

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 753 852**

51 Int. Cl.:

**F25B 49/00** (2006.01)

**F25B 13/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.01.2016 PCT/JP2016/051743**

87 Fecha y número de publicación internacional: **04.08.2016 WO16121623**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.01.2016 E 16743227 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.08.2019 EP 3252401**

54 Título: **Dispositivo de acondicionamiento de aire**

30 Prioridad:

**29.01.2015 JP 2015016005**

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

**14.04.2020**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**SUHARA, RYOUTA y  
NOUCHI, YOSHITERU**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

**ES 2 753 852 T3**

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

**DESCRIPCIÓN**

Dispositivo de acondicionamiento de aire

**Campo técnico**

5 La presente invención se refiere a un aparato de acondicionamiento de aire y, en particular, a un aparato de acondicionamiento de aire que permite que un intercambiador de calor interior funcione como un radiador para el refrigerante para realizar una operación de calentamiento.

**Antecedentes de la invención**

10 En los últimos años, ha habido peticiones de mejora de la eficiencia operativa y la indicación de la eficiencia de consumo en entornos reales de uso, en particular a baja carga. Para este fin, es necesario permitir que aparezca un estado operativo con cantidades de circulación en un rango bajo para el cálculo de una capacidad de calentamiento mínima. Durante el cálculo, la acumulación de líquido tiende a producirse, ya que una cantidad de circulación de refrigerante es menor que la de una operación a una capacidad intermedia.

15 Como una contramedida para evitar la agrupación de líquido, por ejemplo, una bibliografía de patentes (documento JP-A-H5-280808) divulga un sistema de bomba de calor que adopta un método de apertura de una válvula de expansión eléctrica para eliminar temporalmente la agrupación de líquido.

20 El documento JP H07 127942 A divulga un aparato de acondicionamiento de aire de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 adjunta que incluye un intercambiador de calor interior y está configurado para permitir que el intercambiador de calor interior funcione como un radiador para refrigerante y realice una operación de calentamiento, que comprende: un distribuidor que incluye: un cuerpo de distribuidor ubicado cerca de una salida de refrigerante del intercambiador de calor interior que funciona como un radiador; y una pluralidad de tuberías de distribución que se ramifican desde el cuerpo de distribuidor y cada una conectada a una de una pluralidad de trayectorias de refrigerante formadas en el intercambiador de calor interior; y un sensor de temperatura configurado para detectar una temperatura de saturación del refrigerante que fluye a través del intercambiador de calor interior, en el que el sensor de temperatura está montado sobre un centro en altura del intercambiador de calor interior en estado de uso o del cuerpo de distribuidor.

25 El documento US 2014/116078 A1 divulga un aparato de acondicionamiento de aire que tiene un intercambiador de calor exterior que incluye los tubos capilares y un sensor de temperatura de intercambio de calor exterior montado en el tubo capilar.

**Sumario de la invención**

30 <Problema técnico>

Mientras tanto, en un aparato de acondicionamiento de aire convencional, una posición de montaje de un termistor a un intercambiador de calor interior está en una porción inferior del intercambiador de calor, que está más cerca cuando se abre un panel frontal de una unidad interior, desde el punto de vista de las longitudes de ameses de componentes eléctricos, mantenimiento y similares.

35 Sin embargo, en el caso en que una operación se implemente en un menor número de rotaciones del compresor a la salida de una capacidad de calentamiento mínima, mientras que el termistor se monta en la porción inferior del intercambiador de calor de la manera convencional, la acumulación de líquido se produce en una porción correspondiente a la posición de montaje del termistor. Por lo tanto, incluso si se abre una válvula de expansión eléctrica para ser controlada, la acumulación de líquido no se puede eliminar, lo que provoca el fallo de detección de una temperatura de saturación precisa bajo la influencia de la acumulación de líquido. Por lo tanto, el control del subenfriamiento se ve obstaculizado y se detecta que una alta presión es menor de lo que es; estos no son preferibles desde el punto de vista de la seguridad.

40 Alternativamente, como contramedida, es posible proporcionar un sensor de presión para convertir un valor detectado por el sensor de presión a una temperatura de saturación. Sin embargo, no es aconsejable proporcionar un sensor de presión, ya que esto aumentaría los costes del producto.

45 Un objeto de la presente invención es proporcionar un aparato de acondicionamiento de aire que permite que un intercambiador de calor interior funcione como un radiador para el refrigerante para llevar a cabo una operación de calentamiento y que permite la detección de una temperatura de saturación precisa, incluso si la acumulación de líquido se produce en un estado operativo con cantidades de circulación en un rango bajo.

