya el aire 615 de derivación de escape, se permite que opere el primer ventilador 345 y el segundo ventilador 346, y se permite que fluya el refrigerante en el primer intercambiador 341 de calor, el segundo intercambiador 343 de calor secundario y el segundo intercambiador 342 de calor principal. Es preferible que el tercer ventilador 347 y el precalentador 348 eléctrico estén detenidos.

55 En este estado de acondicionamiento de aire, el aparato 300 de aire acondicionado puede realizar un acondicionamiento de aire del espacio 220 predeterminado sin tomar aire exterior en el espacio 220 predeterminado.

Aquí, el aire exterior significa un aire que se aspira en el aparato 300 de aire acondicionado desde la entrada 323 de aire exterior.

La Figura 11 es un diagrama esquemático que indica el estado de bajo enfriamiento del aparato 300 de aire acondicionado.

- 5 Como se muestra en la Figura 11, el estado de bajo enfriamiento es un estado en el que se permite que fluyan el aire 613 de admisión de ventilación y el aire 614 de escape de ventilación, el primer aire 611 de paso, se impide que fluyan el segundo aire 612 de paso y el aire 615 de derivación de escape, se permite que opere el primer ventilador 345, y se permite que fluya el refrigerante en el primer intercambiador 341 de calor, el segundo intercambiador 343 de calor secundario y el segundo intercambiador 342 de calor principal. El tercer ventilador 347 también se puede permitir que opere. Dado que el rendimiento de ventilación requerido es bajo, el segundo ventilador 346 puede detenerse.

En este estado de bajo enfriamiento, el aparato 300 de aire acondicionado puede realizar una ventilación del espacio 220 predeterminado mientras hace fluir el aire 614 de escape de ventilación. Por lo tanto, el acondicionamiento de aire se puede realizar sin usar el primer aire 611 de paso y el segundo aire 612 de paso.

- 15 La Figura 12 es un diagrama esquemático que indica el estado de enfriamiento libre del aparato 300 de aire acondicionado.

- 20 Como se muestra en la Figura 12, el estado de enfriamiento libre es un estado en el que se impide que fluyan el primer aire 611 de paso y el segundo aire 612 de paso, se permite que fluyan el aire 613 de admisión de ventilación y el aire 615 de derivación de escape, se permite que opere el primer ventilador 345, y se impide que el refrigerante fluya en el primer intercambiador 341 de calor, el segundo intercambiador 343 de calor secundario y el segundo intercambiador 342 de calor principal. También se puede permitir que opere el tercer ventilador 347. Dado que el rendimiento de ventilación requerido es bajo, el segundo ventilador 346 puede detenerse. El flujo del aire 614 de escape de ventilación (véase la Figura 3) es pequeño como se mencionó anteriormente.

- 25 En este estado de enfriamiento libre, el aparato 300 de aire acondicionado puede realizar un enfriamiento libre y una ventilación del espacio 220 predeterminado mientras hace fluir el aire 615 de derivación de escape.

La Figura 13 es un diagrama esquemático que indica el estado de evacuación de refrigerante del aparato 300 de aire acondicionado.

- 30 Como se muestra en la Figura 13, el estado de evacuación de refrigerante es un estado en el que se permite que fluyan el aire 613 de admisión de ventilación y el aire 615 de derivación de escape, se impide que fluyan el primer aire 611 de paso y el segundo aire 612 de paso, que funcionen el segundo ventilador 346, el tercer ventilador 347 y el primer ventilador 345, y se impide que fluya el refrigerante en el primer intercambiador 341 de calor, el segundo intercambiador 343 de calor secundario y el segundo intercambiador 342 de calor principal. Se puede decir que al menos se permite que una parte del aire 614 de escape de ventilación fluya hacia el canal 335 de derivación de escape. El flujo del aire 614 de escape de ventilación (véase la Figura 3) es pequeño como se mencionó anteriormente.

- 35 En este estado de evacuación de refrigerante, el aparato 300 de aire acondicionado puede realizar una ventilación forzada del espacio 220 predeterminado mientras hace fluir el aire 615 de derivación de escape.

Conmutación de estados operativos

- 40 El controlador 381 de unidad del aparato 300 de aire acondicionado está configurado para conmutar el estado del aparato 300 de aire acondicionado entre los estados operativos predeterminados mencionados anteriormente según una designación del estado operativo del aparato 300 de aire acondicionado y/o una condición relacionada con el espacio 220 predeterminado. Tal designación y/o condición puede ser la temperatura objetivo del espacio 220 predeterminado, la temperatura real del espacio 220 predeterminado, la temperatura del aire exterior esté o no en uso el espacio 220 predeterminado, o similar. La designación del estado operativo del aparato 300 de aire acondicionado puede realizarla un usuario a través de una interfaz de usuario tal como un panel táctil.

- 45 Es preferible que el controlador 381 de unidad controle el primer ventilador 345, el segundo ventilador 346, el tercer ventilador 347, el regulador 350 de flujo de aire y el regulador 374 de refrigerante de manera que el estado de evacuación de refrigerante (Figura 13) se logre cuando el nivel de dióxido de carbono indicado por la información de CO2 es superior o igual que un primer umbral predeterminado. El primer umbral predeterminado puede ser el nivel de dióxido de carbono con el que se sospecha una fuga de refrigerante de dióxido de carbono.

- 50 También es preferible que el controlador 381 de la unidad conmute un estado del aparato 300 de aire acondicionado al estado de evacuación de refrigerante (Figura 13) con la condición de que el nivel de dióxido de carbono se haya mantenido más alto o igual que el primer umbral predeterminado durante un período de tiempo predeterminado.

- 5 Es preferible que el controlador 381 de la unidad controle el primer ventilador 345, el segundo ventilador 346, el tercer ventilador 347, el regulador 350 de flujo de aire y el regulador 374 de refrigerante de manera que el estado de baja ventilación (Figura 9) se logre cuando el nivel de dióxido de carbono es menor que el primer umbral predeterminado y mayor o igual que un segundo umbral predeterminado. El segundo umbral predeterminado es más bajo que el primer umbral predeterminado. El segundo umbral predeterminado puede ser el nivel mínimo de dióxido de carbono indeseable para el cuerpo humano.
- 10 Se puede decir que el controlador 381 de la unidad está configurado para conmutar al menos un estado estándar, un estado de ventilación y el estado de acondicionamiento de aire (Figura 10). El estado estándar es un estado en el que se permite que fluyan el primer aire 611 de paso, el segundo aire 612 de paso, el aire 613 de admisión de ventilación y el aire 614 de escape de ventilación, el primer ventilador 345 y el segundo ventilador 346 pueden operar, y se permite que el refrigerante fluya en el primer intercambiador 341 de calor y el segundo intercambiador 342 de calor principal. El estado de ventilación es un estado en el que se impide que el primer aire 611 de paso y el segundo aire 612 de paso fluyan, se permite que fluya el aire 613 de admisión de ventilación y el aire 614 de escape de ventilación, se permite que opere el primer ventilador 345 y se impide que el refrigerante fluya en el primer intercambiador 341 de calor y el segundo intercambiador 342 de calor principal.
- 15 En este caso, el estado estándar de recuperación de calor mencionado anteriormente (Figura 7) y el estado estándar sin recuperación de calor mencionado anteriormente (Figura 8) se incluyen en el estado estándar, y el estado de baja ventilación mencionado anteriormente. (Figura 9), el estado de enfriamiento libre (Figura 12) y el estado de evacuación de refrigerante (Figura 13) se incluyen en el estado de ventilación.
- 20 También se puede decir que el controlador 381 de la unidad está configurado para, en el estado de ventilación anterior, conmutar al menos un estado de ventilación normal en el que se impide que fluya el aire 615 de derivación de escape y se permite que opere el primer ventilador 345, y el estado de evacuación de refrigerante (Figura 13). En este caso, el estado de baja ventilación mencionado anteriormente (Figura 9) puede incluirse en el estado de ventilación normal.
- 25 Es preferible que el controlador 381 de la unidad seleccione el estado estándar sin recuperación de calor (Figura 8) y el estado de bajo enfriamiento (Figura 11) cuando el aparato 300 de aire acondicionado está en el estado de conexión del modo de enfriamiento, es decir, cuando el aparato 300 de aire acondicionado realiza un enfriamiento del espacio 220 predeterminado, y la carga de enfriamiento es relativamente baja.
- 30 Es preferible que el controlador 381 de la unidad seleccione el estado de enfriamiento libre (Figura 12) con la condición de que el aparato 300 de aire acondicionado realice un enfriamiento del espacio 220 predeterminado, y la temperatura del aire exterior sea mucho más baja que la temperatura del aire interior en el espacio 220 predeterminado.
- 35 Cuando se ha detectado que el intercambiador 344 de calor total está funcionando mal o se predice que funcionará mal debido a congelación, obstrucción o similar, el controlador 381 de la unidad puede seleccionar un estado operativo en el que la compuerta 354 de derivación de escape está abierta, p. ej. el estado estándar sin recuperación de calor (Figura 8), el estado de bajo enfriamiento (Figura 9) y el estado de evacuación de refrigerante (Figura 13). Es posible detectar tal situación usando un sensor de temperatura y/o un sensor de presión dispuesto en o cerca del intercambiador 344 de calor total.
- 40 Es preferible que el controlador 381 de unidad emita información de alerta que indique una posibilidad de fuga de refrigerante de dióxido de carbono cuando el nivel de dióxido de carbono es superior o igual que el primer umbral predeterminado o un tercer umbral predeterminado. El tercer umbral predeterminado puede ser mayor o menor que el primer umbral predeterminado. La información de alerta puede tener la forma de un sonido, un mensaje de voz, una luz, una imagen, una vibración, una señal eléctrica enviada a un dispositivo de procesamiento de información externo o similar.
- 45 El controlador 381 de unidad está configurado además para, cuando el nivel de dióxido de carbono es mayor o igual que el primer umbral predeterminado o un cuarto umbral predeterminado, controla la válvula 420 de descarga (véase la Figura 4) para descargar el refrigerante en el circuito de bomba de calor al exterior 230 del espacio 220 predeterminado. El cuarto umbral predeterminado puede ser mayor o menor que el primer umbral predeterminado. Este control puede ser realizado por el controlador 412 del sistema de la unidad 410 de compresor (véase la Figura 6).
- 50 La temperatura crítica del dióxido de carbono (CO₂) como refrigerante es relativamente baja (31 °C). Cuando un intercambiador de calor exterior de un aparato de aire acondicionado funciona como un condensador a altas temperaturas exteriores, el refrigerante en el intercambiador de calor exterior se vuelve "transcítico". Esto significa que el refrigerante no se puede condensar en líquido, pero permanece en la etapa de gas, y haría que la cantidad de calor rechazado en el intercambiador de calor exterior sea mucho menor que cuando ocurre la condensación (como en una condición "subcrítica"). Como resultado, un sistema que usa refrigerante de dióxido de carbono tiende a tener menor eficiencia que un sistema similar que usa otro refrigerante como R410A u otro HFC. En este punto, con el aparato 300 de aire acondicionado, la eficiencia del intercambio de calor se puede mejorar a pesar de usar
- 55

refrigerante de dióxido de carbono ya que el segundo intercambiador 342, 343 de calor intercambia calor con el aire 614 de escape de ventilación que es más frío que el aire exterior. Por tanto, el aparato 300 de aire acondicionado según la presente realización es adecuado.

5 Es preferible que el aparato 300 de aire acondicionado esté configurado para conmutar su estado operativo de manera que la temperatura del aire que pasa por el segundo intercambiador de calor (el segundo intercambiador 342 de calor principal y/o el segundo intercambiador 343 de calor secundario) esté por debajo de la temperatura supercrítica del refrigerante de dióxido de carbono que fluye en el segundo intercambiador de calor.

10 Por ejemplo, mientras el aparato 300 de aire acondicionado está en el estado de acondicionamiento de aire (véase la Figura 10), el controlador 381 de unidad está configurado para adquirir la temperatura del aire que pasa por el segundo intercambiador de calor, y preferiblemente, la temperatura del aire exterior y la temperatura del aire en el espacio 220 predeterminado. El controlador 381 de la unidad controla el regulador 350 de flujo de aire para conmutar el estado operativo del estado de acondicionamiento de aire al estado estándar de recuperación de calor (véase la Figura 7) si la temperatura adquirida es superior o igual que la temperatura supercrítica del refrigerante de dióxido de carbono que fluye en el segundo intercambiador de calor. El valor de la temperatura supercrítica del carbono puede almacenarse en la memoria del controlador 381 de unidad por adelantado.

Control del equilibrio aire-presión

20 Además, el controlador 381 de unidad puede configurarse para controlar el regulador 350 de flujo de aire de manera que el equilibrio de presión de aire en el aparato 300 de aire acondicionado se mantenga en un equilibrio predeterminado. Es preferible que la presión de aire en el espacio 220 predeterminado se mantenga superior o igual que la presión de aire del exterior 230 para impedir que el aire exterior entre en el espacio 220 predeterminado a través de una puerta, una ventana o similar.

La Figura 14 es un diagrama esquemático para explicar los equilibrios de presión en el aparato 300 de aire acondicionado y su entorno.

25 Aquí, las presiones P1 a P6 de la primera a la sexta se definen para explicar el anterior equilibrio de presión de aire. La primera presión P1 es un valor de la presión del aire en el espacio 220 predeterminado, p. ej., en el lado derecho aguas abajo de la salida 322 de aire de suministro. La segunda presión P2 es un valor de una presión de aire en el primer canal 331 de aire principal, p. ej., en el lado derecho aguas arriba del primer intercambiador 341 de calor. La tercera presión P3 es un valor de una presión de aire en el canal 334 de ventilación de escape, p. ej., en el lado derecho aguas arriba del intercambiador 344 de calor total. La cuarta presión P4 es un valor de una presión de aire en el canal 333 de ventilación de suministro, p. ej., en el lado derecho aguas arriba del intercambiador 344 de calor total. La quinta presión P5 es un valor de una presión de aire en el segundo canal 332 de aire principal, p. ej., en el lado derecho aguas arriba del segundo intercambiador 342 de calor principal. La sexta presión P6 es un valor de una presión de aire en el exterior 230, p. ej., en el lado derecho aguas arriba de la entrada 323 de aire exterior.

35 El aparato 300 de aire acondicionado está configurado para mantener un equilibrio de presión de aire en el que la primera presión P1 es más alta que una cualquiera de las, segunda a sexta presiones P2 a P6 las cuarta y sexta presiones P4, P6 son más altas que una cualquiera de las segunda, tercera y quinta, presiones P2, P3, P5 y las segunda y tercera presiones P2, P3 son más altas que la quinta presión P5.

40 El controlador 381 de unidad puede controlar la velocidad de rotación de cada uno del primer ventilador 345, el segundo ventilador 346 y el tercer ventilador 347 y el ángulo de rotación de cada uno de la primera compuerta 351 principal, la segunda compuerta 352 principal, la segunda compuerta 353 secundaria y la compuerta 354 de derivación de escape para lograr el equilibrio de presión de aire anterior. Para ello, el aparato 300 de aire acondicionado puede tener una pluralidad de sensores de presión de aire.

Operación del aparato de aire acondicionado

45 La Figura 15 es un diagrama de flujo que indica los procesos realizados por el aparato 300 de aire acondicionado. Los procesos son ejecutados por el controlador 381 de unidad (véase la Figura 6).

50 En una etapa S1100, el controlador 381 de la unidad adquiere una información de CO₂ que indica el nivel L de dióxido de carbono en el espacio 220 predeterminado del sensor 510 de CO₂ de la habitación. El controlador 381 de la unidad puede enviar una solicitud al sensor 510 de CO₂ de la habitación y luego recibir información de CO₂ como respuesta, y/o recibir pasivamente la información de CO₂ que es enviada por el sensor 510 de CO₂ de la habitación con regularidad.

55 En una etapa S1200, el controlador 381 de unidad determina si el nivel L de dióxido de carbono es superior o igual que el primer umbral Th1 predeterminado. Si el nivel L de dióxido de carbono es menor que el primer umbral Th1 (S1200: No), el controlador 381 de la unidad pasa a la etapa S1300. Si el nivel L de dióxido de carbono es superior o igual que el primer umbral Th1 (S1200: Sí), el controlador 381 de unidad pasa a la etapa S1600 explicada más adelante.

5 En la etapa S1300, el controlador 381 de unidad determina si se ha designado un estado operativo. Puede designarse uno de los estados operativos mencionados anteriormente. La designación puede ser realizada por una operación de usuario, otro dispositivo o el propio controlador 381 de unidad de acuerdo con las condiciones mencionadas anteriormente. Si se ha designado un estado operativo (S1300: Sí), el controlador 381 de unidad pasa a la etapa S1400. Si no se ha designado ningún estado operativo (S1300: No), el controlador 381 de unidad pasa a la etapa S1500 explicada más adelante.

10 En la etapa S1400, el controlador 381 de la unidad establece el estado operativo designado para el aparato 300 de aire acondicionado. Más específicamente, el controlador 381 de la unidad controla el primer ventilador 345, el segundo ventilador 346, el tercer ventilador 347, el regulador 350 de flujo de aire y el regulador 374 de refrigerante de manera que se logre el estado operativo designado.

15 En la etapa S1500, el controlador 381 de unidad determina si se ha designado una terminación de la operación por parte del controlador 381 de unidad. La designación puede ser realizada por una operación de usuario, otro dispositivo o el propio controlador 381 de la unidad. Si no se ha designado la terminación de la operación (S1500: No), el controlador 381 de unidad vuelve a la etapa S1100. Si se ha designado la terminación de la operación (S1500: Sí), el controlador 381 de unidad pasa a la etapa S1900 explicada más adelante.

20 En la etapa S1600, es decir, cuando el nivel L de dióxido de carbono es superior o igual que el primer umbral Th1, el controlador 381 de unidad establece el estado de evacuación de refrigerante en el aparato 300 de aire acondicionado. Más específicamente, el controlador 381 de unidad controla el primer ventilador 345, el segundo ventilador 346, el tercer ventilador 347, el regulador 350 de flujo de aire y el regulador 374 de refrigerante de manera que se logre el estado de evacuación de refrigerante.

En una etapa S1700, el controlador 381 de la unidad emite la información de alerta.