50 <Solución al problema>

Un aparato de acondicionamiento de aire de acuerdo con un primer aspecto de la presente invención es un aparato de acondicionamiento de aire de acuerdo con la reivindicación adjunta 1. El aparato de acondicionamiento de aire según el primer aspecto incluye un intercambiador de calor interior y está configurado para permitir que el

- intercambiador de calor interior funcione como un radiador para refrigerante para realizar una operación de calentamiento. El aparato de acondicionamiento de aire según el primer aspecto comprende un distribuidor y un sensor de temperatura. El distribuidor incluye un cuerpo de distribuidor y una pluralidad de tuberías de distribución. El cuerpo de distribuidor se coloca cerca de una salida de refrigerante del intercambiador de calor interior que funciona como un radiador. Las tuberías de distribución se ramifican desde el cuerpo del distribuidor y cada una está conectada a una de una pluralidad de trayectorias de refrigerante formadas en el intercambiador de calor interior. El sensor de temperatura está configurado para detectar una temperatura de saturación del refrigerante que fluye a través del intercambiador de calor interior. El sensor de temperatura está montado sobre un centro en altura del intercambiador de calor interior en estado de uso o del cuerpo del distribuidor.
- 5
- 10 Cuando se implementa una operación con un número menor de rotaciones del compresor para producir una capacidad de calentamiento mínima, la acumulación de líquido tiende a no producirse en trayectorias de refrigerante más altas que el cuerpo de distribuidor, mientras que la acumulación de líquido tiende a producirse en trayectorias de refrigerante más bajas que el cuerpo de distribuidor. Esto se causaría por el líquido en las trayectorias de refrigerante más bajas que el cuerpo del distribuidor, que no puede elevarse al cuerpo del distribuidor bajo la influencia de la gravedad, ya que se reduce la cantidad de refrigerante en circulación.
- 15
- 20 Sin embargo, incluso cuando una operación se implementa en un menor número de rotaciones del compresor a la salida de una capacidad de calentamiento mínima para reducir una cantidad de refrigerante en circulación, ya que la acumulación de líquido no se produce por encima del centro en altura del intercambiador de calor interior o en el cuerpo del distribuidor, este aparato de acondicionamiento de aire permite que el sensor de temperatura montado en la región descrita anteriormente detecte una temperatura de saturación precisa.
- 25 En consecuencia, se elimina la probabilidad de impedimento de control de subenfriamiento, por lo que el control de apertura de una válvula eléctrica de la manera convencional no necesita realizarse solamente para la eliminación de la acumulación de líquido. Por supuesto, no se necesita sensor de presión.
- Además, en el aparato de acondicionamiento de aire de acuerdo con el primer aspecto, en una trayectoria en particular, entre la pluralidad de trayectorias de refrigerante, en la que el sensor de temperatura está montado, el sensor de temperatura está montado en un lado de extremo de lado de gas de la trayectoria particular, con respecto a un flujo de refrigerante que fluye a través de la trayectoria particular.
- 30 Dado que el sensor de temperatura está montado no en un lado de líquido, sino en el lado de extremo del lado del gas con respecto al flujo del refrigerante que fluye a través de la trayectoria de refrigerante, este aparato de acondicionamiento de aire evita que una temperatura de saturación falle para detectarse cuando el subenfriamiento se produce en todo el sistema.
- 35 Un aparato de acondicionamiento de aire de acuerdo con un segundo aspecto de la presente invención es el aparato de acondicionamiento de aire de acuerdo con el primer aspecto, en el que: el intercambiador de calor interior tiene una primera porción de extremo lateral y una segunda porción de extremo lateral; cada una de la pluralidad de trayectorias de refrigerante realiza un viaje de ida y vuelta entre la primera porción de extremo lateral y la segunda porción de extremo lateral para formar una primera porción en U en la primera porción de extremo lateral y una segunda porción en U en la segunda porción de extremo lateral; la pluralidad de tuberías de distribución están conectadas a la pluralidad de trayectorias de refrigerante en la segunda porción de extremo lateral; y el sensor de temperatura está montado en la segunda porción en U.
- 40 Un aparato de acondicionamiento de aire de acuerdo con un tercer aspecto de la presente invención es el aparato de acondicionamiento de aire de acuerdo con el primer o segundo aspecto, en el que: cuando una dirección en altura del intercambiador de calor interior en el estado de uso está orientada en la dirección de arriba a abajo, la pluralidad de trayectorias de refrigerante están dispuestas en dirección hacia arriba y hacia abajo del intercambiador de calor interior; y el sensor de temperatura está montado en una trayectoria, entre la pluralidad de trayectorias de refrigerante, en un rango que ocupa el 30% de todas las trayectorias de refrigerante hacia abajo desde la trayectoria de refrigerante de la fila más superior. Este aparato de acondicionamiento de aire permite una detección más segura de una temperatura de saturación precisa.
- 45
- 50 Un aparato de acondicionamiento de aire de acuerdo con un cuarto aspecto de la presente invención es el aparato de acondicionamiento de aire de acuerdo con el tercer aspecto, en el que el sensor de temperatura está montado en la trayectoria de la fila más superior de refrigerante entre la pluralidad de trayectorias de refrigerante. Este aparato de acondicionamiento de aire permite una detección más segura de una temperatura de saturación precisa.
- 55 Un aparato de acondicionamiento de aire de acuerdo con un quinto aspecto de la presente invención es el aparato de acondicionamiento de aire de acuerdo con uno cualquiera de los aspectos primero a cuarto, que comprende además: un compresor configurado para comprimir refrigerante a baja presión y descargar un refrigerante a alta presión que fluye a través del intercambiador de calor interior; y un controlador, en el que: el controlador está configurado para controlar el compresor para que opere continuamente durante 30 segundos o más a un menor número de capacidad de rotaciones del compresor para producir una capacidad de calentamiento mínima inferior al 45% de una capacidad nominal de calentamiento del mismo.