25 En una etapa S1800, el controlador 381 de la unidad determina si se ha designado una terminación de la operación en el estado de evacuación de refrigerante. La designación puede ser realizada por una operación de usuario, otro dispositivo o el propio controlador 381 de la unidad. Si no se ha designado la terminación de la operación (S1800: No), el controlador 381 de unidad repite la determinación en la etapa S1800. Si se ha designado la terminación de la operación (S1800: Sí), el controlador 381 de unidad pasa a la etapa S1900.

En una etapa S1900, el controlador 381 de la unidad termina su operación.

Efecto ventajoso

30 Como se describió anteriormente, el aparato 300 de aire acondicionado según la presente realización tiene el regulador 350 de flujo de aire configurado para regular un flujo de cada uno de al menos el primer aire 611 de paso, el segundo aire 612 de paso y el aire 613 de admisión de ventilación. Por lo tanto, el aparato 300 de aire acondicionado puede optimizar el rendimiento del acondicionamiento de aire y/o el rendimiento de ventilación del mismo.

Variaciones

35 La configuración del aparato 300 de aire acondicionado y el sistema 100 de acondicionamiento de aire según la presente realización explicada anteriormente puede modificarse. A continuación, se mencionan algunos ejemplos de tales modificaciones. Cada uno de los ejemplos de modificación puede combinarse con uno o más de los otros ejemplos de modificación.

Variaciones en las trayectorias de aire

40 El aparato 300 de aire acondicionado puede tener además uno o más canales configurados para permitir que el aire fluya en el mismo, adicionalmente hacia o en lugar de uno o más de los canales mencionados anteriormente.

Por ejemplo, el aparato 300 de aire acondicionado puede configurarse para impedir que el aire 614 de escape de ventilación pase a través del intercambiador 344 de calor total y del segundo intercambiador de calor de manera más activa.

45 La Figura 16 es un diagrama esquemático que indica una configuración esquemática de una primera variación del aparato 300 de aire acondicionado. El aparato 300a de aire acondicionado como la primera variación del aparato 300 de aire acondicionado puede tener sustancialmente las mismas características que el aparato 300 de aire acondicionado excepto para las características que se explican a continuación.

50 El aparato 300a de aire acondicionado tiene una compuerta de conmutación de escape (una compuerta de escape) 355 que es una compuerta de motor y controlada por el controlador 381 de la unidad, en lugar de la compuerta 354 de derivación de escape (véase la Figura 3). La compuerta 355 de conmutación de escape está dispuesta entre la abertura 315 interior y el espacio mencionado anteriormente formado entre el separador 311 RA y el separador 314 EA. La compuerta 355 de conmutación de escape es parte del regulador 350 de flujo de aire (véase la Figura 6).

La compuerta 355 de conmutación de escape está configurada para rotar entre un primer ángulo y un segundo ángulo, como lo indica la flecha discontinua en la Figura 16. El primer ángulo es un ángulo en el que la abertura 315 interior está cerrada por la compuerta 355 de conmutación de escape mientras el espacio mencionado anteriormente está abierto con respecto a la entrada 321 de aire de retorno. El segundo ángulo es un ángulo en el que la abertura 315 interior está abierta mientras que el espacio mencionado anteriormente está cerrado por la compuerta 355 de conmutación de escape con respecto a la entrada 321 de aire de retorno. Por lo tanto, la compuerta 355 de conmutación de escape está configurada para conmutar la trayectoria de aire a través de la cual el aire 614 de escape de ventilación fluye principalmente entre las segundas trayectorias de aire del intercambiador 344 de calor total y la abertura 315 interior. En otras palabras, la compuerta 355 de conmutación de escape está configurada para conmutar si el aire 614 de escape de ventilación pasa a través del segundo intercambiador 342, 343 de calor.

Por ejemplo, durante una operación de enfriamiento, el controlador 381 de la unidad está configurado para adquirir la temperatura del aire exterior y determinar si se cumple una condición predeterminada de que la temperatura del aire exterior es superior o igual que un valor umbral predeterminado. El controlador 381 de unidad controla la compuerta de conmutación de escape 355 para cerrar la abertura 315 interior si se cumple la condición anterior. De ese modo, el aire 614 de escape de ventilación pasa a través del intercambiador 344 de calor total y el segundo intercambiador 342 de calor principal. Mientras tanto, el controlador 381 de unidad controla la compuerta 355 de conmutación de escape para abrir la abertura 315 interior si no se cumple la condición anterior. De este modo, se impide que el aire 614 de escape de ventilación pase a través del intercambiador 344 de calor total y el segundo intercambiador 342 de calor principal. Este estado es sustancialmente el mismo que el estado de enfriamiento libre explicado anteriormente con referencia a la Figura 12.

El aparato 300 de aire acondicionado también puede configurarse para permitir que el aire 614 de escape de ventilación pase a través del segundo intercambiador de calor mientras se impide que pase a través del intercambiador 344 de calor total.

La Figura 17 es un diagrama esquemático que indica una configuración esquemática de una segunda variación del aparato 300 de aire acondicionado. El aparato 300b de aire acondicionado como la segunda variación del aparato 300 de aire acondicionado puede tener sustancialmente las mismas características que el aparato 300 de aire acondicionado excepto para las características que se explican a continuación.

El aparato 300b de aire acondicionado tiene un canal 336 de semi derivación. El canal 336 de semi derivación está formado sustancialmente en paralelo con las segundas trayectorias de aire del intercambiador 344 de calor total. El canal 336 de semi derivación puede estar formado por el separador 314 EA y la superficie exterior del intercambiador 344 de calor total entre ellos. El canal 336 de semi derivación está configurado para permitir que el aire fluya en el mismo desde la entrada 321 de aire de retorno hacia la salida 324 de aire de escape sin pasar a través del intercambiador 344 de calor total.

Es preferible que un extremo del canal 336 de semi derivación esté colocado entre el punto donde el canal 335 de derivación de escape diverge del canal 334 de ventilación de escape y las segundas trayectorias de aire del intercambiador 344 de calor total. También es preferible que otro extremo del canal 336 de semi derivación se coloque entre las segundas trayectorias de aire del intercambiador 344 de calor total y el segundo intercambiador 343 de calor secundario. De este modo, el canal 336 de semi derivación permite que el aire 614 de escape de ventilación pase a través del segundo intercambiador 343 de calor secundario y el segundo intercambiador 342 de calor principal sin pasar por el intercambiador de calor total.

El aparato 300b de aire acondicionado tiene una primera compuerta de conmutación (una compuerta de escape) 356 que es una compuerta de motor y está controlada por el controlador 381 de la unidad. La primera compuerta 356 de conmutación está dispuesta en el punto donde el canal 336 de semi derivación s diverge del canal 334 de ventilación de escape. La primera compuerta 356 de conmutación es parte del regulador 350 de flujo de aire (véase la Figura 6).

La primera compuerta 356 de conmutación está configurada para rotar entre un primer ángulo y un segundo ángulo, como lo indica la flecha discontinua en la Figura 17. El primer ángulo es un ángulo en el que el canal 336 de semi derivación está cerrado por la primera compuerta 356 de conmutación y las segundas trayectorias de aire del intercambiador 344 de calor total están abiertas con respecto a la entrada 321 de aire de retorno. El segundo ángulo es un ángulo en el que el canal 336 de semi derivación está abierto y las segundas trayectorias de aire del intercambiador 344 de calor total están cerradas por la primera compuerta 356 de conmutación con respecto a la entrada 321 de aire de retorno. Por lo tanto, la primera compuerta 356 de conmutación está configurada para conmutar la trayectoria de aire a través de la cual el aire 614 de escape de ventilación fluye principalmente entre las segundas trayectorias de aire del intercambiador 344 de calor total. y el canal 336 de semi derivación.

Por ejemplo, durante una operación de enfriamiento, el controlador 381 de unidad está configurado para adquirir la temperatura del refrigerante que fluye en el segundo intercambiador 342 de calor principal y determinar si la temperatura adquirida es mayor o igual que un valor umbral predeterminado. El controlador 381 de unidad controla la primera compuerta 356 de conmutación para cerrar las segundas trayectorias de aire del intercambiador 344 de calor total si la temperatura adquirida es superior o igual que el valor umbral predeterminado. De ese modo, el aire

614 de escape de ventilación pasa a través del canal 336 de semi derivación y el segundo intercambiador 342 de calor principal. Mientras tanto, el controlador 381 de la unidad controla el primer regulador 356 de conmutación para cerrar el canal 336 de semi derivación si la temperatura adquirida es menor que el valor umbral predeterminado. De ese modo, el aire 614 de escape de ventilación pasa a través del intercambiador 344 de calor total y el segundo intercambiador 342 de calor principal. Por lo tanto, es posible disminuir efectivamente la temperatura del refrigerante que fluye en el segundo intercambiador 343 de calor secundario y el segundo intercambiador 342 de calor principal según sea necesario.

El controlador 381 de unidad también puede configurarse para controlar la primera compuerta 356 de conmutación para cerrar las segundas trayectorias de aire del intercambiador 344 de calor total cuando se ha detectado que el intercambiador 344 de calor total está funcionando mal o se prevé que funcionará mal debido a congelación, obstrucción o similares.

Alternativamente, el aparato 300 de aire acondicionado puede configurarse para permitir que el aire 614 de escape de ventilación pase a través del intercambiador 344 de calor total mientras se impide que pase a través del segundo intercambiador de calor.

La Figura 18 es un diagrama esquemático que indica una configuración esquemática de una segunda variación del aparato 300 de aire acondicionado. El aparato 300c de aire acondicionado como la tercera variación del aparato 300 de aire acondicionado puede tener sustancialmente las mismas características que el aparato 300 de aire acondicionado excepto para las características que se explican a continuación.

El aparato 300c de aire acondicionado tiene una abertura 337 de semi derivación. Con esta configuración, el segundo intercambiador 343 de calor secundario puede omitirse. La abertura 337 de semi derivación está formada entre el segundo intercambiador 342 de calor principal y el separador 314 EA. Así, la sección transversal del segundo canal 332 de aire principal a lo largo del segundo intercambiador 342 de calor principal se divide en al menos una región que es llena por el segundo intercambiador 342 de calor principal y otra región (es decir, la abertura 337 de semi derivación) que no se llena por el segundo intercambiador de calor. La abertura 337 de semi derivación está configurada para permitir que el aire fluya en ella desde las segundas trayectorias de aire del intercambiador 344 de calor total hacia la salida 324 de aire de escape sin pasar a través del segundo intercambiador 342 de calor principal.

El aparato 300c de aire acondicionado tiene una segunda compuerta de conmutación (una compuerta de escape) 357 que es una compuerta de motor y está controlada por el controlador 381 de la unidad. La segunda compuerta 357 de conmutación está dispuesta entre el segundo intercambiador 342 de calor principal y la abertura 337 de semi-derivación. La segunda compuerta 357 de conmutación es parte del regulador 350 de flujo de aire (véase la Figura 6).

La segunda compuerta 357 de conmutación está configurada para rotar entre un primer ángulo y un segundo ángulo, como lo indica la flecha discontinua en la Figura 18. El primer ángulo es un ángulo en el que la abertura 337 de semi derivación está cerrada por la segunda compuerta 357 de conmutación y el segundo intercambiador 342 de calor principal está abierto con respecto a las segundas trayectorias de aire del intercambiador 344 de calor total. El segundo ángulo es un ángulo en el que la abertura 337 de semi derivación está abierta y el segundo intercambiador 342 de calor principal está cerrado por la segunda compuerta 357 de conmutación con respecto a las segundas trayectorias de aire del intercambiador 344 de calor total. Por lo tanto, la segunda compuerta 357 de conmutación está configurada para conmutar la trayectoria de aire a través de la cual el aire 614 de escape de ventilación fluye principalmente entre el segundo intercambiador 342 de calor principal y la abertura 337 de semi derivación. En otras palabras, la segunda compuerta 357 de conmutación está configurada para conmutar si el aire 614 de escape de ventilación que ha pasado a través del intercambiador 344 de calor total pasa a través del segundo intercambiador 342 de calor principal.

Por ejemplo, durante una operación de enfriamiento, el controlador 381 de la unidad está configurado para adquirir la temperatura del aire exterior y determinar si la temperatura del aire exterior es superior o igual que un valor umbral predeterminado. El controlador 381 de unidad controla la segunda compuerta 357 de conmutación para cerrar la abertura 337 de semi derivación si la temperatura del aire exterior es mayor o igual que el valor umbral predeterminado. De ese modo, el aire 614 de escape de ventilación pasa a través del segundo intercambiador 342 de calor principal. Mientras tanto, el controlador 381 de la unidad controla la segunda compuerta 357 de conmutación para abrir la abertura 337 de semi derivación si la temperatura del aire exterior es menor que el valor umbral predeterminado. De ese modo, se impide que el aire 614 de escape de ventilación pase a través del segundo intercambiador 342 de calor principal.

Como otra variante del aparato 300 de aire acondicionado, la relación de posición de la entrada 321 de aire de retorno, la salida 322 de aire de suministro, la entrada 323 de aire exterior y la salida 324 de aire de escape (es decir, la disposición del primer canal 331 de aire principal, el segundo canal 332 de aire principal, el canal 333 de ventilación de suministro, el canal 334 de ventilación de escape y el canal 335 de derivación de escape) pueden modificarse a partir de la relación de posición explicada anteriormente.

La Figura 19 es un diagrama esquemático que indica una configuración esquemática de una cuarta variación del aparato 300 de aire acondicionado. El aparato 300d de aire acondicionado como la cuarta variación del aparato 300 de aire acondicionado puede tener sustancialmente las mismas características que el aparato 300 de aire acondicionado excepto para las características que se explican a continuación.

5 En el aparato 300d de aire acondicionado, la entrada 321 de aire de retorno y la entrada 323 de aire exterior están dispuestas en la misma primera cara 302 de la carcasa 301, y la salida 322 de aire de suministro y la salida 324 de aire de escape están dispuestas en la misma segunda cara 303. En otras palabras, el primer canal 331 de aire principal y el segundo canal 332 de aire principal están dispuestos sustancialmente en paralelo mientras se configuran de tal manera que una dirección desde la entrada 321 de aire de retorno a la salida 322 de aire de suministro y una dirección desde la entrada 323 de aire exterior a la salida 324 de aire de escape es sustancialmente la misma.

10 En tal configuración, es preferible que, como se muestra en la Figura 19, el primer intercambiador 341 de calor y el segundo intercambiador 342 de calor principal estén dispuestos de tal manera que una dirección de paso de aire del primer intercambiador 341 de calor y una dirección de paso de aire del segundo intercambiador 342 de calor principal estén inclinadas entre sí. También es preferible que el primer intercambiador 341 de calor y el segundo intercambiador 342 de calor principal estén dispuestos de manera que intercalen el intercambiador 344 de calor total entre ellos.

15 Como otra variación adicional del aparato 300 de aire acondicionado, el canal 333 de ventilación de suministro y el canal 334 de ventilación de escape pueden estar dispuestos sustancialmente en paralelo y configurados de tal manera que una dirección desde la entrada 323 de aire exterior a la salida 322 de aire de suministro y una dirección desde la entrada 321 de aire de retorno a la salida 324 de aire de escape es sustancialmente opuesta.

También es posible hacer que la dirección desde la entrada 323 de aire exterior a la salida 322 de aire de suministro y la dirección desde la entrada 321 de aire de retorno a la salida 324 de aire de escape sean sustancialmente iguales.

20 La relación de posición del segundo intercambiador 342 de calor principal y el canal 334 de ventilación de escape no se limita a la relación de posición explicada anteriormente. Por ejemplo, el segundo intercambiador 342 de calor principal puede estar dispuesto para permitir que el segundo aire 612 de paso pase a través de este y esté dispuesto para impedir que el aire 614 de escape de ventilación pase a través de este.

25 La Figura 20 es un diagrama esquemático que indica una configuración esquemática de una quinta variación del aparato 300 de aire acondicionado. El aparato 300e de aire acondicionado como la quinta variación del aparato 300 de aire acondicionado puede tener sustancialmente las mismas características que el aparato 300 de aire acondicionado excepto para las características que se explican a continuación.

30 En el aparato 300e de aire acondicionado, el segundo intercambiador 342 de calor principal y el segundo intercambiador 343 de calor secundario forman una forma de placa. El canal 334 de ventilación de escape tiene una placa 358 de separación. La placa 358 de separación separa un espacio donde el aire se aspira al segundo intercambiador 342 de calor principal y al segundo intercambiador 343 de calor secundario en un espacio principal y un subespacio. El espacio principal es un espacio donde se aspira aire al segundo intercambiador 342 de calor principal. El subespacio es un espacio donde se aspira aire al segundo intercambiador 343 de calor secundario.

35 En esta configuración, la placa 358 de separación separa el segundo canal 332 de aire principal y el canal 334 de ventilación de escape en un lado aguas arriba del segundo intercambiador 342 de calor principal y el segundo intercambiador 343 de calor secundario para impedir que pase el aire 614 de escape de ventilación a través del segundo intercambiador 342 de calor principal.

Variaciones en la disposición de las unidades

40 Como otra variante adicional del aparato 300 de aire acondicionado, una parte del aparato 300 de aire acondicionado puede separarse de la parte restante del aparato 300 de aire acondicionado. Por ejemplo, una unidad interior que incluye el primer canal 331 de aire principal y el primer intercambiador 341 de calor y una unidad exterior que incluye el segundo canal 332 de aire principal y el segundo intercambiador 342 de calor principal pueden disponerse por separado.

45 La Figura 21 es un diagrama esquemático que indica una configuración esquemática de una sexta variación del aparato 300 de aire acondicionado. El aparato 300f de aire acondicionado como la sexta variación del aparato 300 de aire acondicionado puede tener sustancialmente las mismas características que el aparato 300 de aire acondicionado excepto para las características que se explican a continuación.

50 En el aparato 300f de aire acondicionado, el primer canal 331 de aire principal, el segundo canal 332 de aire principal y el intercambiador 344 de calor total están separados entre sí. Estos canales están conectados por una pluralidad de conductos. Así, una parte del canal 333 de ventilación de suministro y una parte del canal de

ventilación de escape están formadas por los conductos. La unidad 410 de compresor puede disponerse en el espacio 270 de la pared trasera como se muestra en la Figura 21.

5 Como otra opción adicional, por ejemplo, el controlador 381 de la unidad puede estar dispuesto en la unidad 410 de compresor e integrado con el controlador 412 del sistema (véase la Figura 6). En este caso, este controlador integrado está configurado para comunicarse con el primer ventilador 345, el segundo ventilador 346, el tercer ventilador 347, el regulador 350 de flujo de aire, el regulador 374 de refrigerante y/o la válvula 420 de descarga para controlarlos mediante una comunicación por cable y/o una comunicación inalámbrica.

10 En cualquier caso, es preferible que el controlador esté configurado para controlar el estado de al menos uno de los aparatos 300 de aire acondicionado entre el estado de conexión del modo de enfriamiento y el estado de conexión del modo de calentamiento, permitiendo que al menos uno de los aparatos 300 de aire acondicionado esté en otro estado de conexión del modo de enfriamiento y el estado de conexión del modo de calentamiento, mientras que otro de los aparatos 300 de aire acondicionado está en otro estado de conexión del modo de enfriamiento y el estado de conexión del modo de calentamiento.

Variaciones en la disposición del sistema

15 Como otra variación adicional del aparato 300 de aire acondicionado, el circuito de refrigerante puede estar separado entre los aparatos 300 de aire acondicionado y/o entre el primer intercambiador 341 de calor y el segundo intercambiador 342 de calor principal. Por ejemplo, un sistema de cuatro tuberías puede ser empleado en lugar del sistema de dos tuberías como se muestra en la Figura 5.

20 La Figura 22 es un diagrama esquemático que indica una configuración esquemática de una variación del sistema 100 de acondicionamiento de aire. El sistema 100g de acondicionamiento de aire como la variación del sistema 100 de acondicionamiento de aire puede tener sustancialmente las mismas características que el sistema 100 de acondicionamiento de aire excepto por las características que se explican a continuación.

25 En el sistema 100g de acondicionamiento de aire, cada aparato 300g de aire acondicionado no tiene la tubería 360 de refrigerante líquido que conecta directamente el primer intercambiador 341 de calor y el segundo intercambiador 342, 343 de calor y la válvula 373 de cuatro vías (véase las Figuras 4 y 5). En cambio, el sistema 100g de acondicionamiento de aire tiene una tubería 360g de refrigerante líquido en el exterior de los aparatos 300g de aire acondicionado, y una válvula 373g de cuatro vías como mecanismo de conmutación en la unidad 410g compresora. En otras palabras, la tubería 360g de refrigerante líquido y la válvula 373g de cuatro vías están dispuestas en el sistema 400e compresor de refrigerante. Dado que la válvula 373 de cuatro vías no está montada en los aparatos 300g de aire acondicionado, es posible liberar los aparatos 300g de aire acondicionado del ruido provocado por la válvula 373 de cuatro vías.

30 Además, cada aparato 300g de aire acondicionado tiene un primer puerto 375 de refrigerante gaseoso, un segundo puerto 376 de refrigerante gaseoso, un primer puerto 377 de refrigerante líquido y un segundo puerto 378 de refrigerante líquido, en lugar del puerto 371 de refrigerante gaseoso a alta presión y el puerto 372 de refrigerante gaseoso a baja presión (véanse las Figuras 4 y 5).

35 El primer puerto 375 de refrigerante gaseoso y el primer puerto 377 de refrigerante líquido están conectados al primer intercambiador 341 de calor en los lados opuestos del mismo. El segundo puerto 376 refrigerante gaseoso y el segundo puerto 378 de refrigerante líquido están conectados al segundo intercambiador 342, 343 de calor en los lados opuestos del mismo.

40 Un extremo de la tubería 360g de refrigerante líquido está ramificada hacia y conectada a los primeros intercambiadores 341 de calor de los aparatos 300g de aire acondicionado. Más específicamente, en un extremo de la tubería 360g de refrigerante líquido está conectado a cada uno de los primeros puertos 377 de refrigerante líquido de los aparatos 300g de aire acondicionado. Otro lado de la tubería 360g de refrigerante líquido está ramificado hacia y conectado a los segundos intercambiadores 342 de calor de los aparatos 300g de aire acondicionado. Más específicamente, el otro extremo de la tubería 360g de refrigerante líquido está conectado a cada uno de los segundos puertos 378 de refrigerante líquido de los aparatos 300g de aire acondicionado. Así, los primeros intercambiadores 341 de calor de los aparatos 300g de aire acondicionado, la tubería 360g de refrigerante líquido y los segundos intercambiadores 342 de calor de los mismos aparatos 300g de aire acondicionado están conectados en serie en este orden.

50 En la tubería 360g de refrigerante líquido, está dispuesta al menos una válvula de expansión. Preferiblemente, la primera válvula 361 de expansión está dispuesta entre el primer puerto 377 de refrigerante líquido y el primer intercambiador 341 de calor de cada aparato 300g de aire acondicionado, y la segunda válvula 362 de expansión está dispuesta entre el segundo puerto 378 de refrigerante líquido y el segundo intercambiador 342, 343 de calor de cada aparato 300g de aire acondicionado. Sin embargo, también es posible disponer, en lugar de las primeras válvulas 361 de expansión y las segundas válvulas 362 de expansión, sólo una válvula de expansión en una parte a través de la cual pasa el refrigerante que circula cada uno de los aparatos 300g de aire acondicionado.

5 El sistema 100g de acondicionamiento de aire tiene además una primera tubería 451g refrigerante gaseoso y una segunda tubería 452g refrigerante gaseoso. La primera tubería 451g de refrigerante gaseoso está ramificada hacia y conectada a los primeros intercambiadores 341 de calor de los aparatos 300g de aire acondicionado. Más específicamente, la primera tubería 451g de refrigerante gaseoso está conectada a cada uno de los primeros puertos 375 de refrigerante gaseoso de los aparatos 300g de aire acondicionado. La segunda tubería 452g de refrigerante gaseoso está ramificada hacia y conectada a los segundos intercambiadores 342, 343 de calor de los aparatos 300g de aire acondicionado. Más específicamente, la segunda tubería 452g de refrigerante gaseoso está conectada a cada uno de los segundos puertos 376 de refrigerante gaseoso de los aparatos 300g de aire acondicionado. Es preferible que la válvula 420 de descarga se proporcione a la tubería 360g de refrigerante líquido (no mostrado en la Figura 22).

15 La tubería 430 de refrigerante gaseoso a alta presión y la tubería 440 de refrigerante gaseoso a baja presión están dispuestas en la unidad 410g de compresor. La válvula 373g de cuatro vías está conectada a cada una de las tuberías 430 de refrigerante gaseoso a alta presión, la tubería 440 de refrigerante gaseoso a baja presión, la primera tubería 451g refrigerante gaseoso y la segunda tubería 452g de refrigerante gaseoso. La válvula 373g de cuatro vías está configurada para conmutar los estados de los aparatos 300 de aire acondicionado entre el estado de conexión del modo de enfriamiento y el estado de conexión del modo de calentamiento. El funcionamiento de la válvula 373g de cuatro vías está controlado por el controlador 412 del sistema (véase la Figura 6).

20 Al menos una parte de la tubería 360g de refrigerante líquido puede disponerse en la unidad 410g compresora. En este caso, es preferible que el receptor 363 esté dispuesto en esta parte. Además, es preferible que la unidad 410g compresora tenga además un intercambiador 414 de calor de subenfriamiento.

25 El intercambiador 414 de calor de subenfriamiento está conectado de manera fluida a la tubería de refrigerante líquido. El intercambiador 414 de calor de subenfriamiento configurado para enfriar el refrigerante que fluye en la tubería de refrigerante líquido. Más específicamente, el intercambiador 414 de calor de subenfriamiento tiene una tubería de derivación que diverge de la tubería 360g de refrigerante líquido y se fusiona con la tubería 440 de refrigerante gaseoso de baja presión. La tubería de derivación tiene una válvula de expansión y un intercambiador de calor de refrigerante en este orden a lo largo de la dirección de flujo del refrigerante desde la tubería 360g de refrigerante líquido hasta la tubería 440 de refrigerante gaseoso de baja presión. El intercambiador de calor de refrigerante provoca un intercambio de calor entre el refrigerante que fluye en la tubería 360g de refrigerante líquido y el refrigerante que fluye en la tubería de derivación después de la expansión válvula.

30 La temperatura del refrigerante disminuye al pasar por esta válvula de expansión. Por tanto, el refrigerante que fluye en la tubería 360g de refrigerante líquido se enfría en el intercambiador de calor de refrigerante. Además, una parte del refrigerante que fluye en la tubería 360g de refrigerante líquido diverge hacia el lado de succión del compresor 411 de refrigerante y, por tanto, no fluye hacia los aparatos 300g de aire acondicionado. Así, esta configuración permite mejorar la eficiencia del intercambio de calor en el primer intercambiador 341 de calor o el segundo intercambiador 342, 343 de calor funcionando como un evaporador, y/o reducir el flujo másico del refrigerante en el evaporador mientras se mantiene la eficiencia del intercambio de calor en el evaporador.

40 En cualquier configuración del sistema 100 de acondicionamiento de aire explicado anteriormente, la unidad 410 de compresor puede tener una pluralidad de compresores 411 refrigerantes. En este caso, cada una de la tubería 430 de refrigerante gaseoso a alta presión y la tubería 440 de refrigerante gaseoso a baja presión puede estar ramificada y conectada a los compresores 411 de refrigerante. En este caso, la pluralidad de compresores 411 de refrigerante son compartidos por la pluralidad de aparatos 300 de aire acondicionado.

Los componentes de la unidad 410 de compresor, la tubería 430 de refrigerante gaseoso a alta presión y la tubería 440 de refrigerante gaseoso a baja presión pueden integrarse con uno o más de los aparatos 300 de aire acondicionado dentro de la carcasa 301 u otro alojamiento.

45 Otras variaciones

No hace falta decir que la aplicación del aparato 300 de aire acondicionado no se limita a la aplicación explicada anteriormente. Por ejemplo, el aparato 300 de aire acondicionado se puede instalar en un recinto que incluya una pluralidad de espacios para acondicionar y/o ventilar.

50 El refrigerante usado en los sistemas de acondicionamiento de aire anteriores no se limita al refrigerante de dióxido de carbono. Por ejemplo, se puede usar R410A, R134a, R32 o cualquier otro refrigerante en el sistema 100 de acondicionamiento de aire.

55 El número y/o disposición de cada uno de los aparatos 300 de aire acondicionado, la unidad 410 de compresor y otros componentes del sistema 100 de acondicionamiento de aire no se limita al número y/o disposición explicados anteriormente. Por ejemplo, puede disponerse una pluralidad de aparatos 300 de aire acondicionado para el mismo espacio. El aparato 300 de aire acondicionado puede disponerse en el techo, en el espacio a acondicionar y/o ventilar, o en el exterior en un estado expuesto.

Por supuesto, el número y/o disposición de cada componente del aparato 300 de aire acondicionado no se limita al número y/o disposición explicados anteriormente. Por ejemplo, el primer intercambiador 341 de calor y el segundo intercambiador 342 de calor principal pueden estar dispuestos de manera que sus direcciones de paso de aire correspondan sustancialmente con las direcciones de extensión del primer canal 331 de aire principal y el segundo canal 332 de aire principal, respectivamente.

Obviamente, uno o más de los componentes y los canales de aire del aparato 300 de aire acondicionado pueden omitirse o reemplazarse por otros componentes que tienen funciones sustancialmente idénticas. Por ejemplo, el intercambiador 344 de calor total, el segundo intercambiador 343 de calor secundario, el tercer ventilador 347, el precalentador 348 eléctrico y/o la abertura 315 interior (y la compuerta 354 de derivación de escape) pueden omitirse. En un caso en el que una o más de las fuentes de energía, tales como ventiladores de aire, que inducen los flujos de aire necesarios en el aparato 300 de aire acondicionado están provistas fuera del aparato 300 de aire acondicionado, el primer ventilador 345, el segundo ventilador 346 y/o el tercer ventilador 347 puede omitirse. La válvula 373 de cuatro vías puede reemplazarse con un mecanismo que tiene un primer par de tuberías ramificadas desde una primera tubería, un segundo par de tuberías ramificadas desde una segunda tubería y cuatro válvulas dispuestas en las cuatro tuberías ramificadas, respectivamente.

Se pueden añadir componentes no especificados particularmente en las descripciones anteriores. Por ejemplo, como una compuerta de escape dispuesta en el canal 334 de ventilación de escape, se puede disponer una compuerta principal de escape que es una compuerta de motor y diferente de la compuerta 354 de derivación de escape. La compuerta principal de escape puede estar dispuesta entre la entrada 321 de aire de retorno y el intercambiador 344 de calor total, y configurada para regular un flujo de al menos una parte del aire 614 de escape de ventilación que pasa a través del intercambiador 344 de calor total.

La operación realizada por el aparato 300 de aire acondicionado no se limita a la operación explicada anteriormente. Por ejemplo, el aparato 300 de aire acondicionado puede configurarse para realizar solo una parte de los estados operativos explicados anteriormente. Las condiciones para conmutar el estado operativo tampoco se limitan a las condiciones explicadas anteriormente.

Aunque solo se han elegido realizaciones seleccionadas para ilustrar la presente invención, será evidente para aquellos expertos en la técnica a partir de esta descripción que se pueden realizar diversos cambios y modificaciones en el presente documento sin apartarse del alcance de la invención tal como se define en las reivindicaciones adjuntas. Por ejemplo, a menos que se indique específicamente lo contrario, el tamaño, la forma, la ubicación o la orientación de los diversos componentes se pueden cambiar según sea necesario y/o deseado siempre que los cambios no afecten sustancialmente a su función pretendida. A menos que se indique específicamente lo contrario, los componentes que se muestran conectados directamente o en contacto entre sí pueden tener estructuras intermedias dispuestas entre ellos siempre que los cambios no afecten sustancialmente a su función pretendida. Las funciones de un elemento pueden ser realizadas por dos, y viceversa, a menos que se indique específicamente lo contrario. Las estructuras y funciones de una realización se pueden adoptar en otra realización. No es necesario que todas las ventajas estén presentes en una realización particular al mismo tiempo. Por tanto, las descripciones anteriores de las realizaciones según la presente invención se proporcionan únicamente con fines ilustrativos.

Lista de referencia

40	100, 100g:	Sistema de acondicionamiento de aire
	200:	Edificio
	210:	Espacio de la máquina
	220:	Espacio predeterminado
	230:	Exterior
45	240:	Pared interior
	241:	Rejilla de succión RA
	242:	Rejilla de descarga SA
	243:	Puerta de inspección
	250:	Pared exterior
50	251:	Rejilla de succión OA
	252:	Rejilla de descarga EA

ES 2 873 038 T3

	261:	Losa de techo
	262:	Losa del suelo
	270:	Espacio de la pared trasera
	300, 300a, 300b, 300c, 300d, 300e, 300f, 300g:	Acondicionamiento de aire
5	301:	Carcasa
	302:	Primera cara
	303:	Segunda cara
	304:	Tercera cara
	305:	Cuarta cara
10	311:	Separador RA
	312:	Separador SA
	313:	Separador OA
	314:	Separador EA
	315:	Abertura interior
15	316:	Primera unidad separadora
	317:	Segunda unidad separadora
	321:	Entrada de aire de retorno
	322:	Salida de aire de suministro
	323:	Entrada de aire exterior
20	324:	Salida de aire de escape
	331:	Primer canal de aire principal
	332:	Segundo canal de aire principal
	333:	Canal de ventilación de suministro
	334:	Canal de ventilación de escape
25	335:	Canal de derivación de escape
	336:	Canal de semi derivación
	337:	Abertura de semi derivación
	341:	Primer intercambiador de calor
30	342:	Segundo intercambiador de calor principal (segundo intercambiador de calor)
	343:	Segundo intercambiador de calor secundario (segundo intercambiador de calor)
	344:	Intercambiador de calor total
	345:	Primer ventilador
35	346:	Segundo ventilador
	347:	Tercer ventilador
	348:	Pre calentador eléctrico

ES 2 873 038 T3

	350:	Regulador de flujo de aire
	351:	Primera compuerta principal
	352:	Segunda compuerta principal
	353:	Segunda compuerta secundaria
5	354:	Compuerta de derivación de escape (Compuerta de escape)
	355:	Compuerta de conmutación de escape (Compuerta de escape)
	356:	Primera compuerta de conmutación (compuerta de escape)
	357:	Segunda compuerta de conmutación (compuerta de escape)
	358:	Placa de separación
10	360, 360g:	Tubería de refrigerante líquido
	361:	Primera válvula de expansión
	362:	Segunda válvula de expansión
	363:	Receptor
	370:	Mecanismo de conexión de tubería
15	371:	Puerto de refrigerante gaseoso a alta presión
	372:	Puerto de refrigerante gaseoso a baja presión
	373, 373g:	Válvula de cuatro vías (mecanismo de conmutación)
	374:	Regulador de refrigerante
	375:	Primer puerto de refrigerante gaseoso
20	376:	Segundo puerto de refrigerante gaseoso
	377:	Primer puerto de refrigerante líquido
	378:	Segundo puerto de refrigerante líquido
	381:	Controlador de unidad (controlador)
	400, 400g:	Sistema de compresor de refrigerante
25	410, 410g:	Unidad de compresor
	411:	Compresor de refrigerante
	412:	Controlador del sistema (controlador)
	413:	Almacenamiento del sistema
	414:	Intercambiador de calor de subenfriamiento
30	420:	Válvula de escape
	430:	Tubería de refrigerante gaseoso de alta presión
	440:	Tubería de refrigerante gaseoso de baja presión
	451g:	Primera tubería de refrigerante gaseoso
	452g:	Segundo tubo de refrigerante gaseoso
35	510:	Sensor de CO2 de la habitación
	511:	Sensor de CO2 del espacio de la máquina
	611:	Primer paso de aire

ES 2 873 038 T3

612:	Segundo paso de aire
613:	Aire de admisión de ventilación
614:	Aire de escape de ventilación
615:	Aire de derivación de escape

5

REIVINDICACIONES

1. Un aparato (300) de aire acondicionado que comprende:

una entrada (321) de aire de retorno y una salida (322) de aire de suministro cada una de las cuales comunica con un espacio (220); predeterminado

5 un primer canal (331) de aire principal configurado para permitir que el aire fluya en el mismo desde la entrada de aire de retorno hacia la salida de aire de suministro;

un primer intercambiador (341) de calor dispuesto en el primer canal de aire principal para provocar un intercambio de calor entre el refrigerante que fluye en el mismo y el aire que pasa a través de este;

10 una entrada (323) de aire exterior y una salida (324) de aire de escape cada una de las cuales se comunica con un exterior del espacio predeterminado;

un segundo canal (332) de aire principal configurado para permitir que el aire fluya en el mismo desde la entrada de aire exterior hacia la salida de aire de escape;

un segundo intercambiador (342) de calor dispuesto en el segundo canal de aire principal para provocar un intercambio de calor entre el refrigerante que fluye en el mismo y el aire que pasa a través de este;

15 un canal (333) de ventilación de suministro configurado para permitir que el aire fluya desde la entrada de aire exterior hacia la salida de aire de suministro;

un canal (334) de ventilación de escape configurado para permitir que el aire fluya en el mismo desde la entrada de aire de retorno hacia la salida de aire de escape;

20 un regulador (350) de flujo de aire configurado para regular un flujo de al menos el primer aire (611) de paso, el segundo aire (612) de paso y el aire (613) de admisión de ventilación,

el primer aire de paso es el aire que se ha tomado a través de la entrada de aire de retorno y se va a descargar a través de la salida de aire de suministro,

el segundo aire de paso es el aire que se ha tomado a través de la entrada de aire exterior y que se va a descargar a través de la salida de aire de escape,

25 el aire de admisión de ventilación es el aire que se ha tomado a través de la entrada de aire exterior y se va a descargar a través de la salida de aire de suministro,

un intercambiador (344) de calor total que forma al menos una parte del canal de ventilación de suministro y al menos una parte del canal de ventilación de escape para provocar un intercambio de calor entre el aire de admisión de ventilación y el aire (614) de escape de ventilación,

30 siendo el aire de escape de ventilación aire que se ha tomado a través de la entrada de aire de retorno y se va a descargar a través de la salida de aire de escape,

en donde:

el regulador de flujo de aire incluye

una primera compuerta (351) principal dispuesta en el primer canal de aire principal,

35 una segunda compuerta (352) principal dispuesta en el segundo canal de aire principal, y

una segunda compuerta (353) secundaria dispuesta en el canal de ventilación de suministro, caracterizado por que:

40 el canal de ventilación de escape tiene un canal (335) de derivación de escape configurado para permitir que el aire fluya desde la entrada de aire de retorno hacia la salida de aire de escape sin pasar por ninguno del primer intercambiador de calor, el intercambiador de calor total y el segundo intercambiador de calor y

el regulador de flujo de aire incluye además una compuerta (354) de derivación de escape dispuesta en el canal de derivación de escape, y está configurada además para regular un flujo de aire (615) de derivación de escape,

siendo el aire de derivación de escape aire que se ha tomado a través de la entrada de aire de retorno y se va a descargar a través de la salida de aire de escape sin pasar por el intercambiador de calor total.

45

2. El aparato (300) de aire acondicionado según la reivindicación 1, que comprende, además:

una carcasa (301) que aloja al menos el primer canal (331) de aire principal, el segundo canal (332) de aire principal, el canal (333) de ventilación de suministro y el canal (334) de ventilación de escape;

un primer ventilador (345) configurado para aspirar aire en la carcasa hacia la salida (322) de aire de suministro; y

5 un segundo ventilador (346) configurado para aspirar aire en la carcasa hacia la salida (324) de aire de escape.

3. El aparato (300) de aire acondicionado según la reivindicación 2, que comprende, además

un tercer ventilador (347) dispuesto en el canal (333) de ventilación de suministro y configurado para aspirar aire desde la entrada (323) de aire exterior hacia la salida (322) de aire de suministro.

4. El aparato (300) de aire acondicionado según la reivindicación 3, en donde

10 el tercer ventilador (347) está dispuesto entre la entrada (323) de aire exterior y el intercambiador (344) de calor total.

5. El aparato (300) de aire acondicionado según una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 4, que comprende, además:

15 un regulador (374) de refrigerante configurado para regular una cantidad de circulación de refrigerante en el segundo intercambiador (342) de calor y el primer intercambiador (341) de calor; y

un controlador (381) configurado para controlar el primer ventilador (345), el segundo ventilador (346), el regulador de (350) flujo de aire y el regulador de refrigerante para conmutar el estado del aparato de aire acondicionado entre al menos un estado estándar, un estado de ventilación y un estado de acondicionamiento de aire,

20 el estado estándar es un estado en el que se permite que fluyan el primer aire (611) de paso, el segundo (612) aire de paso, el aire (613) de admisión de ventilación y el aire (614) de escape de ventilación, se permite que el primer ventilador y el segundo ventilador operen, y se permite que el refrigerante fluya en el primer intercambiador de calor y el segundo intercambiador de calor,

25 el estado de ventilación es un estado en el que no se permite que fluyan el primer aire de paso y el segundo aire de paso, se permite que fluyan el aire de admisión de ventilación y el aire de salida de ventilación, se permite que el primer ventilador opere y no se permite que fluya el refrigerante en el primer intercambiador de calor y el segundo intercambiador de calor,

30 el estado de acondicionamiento de aire es un estado en el que se permite que fluyan el primer aire de paso y el segundo aire de paso, no se permite que fluyan el aire de admisión de ventilación y el aire de salida de ventilación, se permite que el primer ventilador y el segundo ventilador operen, y se permite que el refrigerante fluya en el primer intercambiador de calor y el segundo intercambiador de calor.

6. El aparato (300) de aire acondicionado según la reivindicación 5, en donde:

el estado de ventilación incluye un estado de ventilación normal y un estado de evacuación de refrigerante,

el estado de ventilación normal es un estado en el que se permite que opere el primer ventilador (345),

35 el estado de evacuación de refrigerante es un estado en el que operan el primer ventilador y el segundo ventilador (346); y

el controlador (381) está configurado además para conmutar el estado del aparato de aire acondicionado entre al menos el estado estándar, el estado de acondicionamiento de aire, el estado de ventilación normal y el estado de evacuación de refrigerante.

40 7. El aparato (300) de aire acondicionado según la reivindicación 5 o 6 con el canal de derivación de escape, en donde:

el estado de ventilación incluye un estado de ventilación normal y un estado de enfriamiento libre,

el estado de ventilación normal es un estado en el que no se permite que el aire (614) de escape de ventilación fluya hacia el canal de derivación de escape, y se permite que el primer ventilador (345) opere,

45 el estado de enfriamiento libre es un estado en el que se permite que el aire de escape de ventilación fluya hacia el canal de derivación de escape, se permite que el primer ventilador y el segundo ventilador (346) operen; y

el controlador (381) está configurado además para conmutar el estado del aparato de aire acondicionado entre al menos el estado estándar, el estado del acondicionamiento de aire, el estado de ventilación normal y el estado de enfriamiento libre.

8. El aparato (300) de aire acondicionado según una cualquiera de las reivindicaciones 5 a 7, en donde:

5 el controlador (381) está configurado para conmutar el estado del aparato de aire acondicionado entre al menos el estado estándar, el estado de ventilación, el estado de acondicionamiento de aire y un estado de bajo enfriamiento,

10 el estado de bajo enfriamiento es un estado en el que no se permite que fluyan el primer aire (611) de paso y el segundo aire (612) de paso, se permite que fluyan el aire (613) de admisión de ventilación y el aire (614) de escape de ventilación, se permite que el primer ventilador (345) opere y se permite que el refrigerante fluya en el primer intercambiador (341) de calor y el segundo intercambiador (342) de calor.

9. El aparato (300) de aire acondicionado según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en donde:

el canal (333) de suministro de ventilación está configurado para permitir que el primer aire (611) de paso se mezcle con el aire (613) de admisión de ventilación antes de que el primer aire de paso pase a través del primer intercambiador (341) de calor; y

15 el canal (334) de ventilación de escape está configurado para permitir que el segundo aire (612) de paso se mezcle con el aire (614) de escape de ventilación antes de que el segundo aire de paso pase a través del segundo intercambio de calor.

10. El aparato (300) de aire acondicionado según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en donde

20 el primer canal (331) de aire principal y el segundo canal (332) de aire principal están dispuestos sustancialmente en paralelo y configurados de tal manera que una dirección desde la entrada (321) de aire de retorno a la salida (322) de aire de suministro y una dirección desde la entrada (323) de aire exterior a la salida (324) de aire de escape son sustancialmente opuestas.

11. El aparato (300d) de aire acondicionado según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en donde

25 el primer canal (331) de aire principal y el segundo canal (332) de aire principal están dispuestos sustancialmente en paralelo y configurados de tal manera que una dirección desde la entrada (321) de aire de retorno a la salida (322) de aire de suministro y una dirección desde la entrada (323) de aire exterior a la salida (324) de aire de escape son sustancialmente iguales.

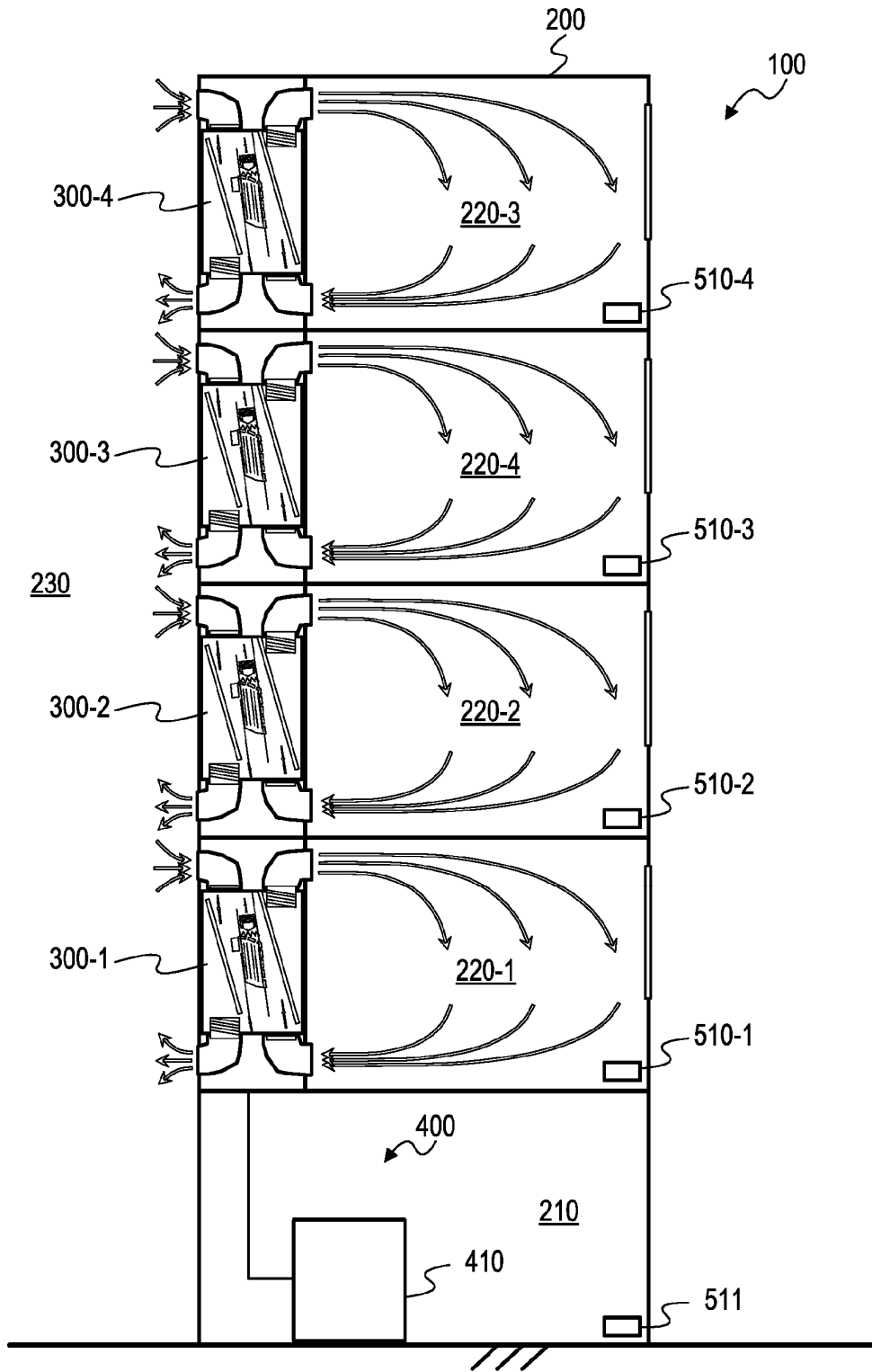


Fig. 1

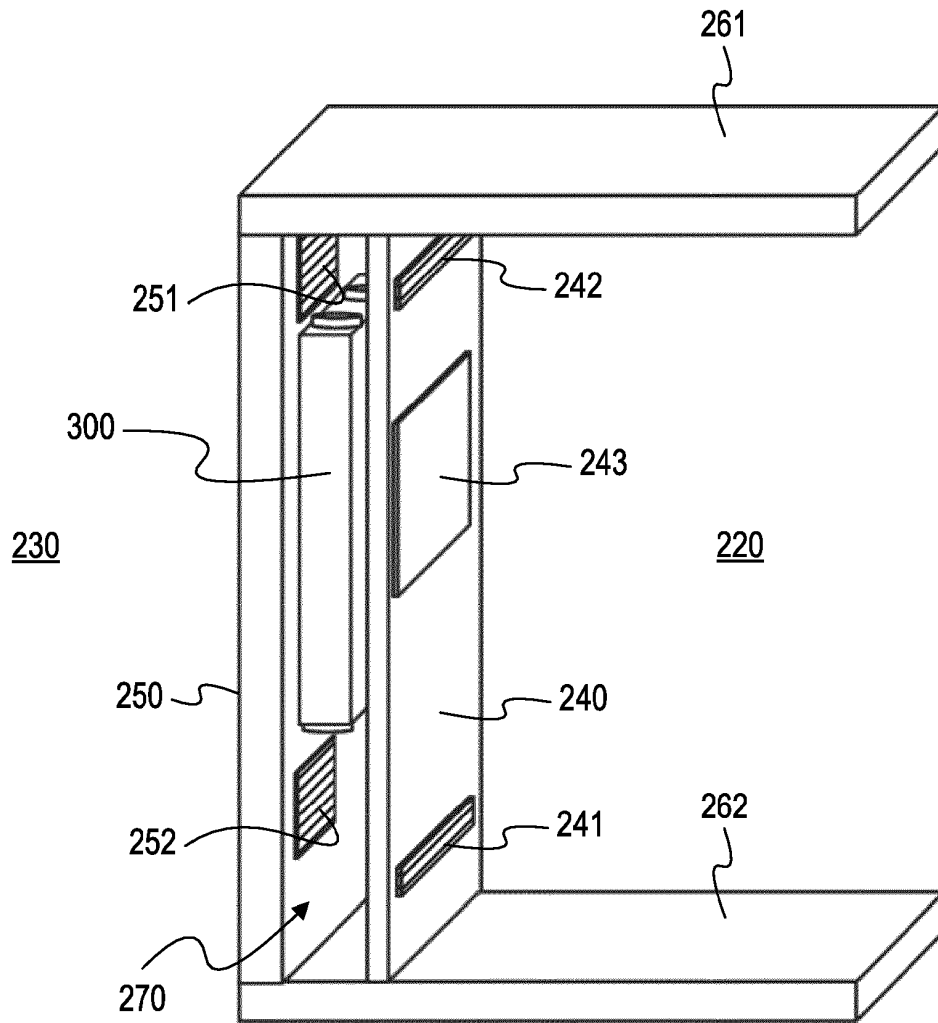


Fig. 2

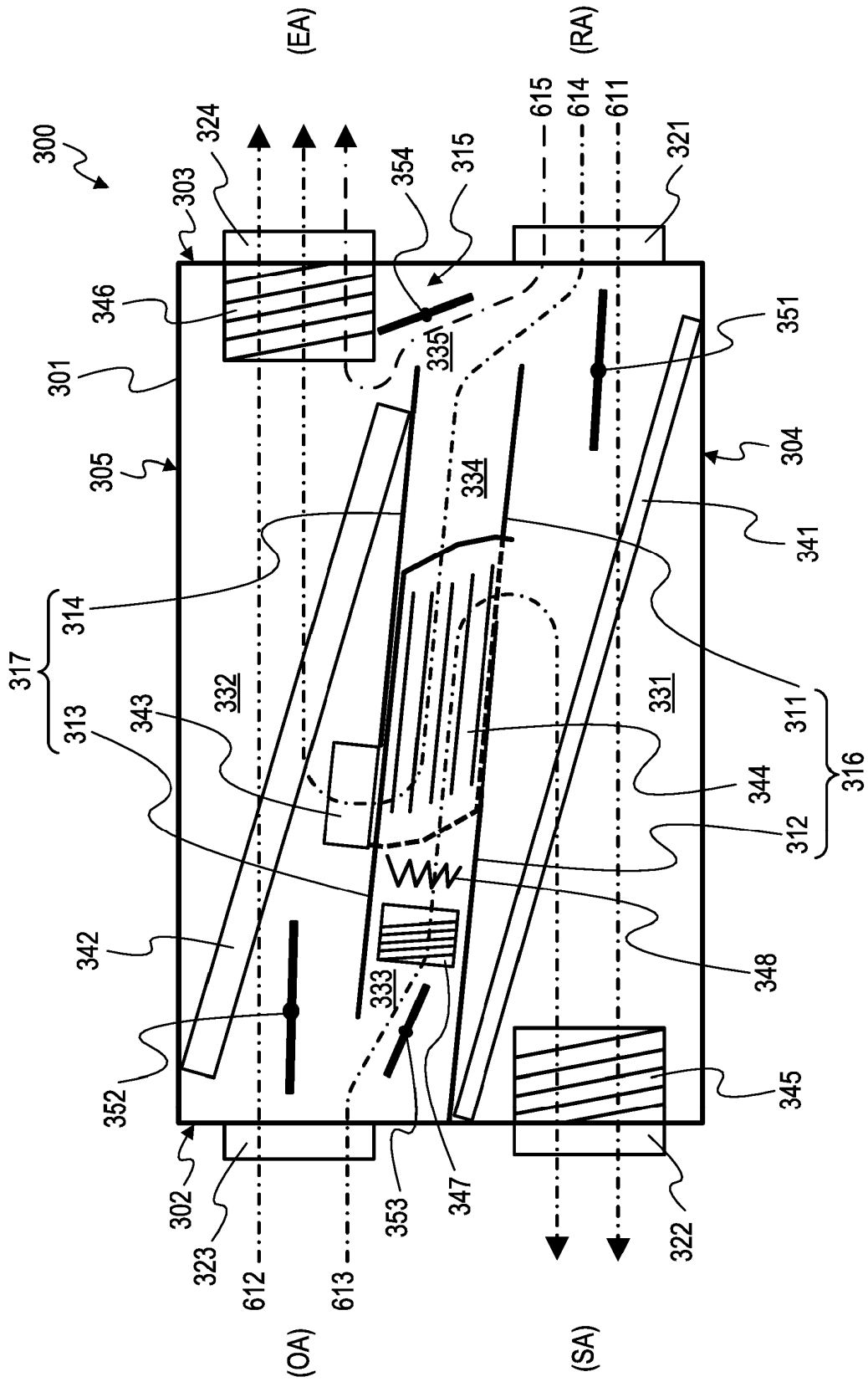


Fig. 3

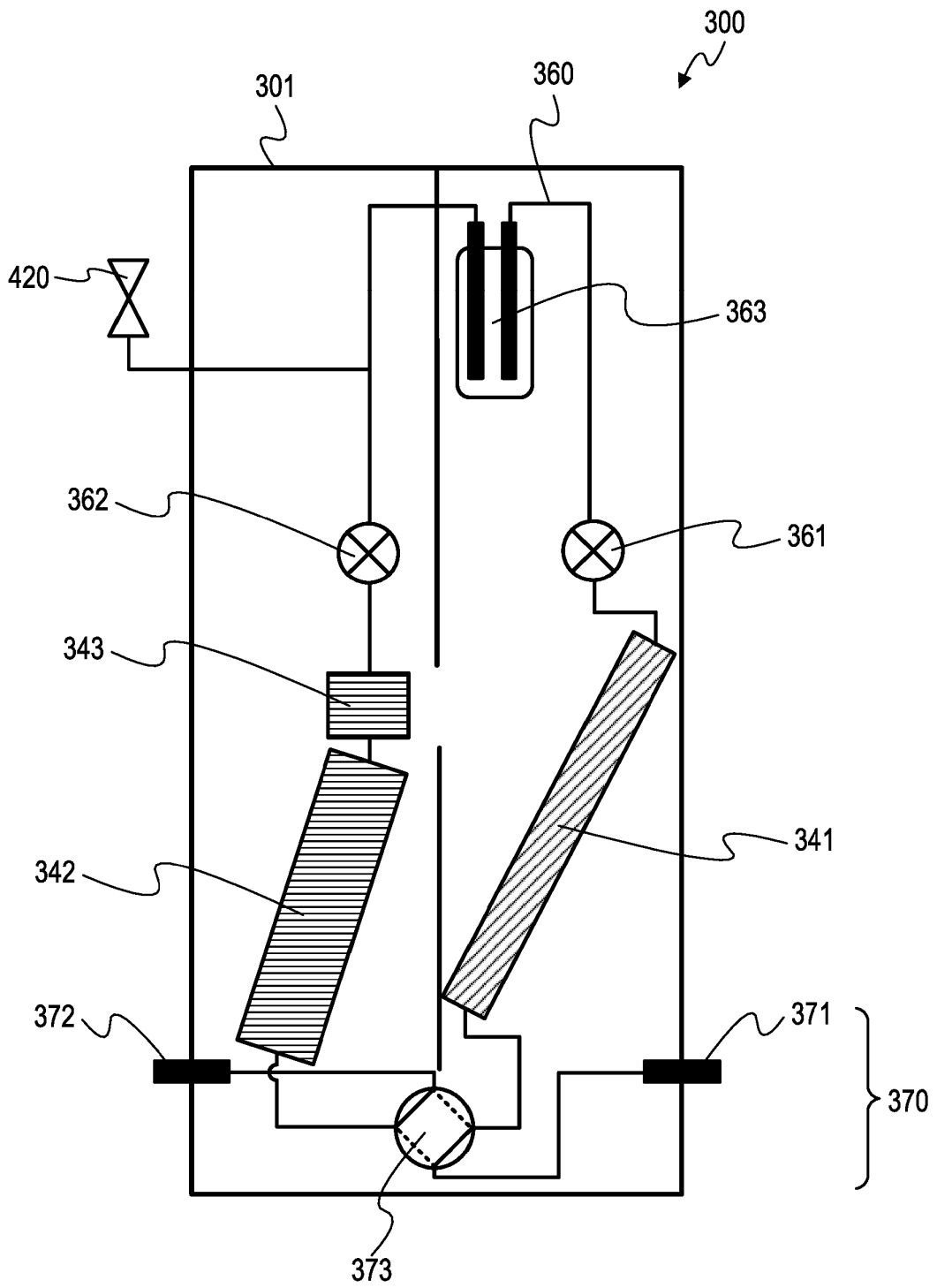


Fig. 4

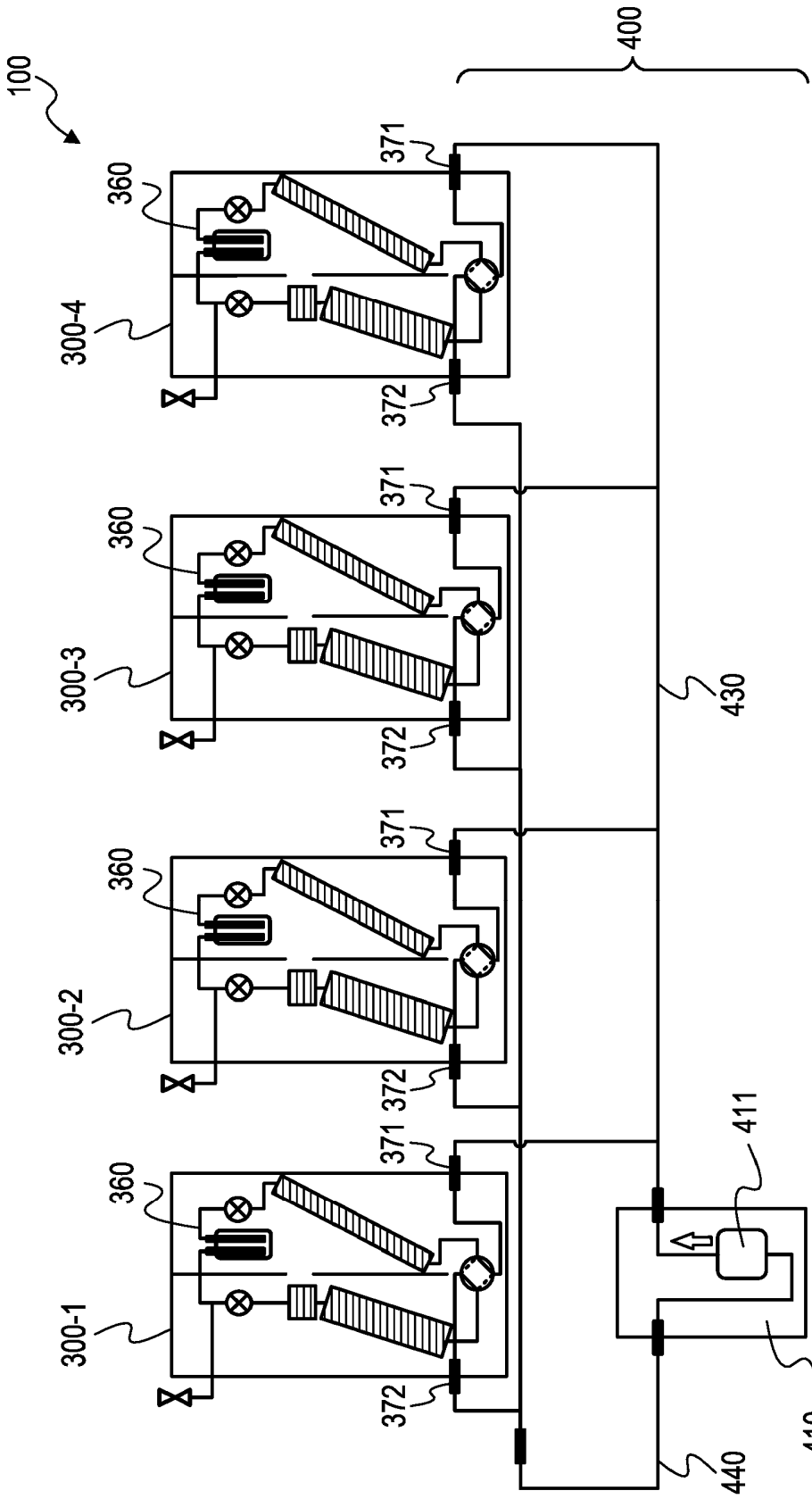


Fig. 5

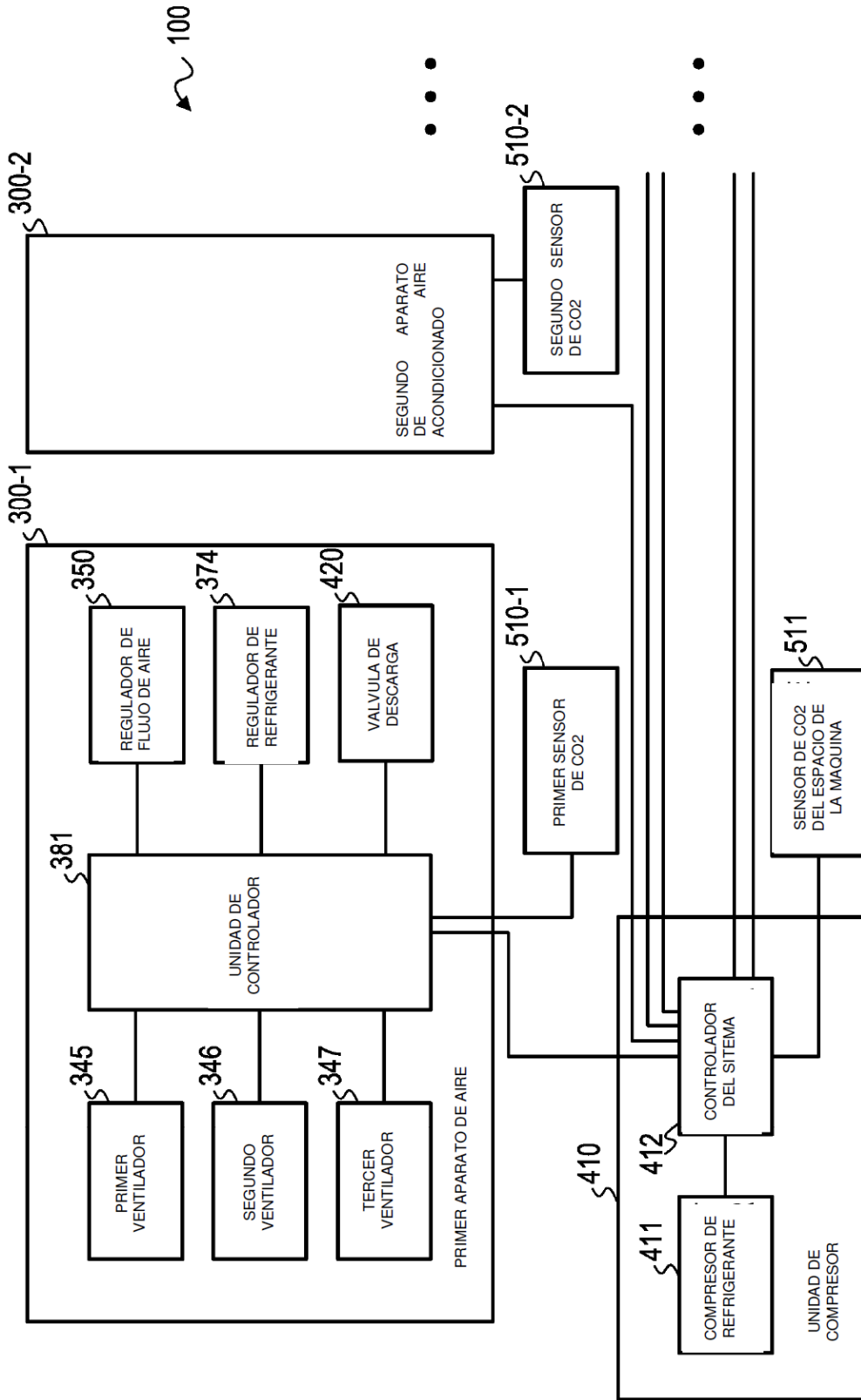


Fig. 6

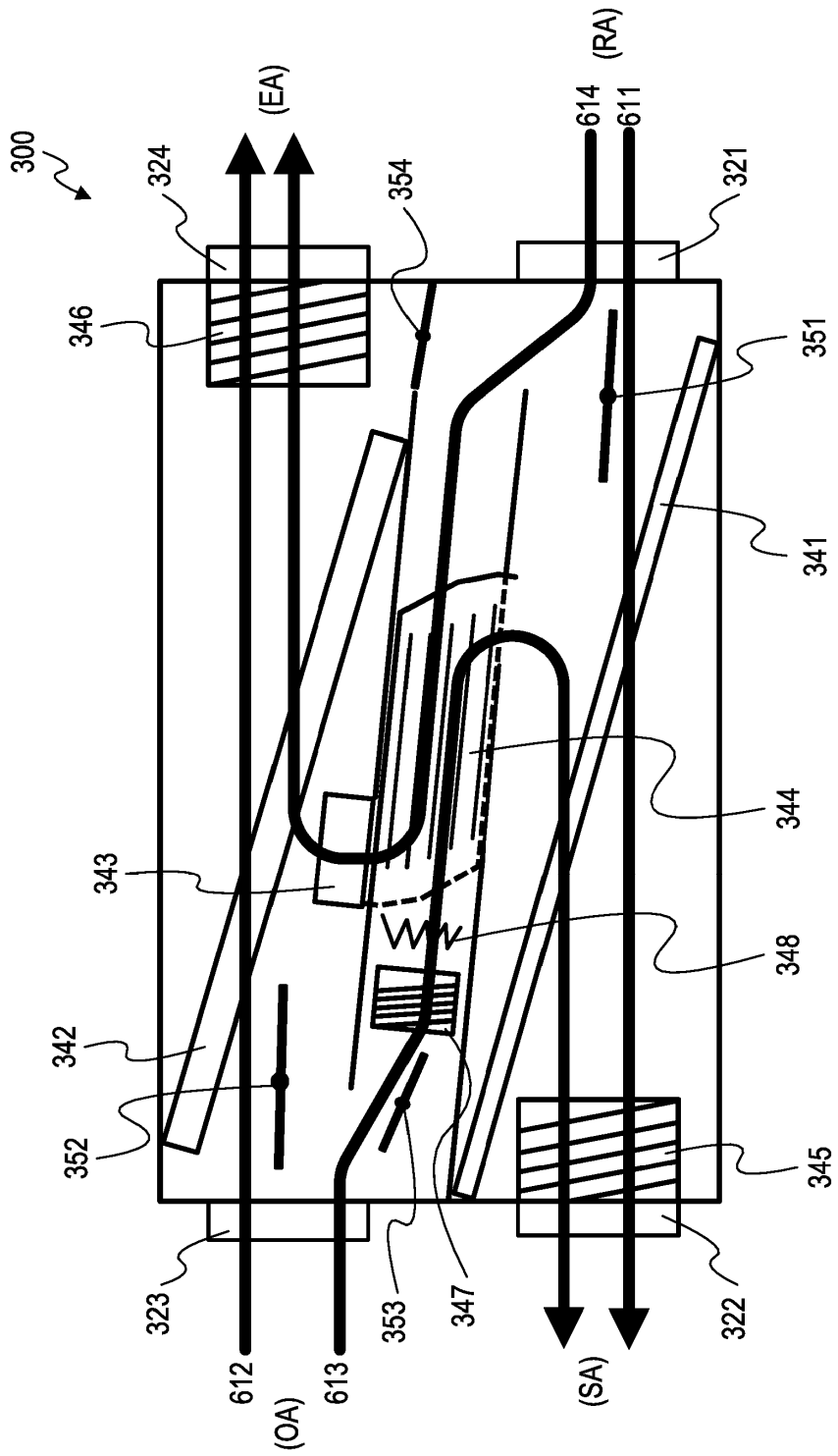


Fig. 7

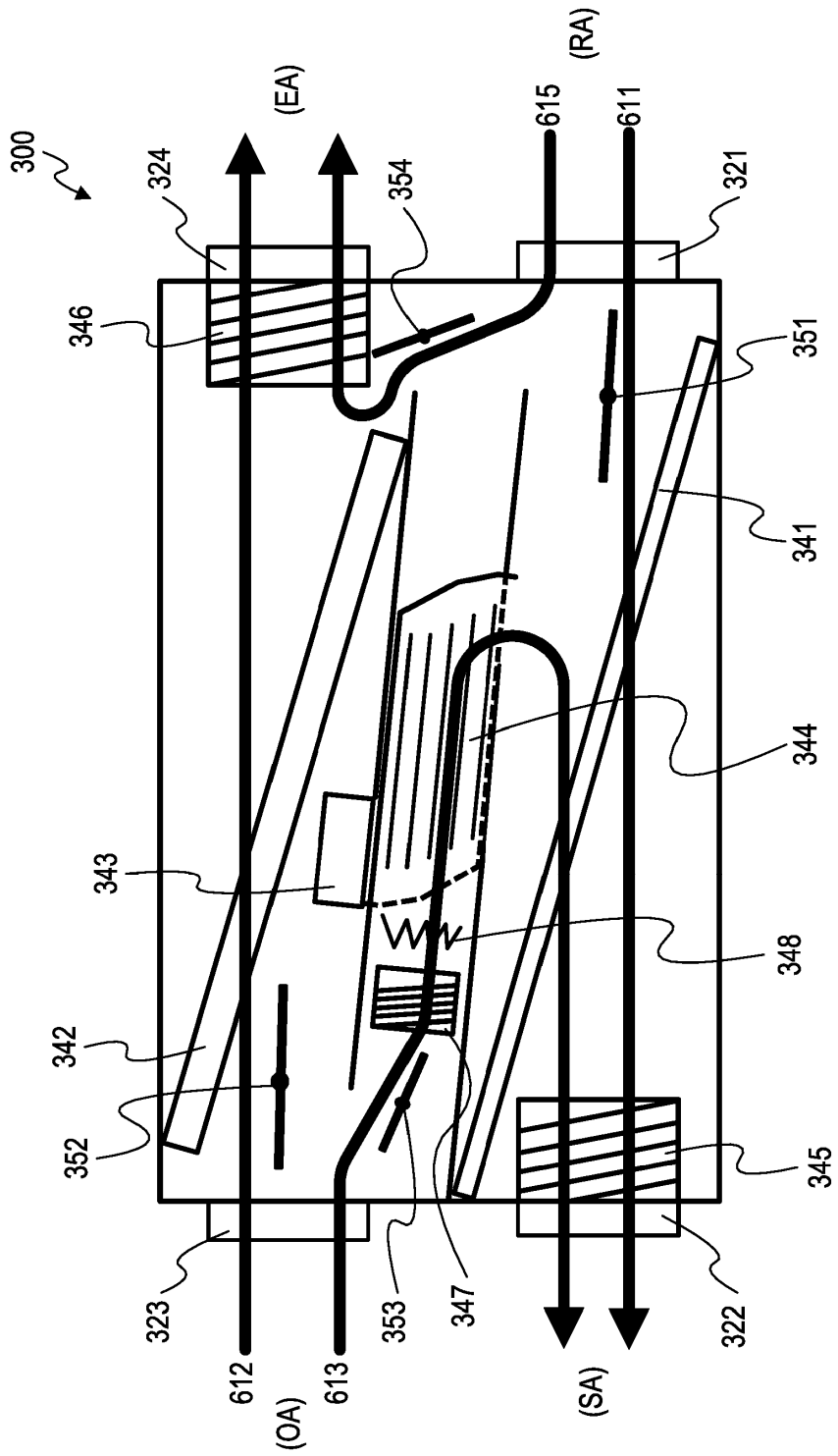


Fig. 8

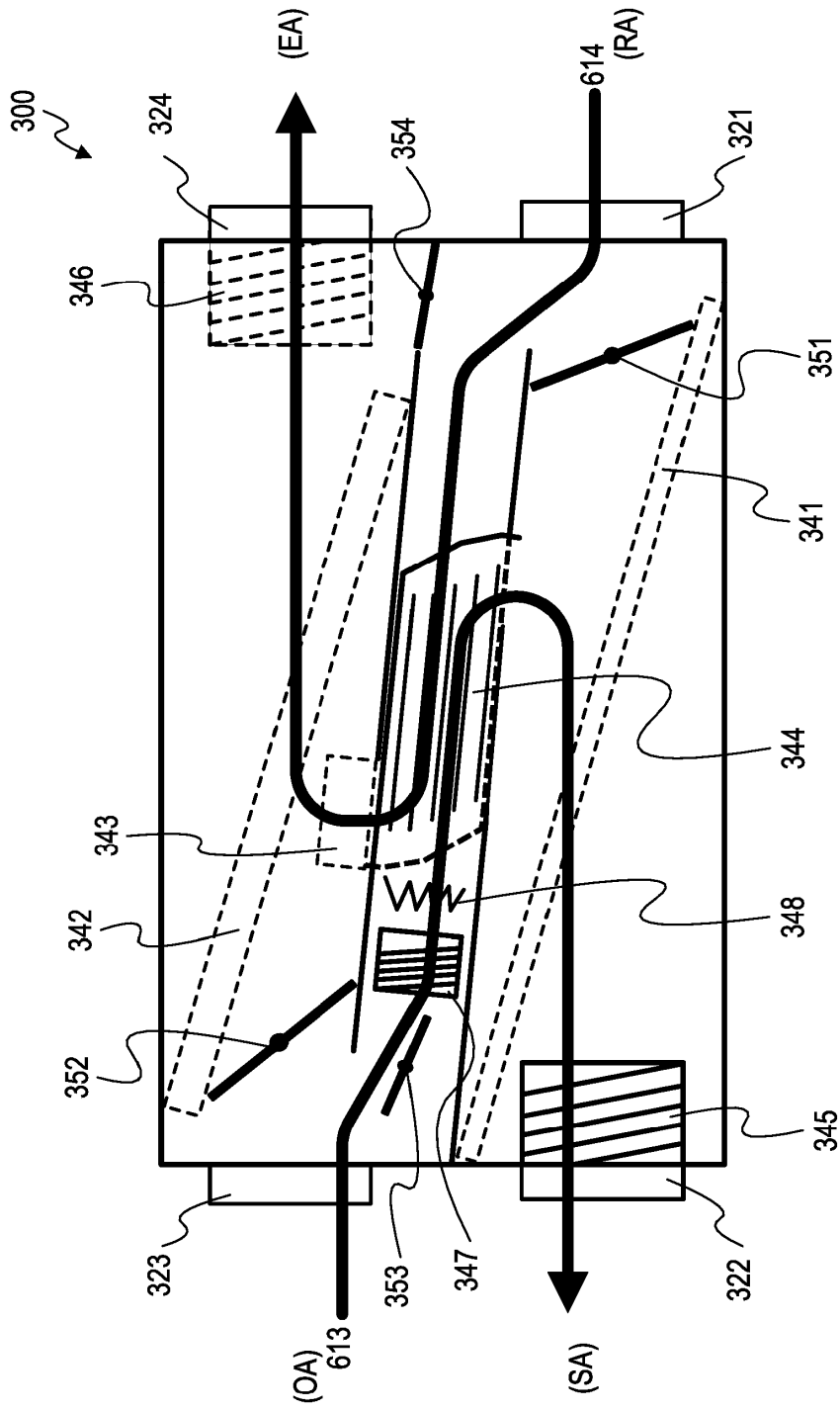


Fig. 9

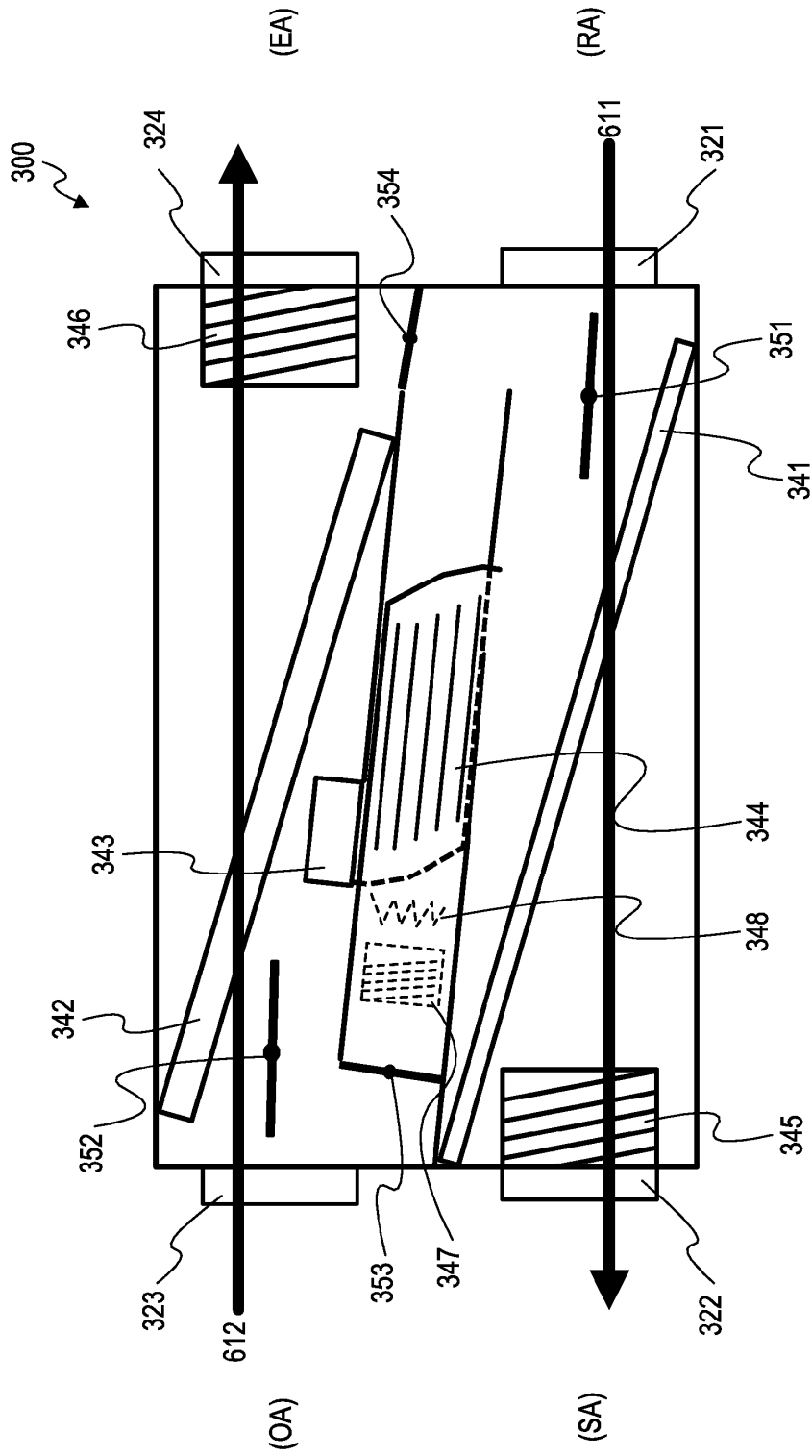


Fig. 10

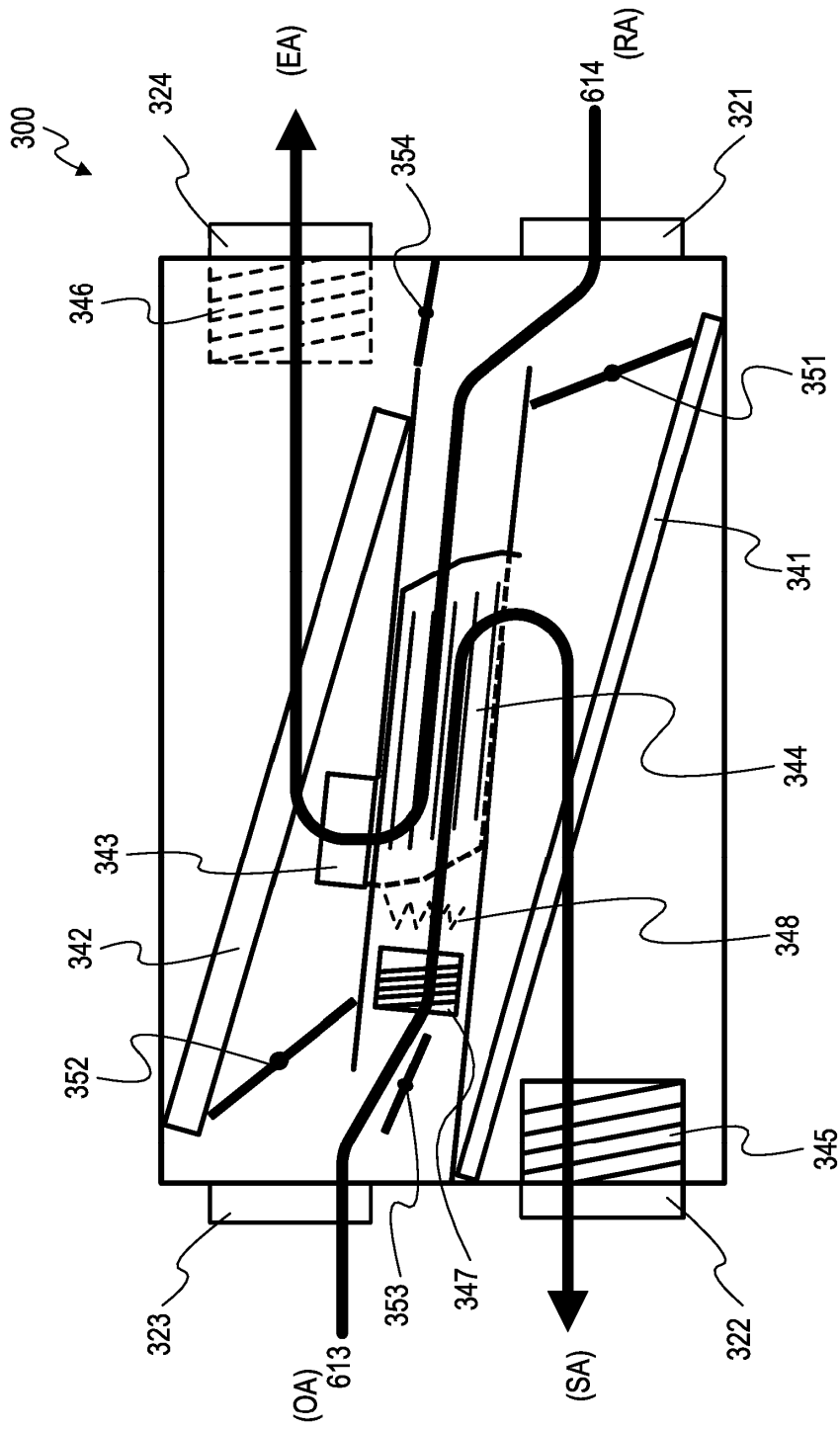


Fig. 11

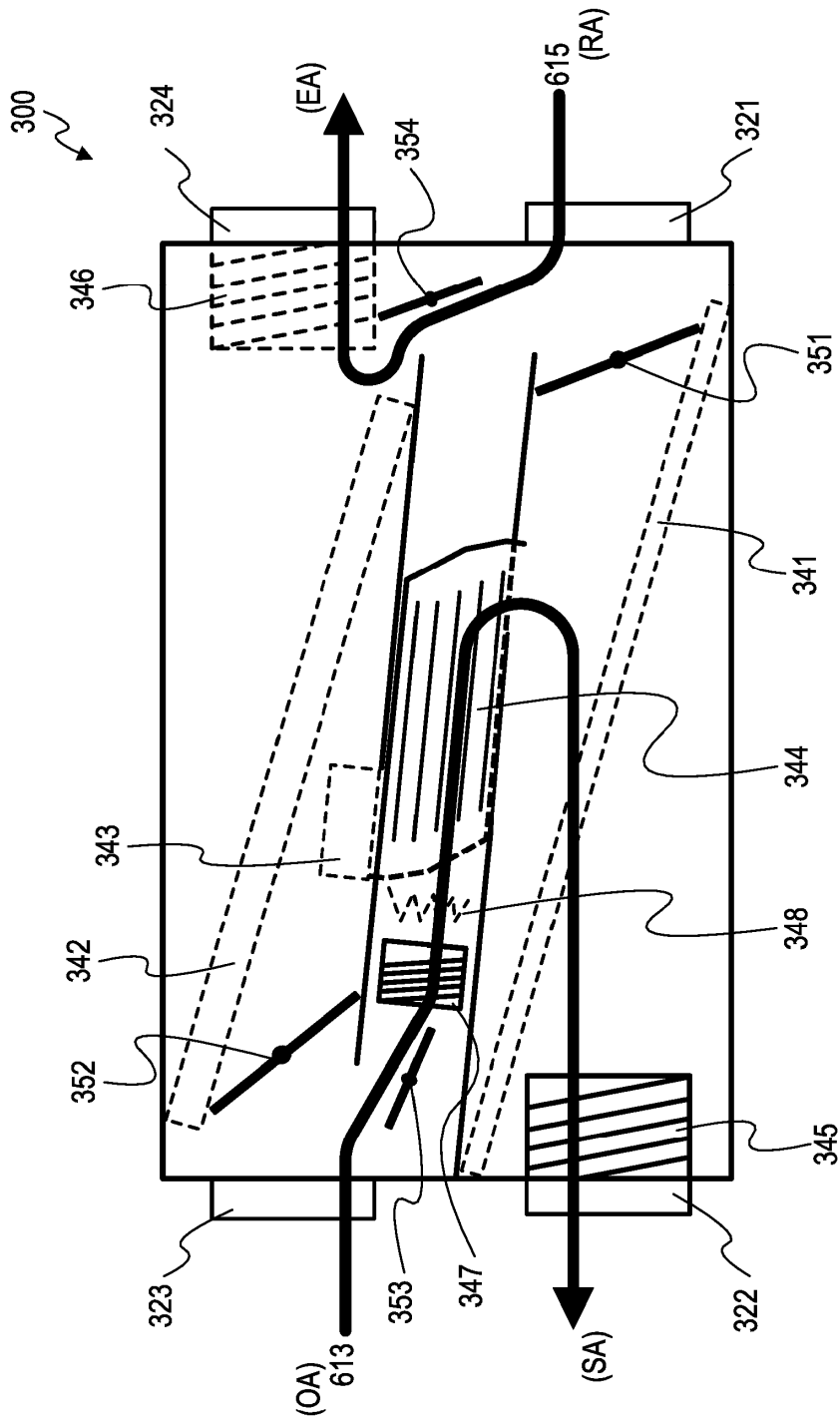


Fig. 12

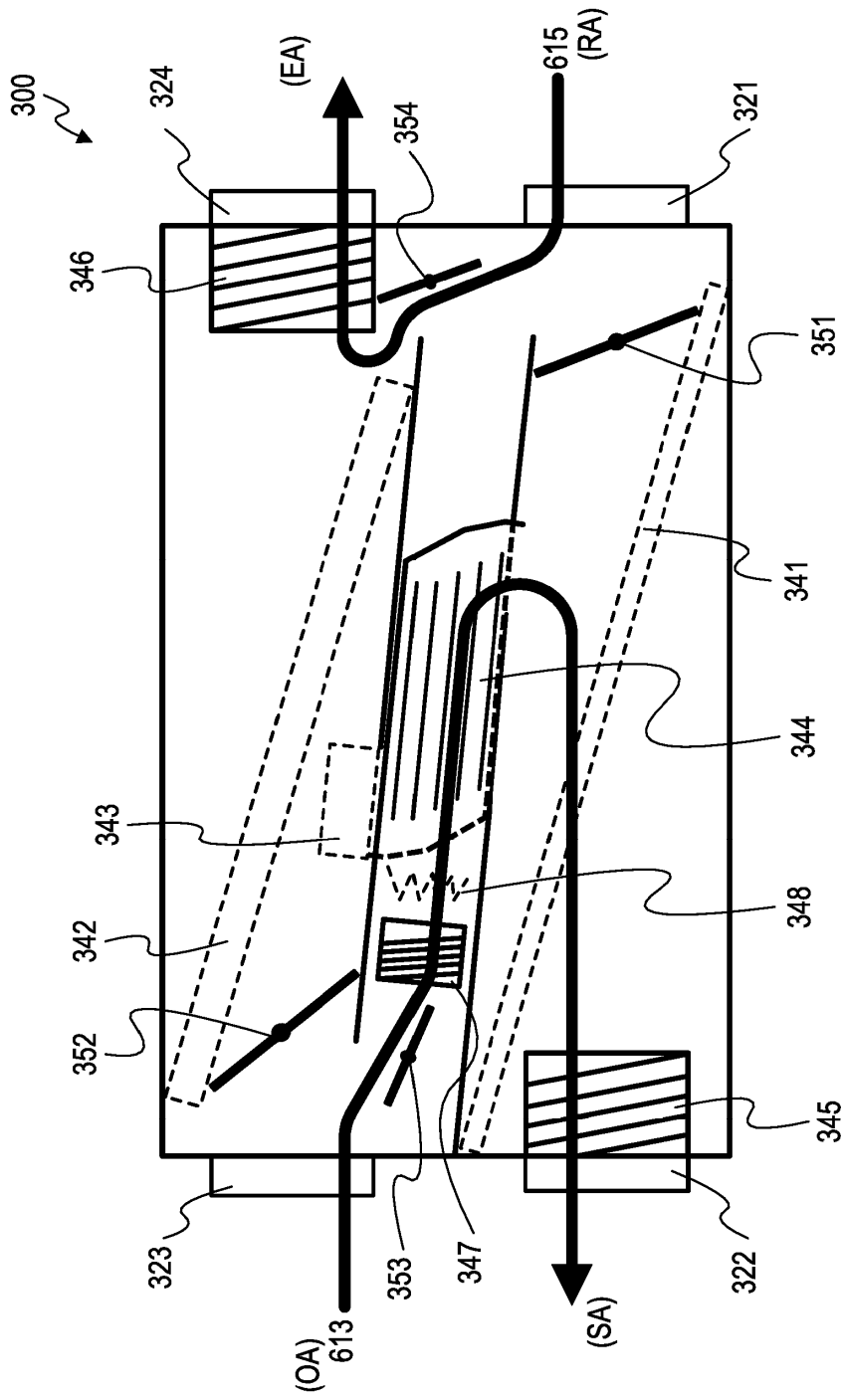


Fig. 13

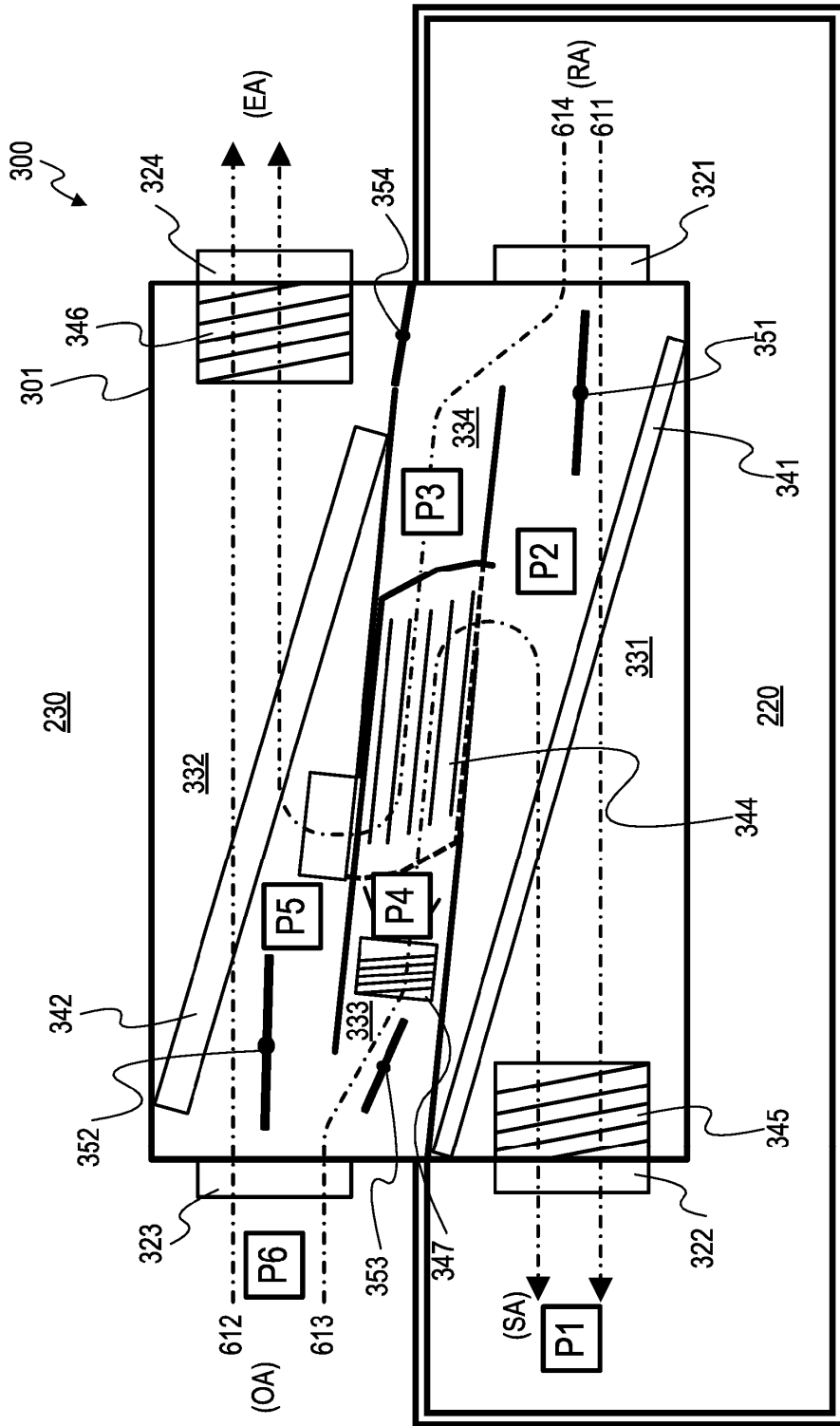


Fig. 14

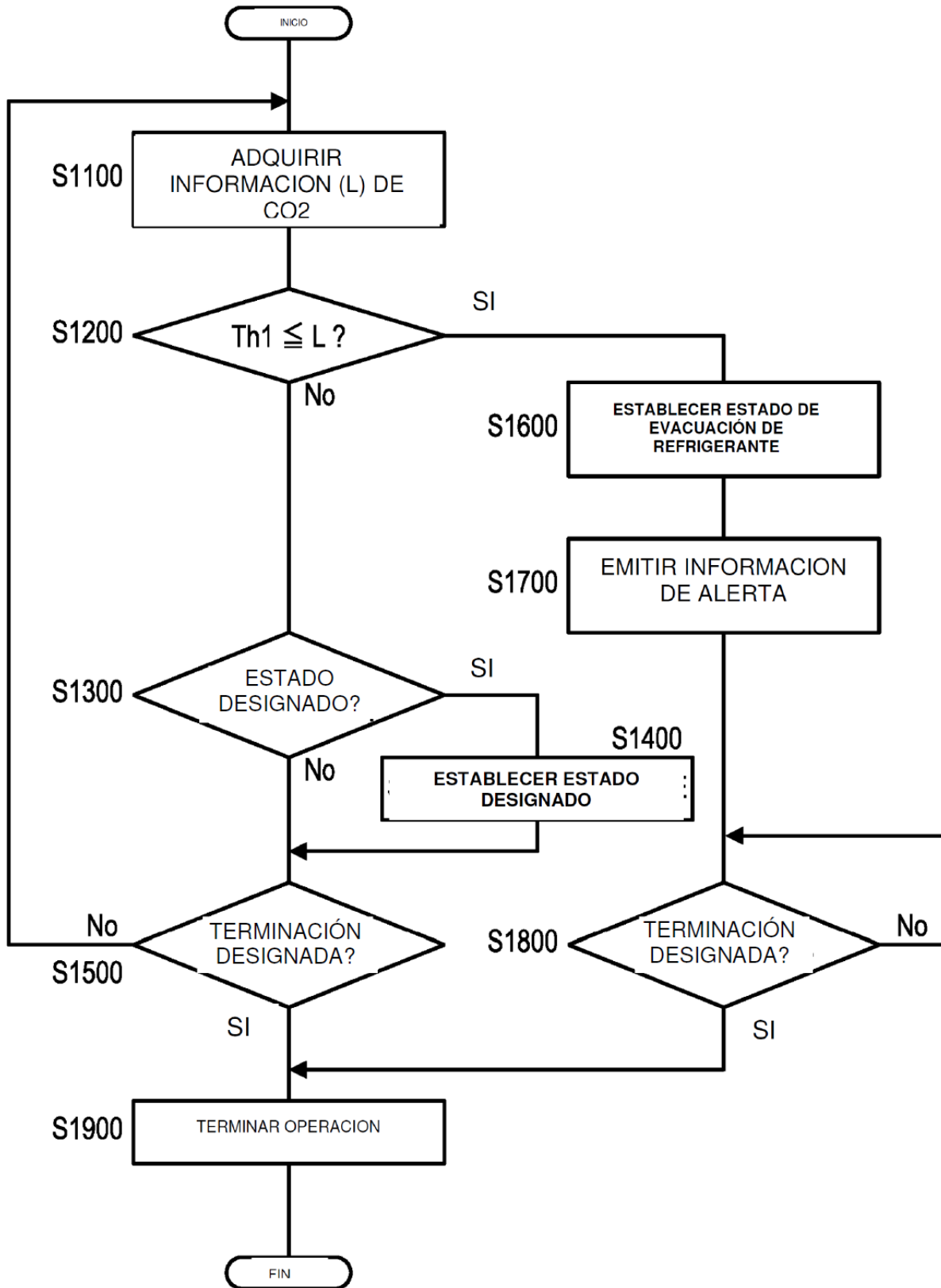


Fig. 15

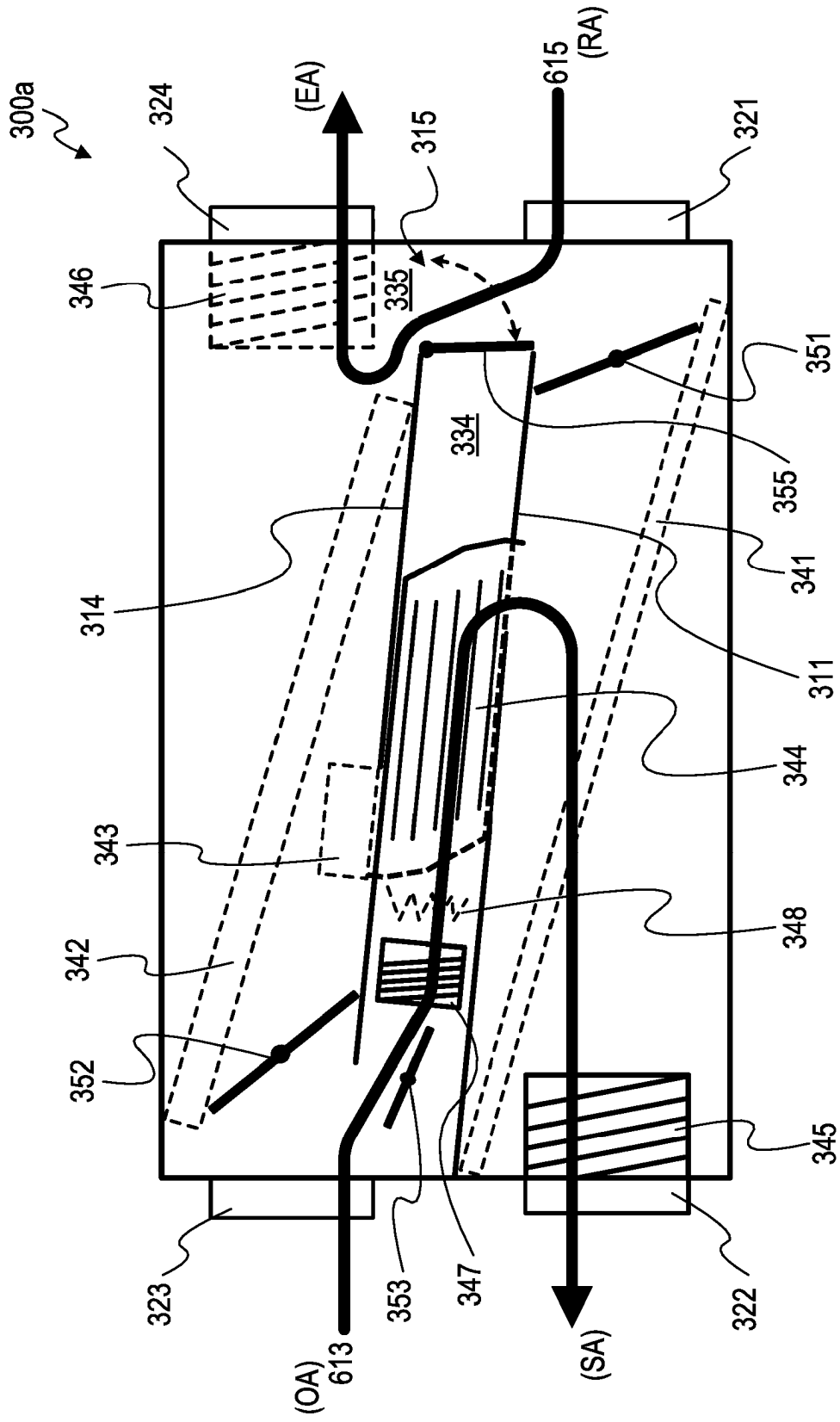


Fig. 16

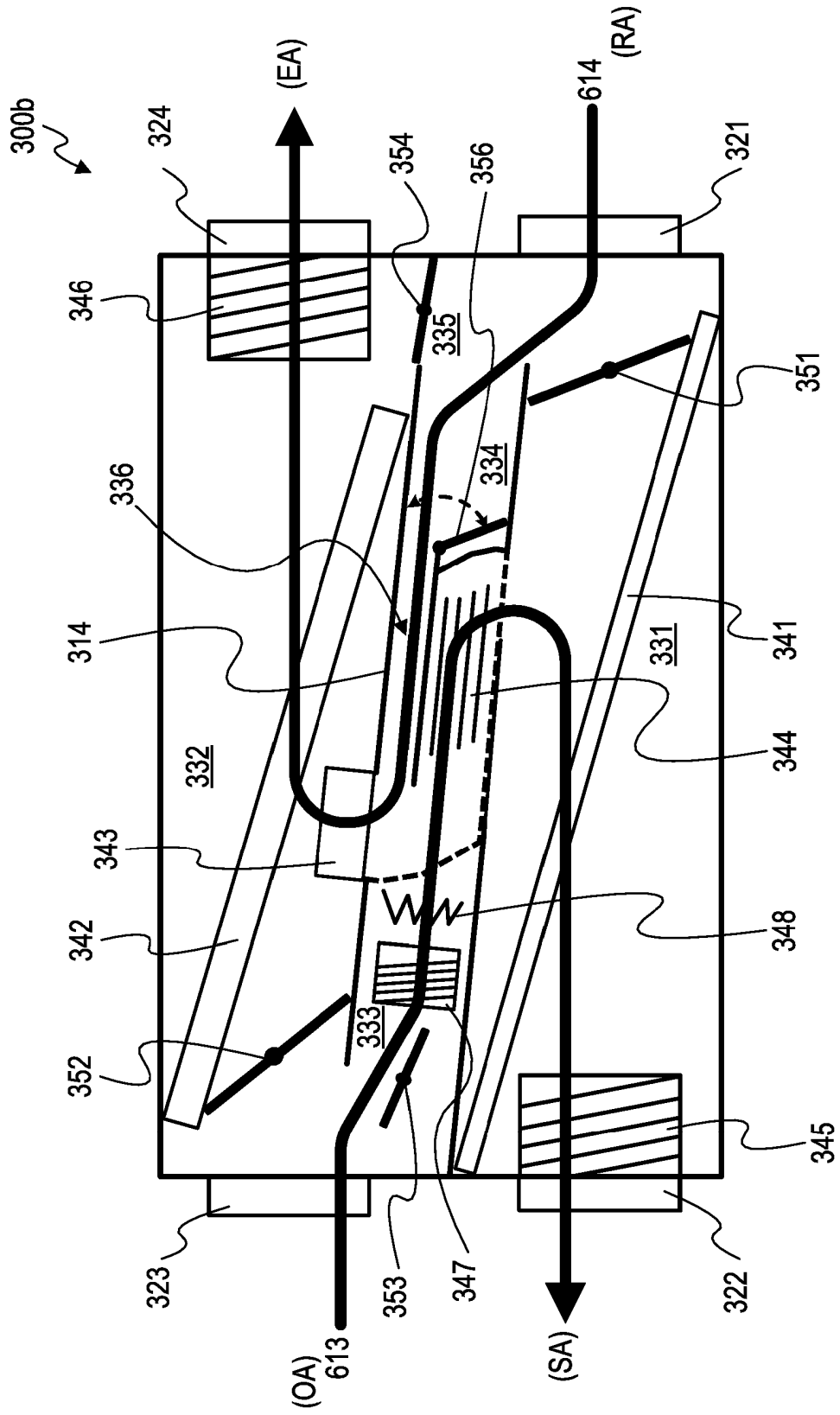


Fig. 17

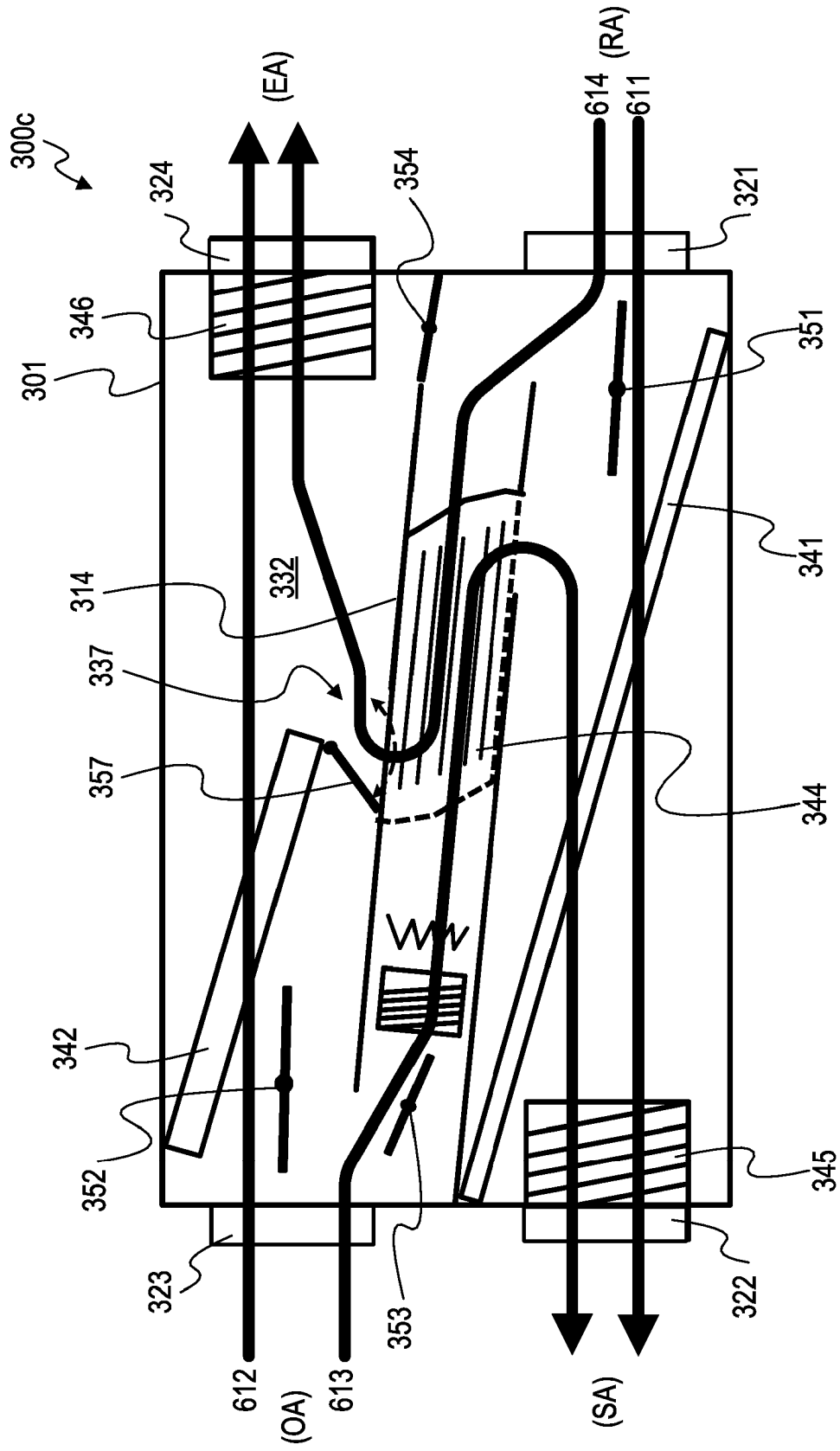


Fig. 18

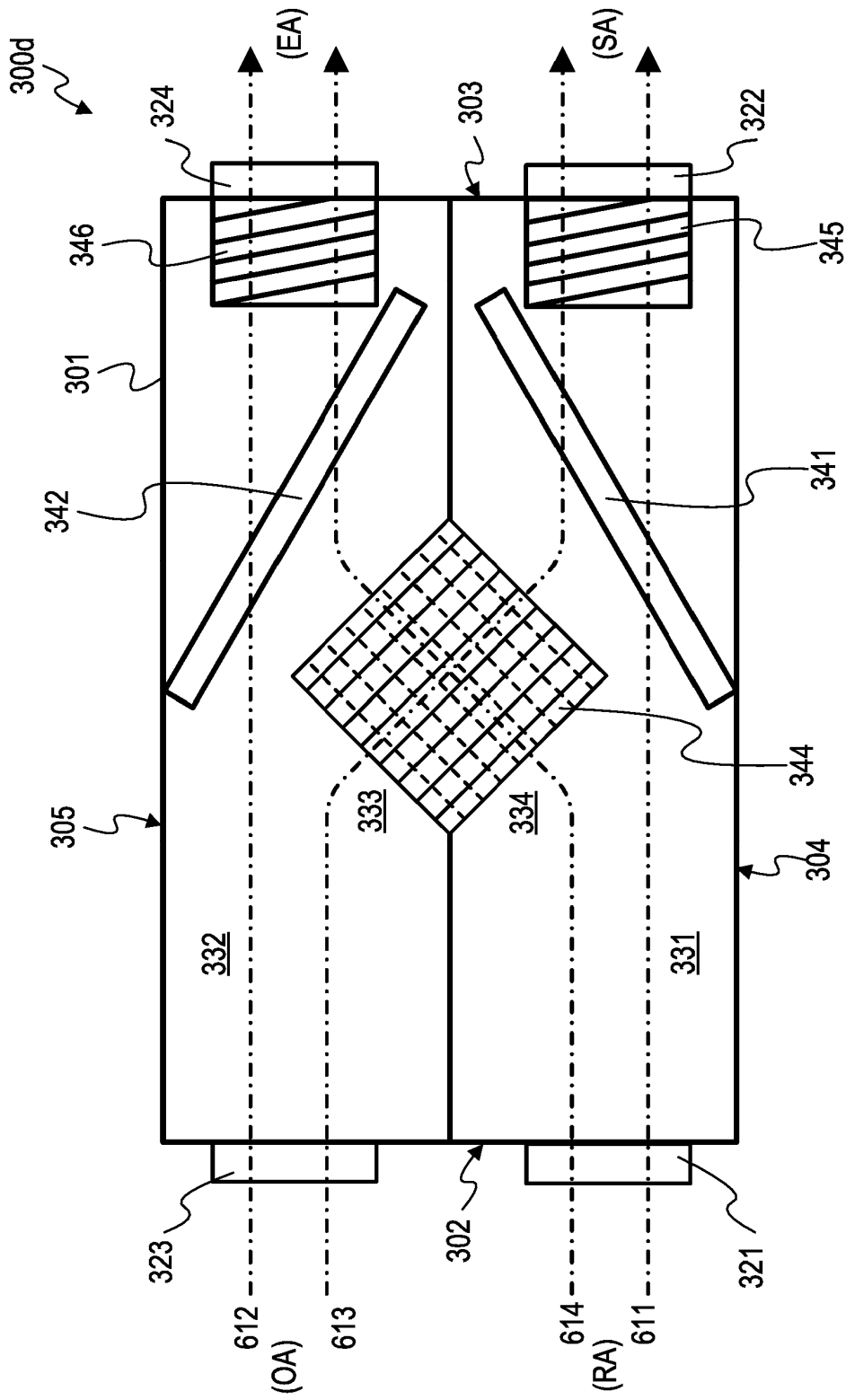


Fig. 19

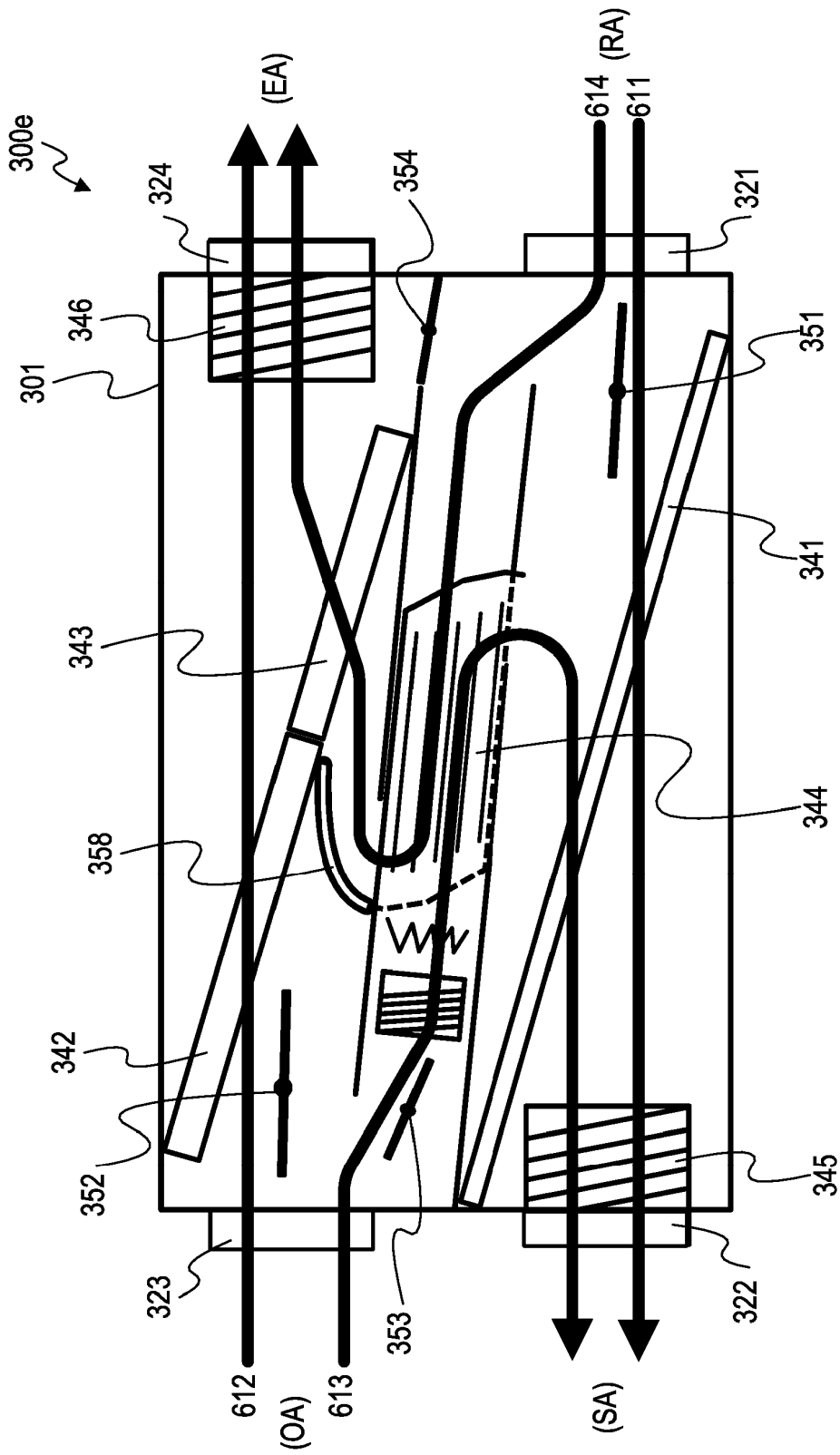


Fig. 20

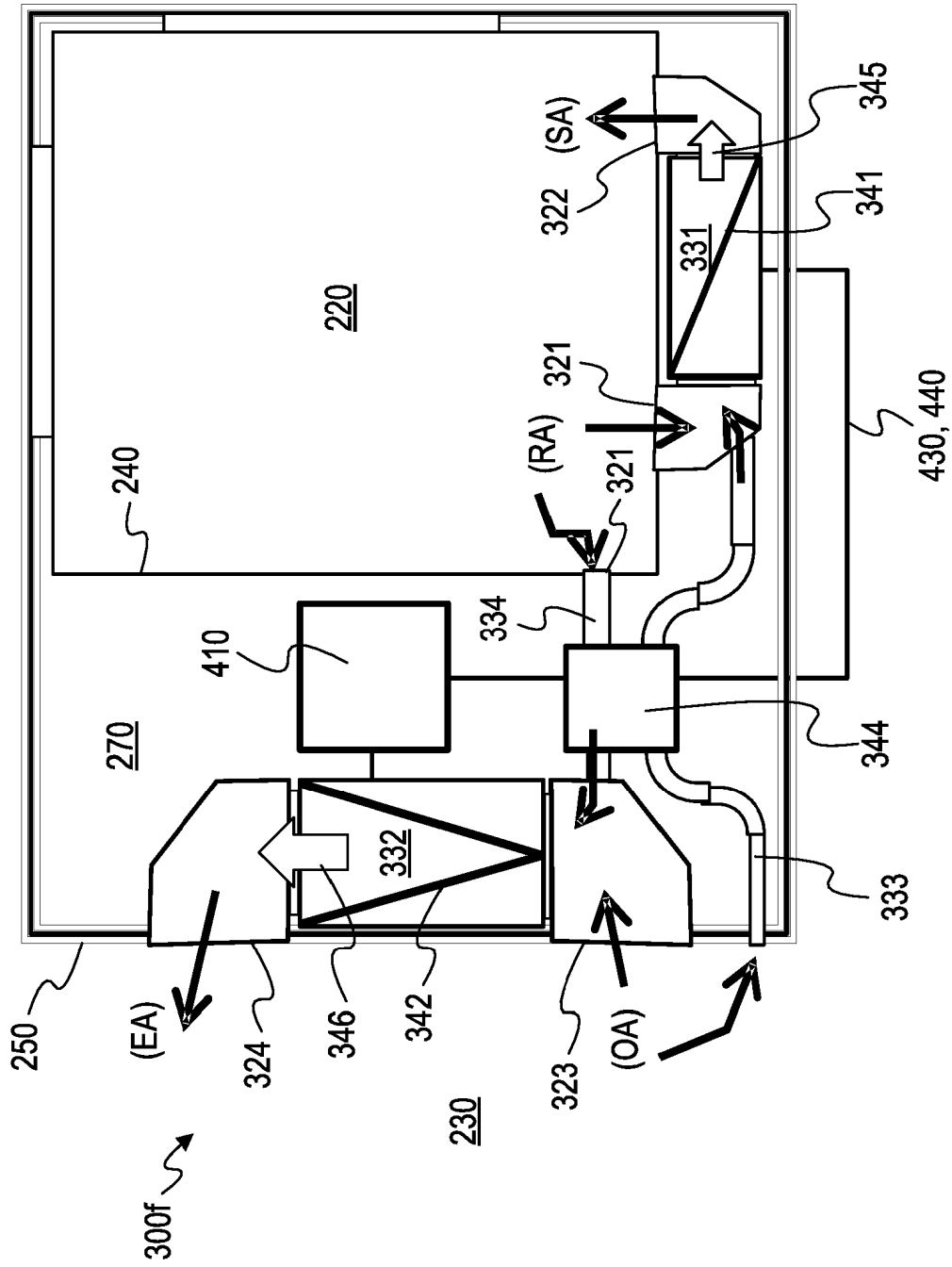


Fig. 21

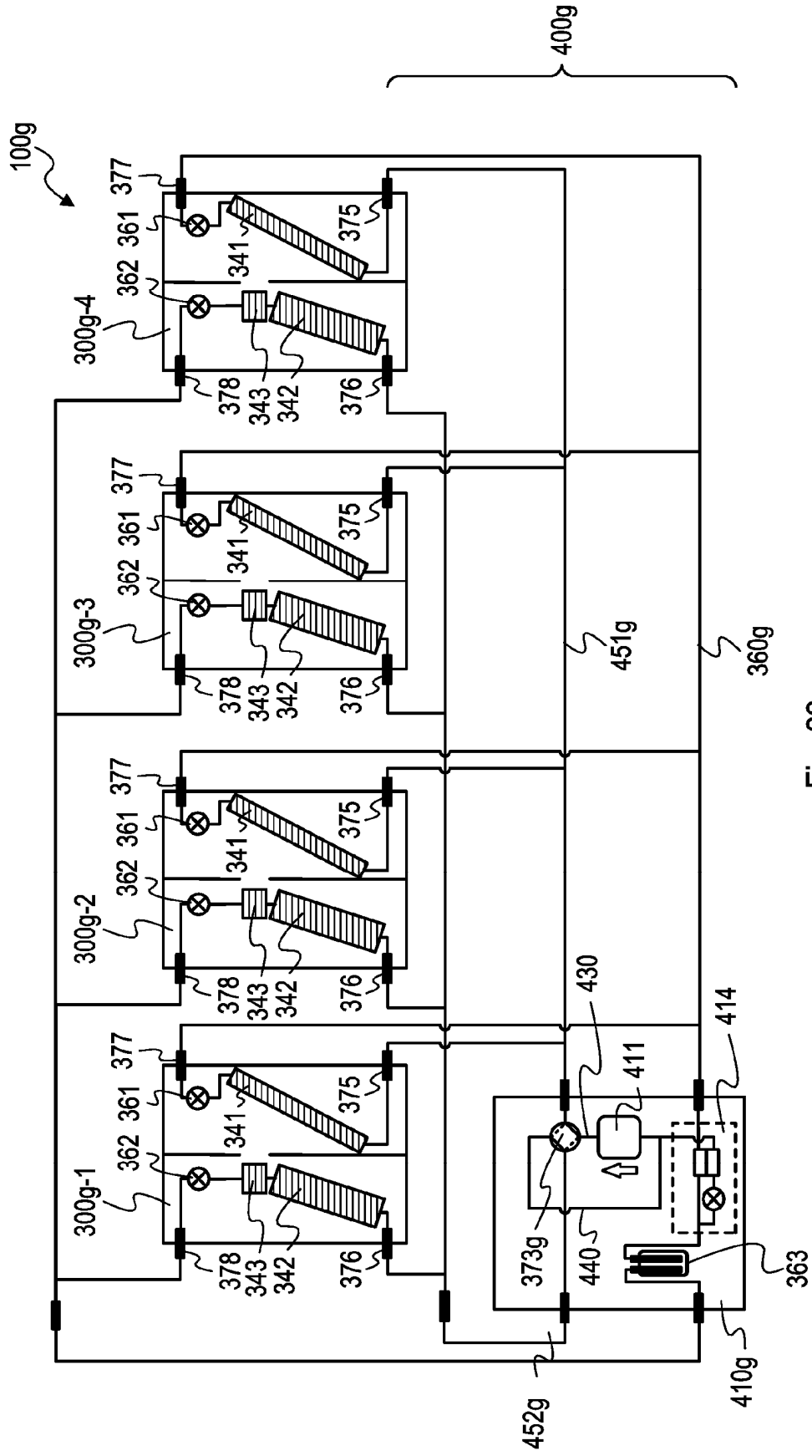


Fig. 22