Con un compresor que tiene un rango suficiente para permitir un estado operativo de calentamiento mínimo para aparecer simplemente en el curso de los acontecimientos para implementar una operación de acuerdo con una carga, este aparato de acondicionamiento de aire permite la aparición espontánea de un estado operativo de calentamiento mínimo.

5 <Efectos ventajosos de la invención>

Incluso cuando una operación se implementa en un menor número de rotaciones del compresor a la salida de una capacidad de calentamiento mínima para reducir una cantidad de refrigerante en circulación, ya que la acumulación de líquido no se produce por encima del centro en altura del intercambiador de calor interior o en el cuerpo del distribuidor, el aparato de acondicionamiento de aire de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención permite que el sensor de temperatura montado en la región descrita anteriormente detecte una temperatura de saturación precisa. En consecuencia, se elimina la probabilidad de impedimento de control de subenfriamiento, por lo que el control de apertura de una válvula eléctrica de la manera convencional no necesita realizarse solamente para la eliminación de la acumulación de líquido. Por supuesto, no se necesita sensor de presión.

Además, como el sensor de temperatura está montado no en un lado de líquido, sino en el lado de extremo del lado del gas con respecto al flujo del refrigerante que fluye a través de la trayectoria de refrigerante, el aparato de acondicionamiento de aire de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención evita que una temperatura de saturación falle para detectarse cuando el subenfriamiento se produce en todo el sistema.

Dado que el sensor de temperatura está montado en una trayectoria, entre la pluralidad de trayectorias, en un intervalo que ocupa el 30% de todas las trayectorias hacia abajo desde una trayectoria de fila más superior, el aparato de acondicionamiento de aire de acuerdo con el tercer aspecto de la presente invención permite una detección más segura de una temperatura de saturación precisa.

Dado que el sensor de temperatura está montado en la trayectoria de fila más superior entre la pluralidad de trayectorias, el aparato de acondicionamiento de aire de acuerdo con el cuarto aspecto de la presente invención permite una detección más segura de una temperatura de saturación precisa.

25 Con un compresor que tiene un rango suficiente para permitir un estado operativo de calentamiento mínimo para aparecer simplemente en el curso de los acontecimientos para implementar una operación de acuerdo con una carga, el aparato de acondicionamiento de aire de acuerdo con el quinto aspecto de la presente invención permite la aparición espontánea de un estado operativo de calentamiento mínimo.

**Breve descripción de los dibujos**

30 La figura 1 es un diagrama de un sistema de tuberías que muestra una estructura de un circuito de refrigerante de un aparato de acondicionamiento de aire de acuerdo con una realización de la presente invención.

La figura 2 es una vista externa en perspectiva de una unidad interior del aparato de acondicionamiento de aire.

La figura 3 es una vista en sección transversal vertical de la unidad interior del aparato de acondicionamiento de aire.

35 La figura 4 es una vista en planta del interior de la unidad interior del aparato de acondicionamiento de aire como se ve desde la superficie superior del mismo.

La figura 5 es una vista frontal de un intercambiador de calor interior cuando una primera porción de extremo lateral es frontal.

La figura 6 muestra esquemáticamente una relación posicional de un distribuidor con respecto a la dirección en altura de un intercambiador de calor interior en estado de uso.

40 La figura 7 es una vista en planta de un tubo de transferencia de calor del intercambiador de calor interior.

La figura 8 es un gráfico que muestra distribuciones de temperaturas en el intercambiador de calor interior durante una operación a una capacidad mínima de calentamiento.

45 La figura 9 muestra esquemáticamente, para un intercambiador de calor interior utilizado en una unidad interior de modelo de suelo, una relación posicional de un distribuidor con respecto a la dirección en altura del intercambiador de calor interior en estado de uso.

La figura 10 es un gráfico que muestra distribuciones de temperaturas en el intercambiador de calor interior durante una operación a una capacidad mínima de calentamiento.

50 La figura 11 muestra esquemáticamente, un intercambiador de calor interior utilizado en una unidad interior de dos vías, una relación posicional de un distribuidor con respecto a la dirección en altura de un intercambiador de calor interior en estado de uso.

**Descripción de realizaciones**

A continuación, describirán realizaciones de ejemplo preferidas de la presente invención con referencia a los dibujos. Las siguientes realizaciones son ejemplos específicos de la presente invención y no pretenden limitar el alcance técnico de la presente invención.

5 (1) Sistema de acondicionamiento de aire 10

La figura 1 es un diagrama de un sistema de tuberías que muestra una estructura de un circuito de refrigerante C de un aparato de acondicionamiento de aire 10 de acuerdo con una realización de la presente invención. En la figura 1, el aparato de acondicionamiento de aire 10 enfría y calienta el aire interior. Como se muestra en la figura 1, el aparato de acondicionamiento de aire 10 incluye una unidad exterior 11 instalada en el exterior y una unidad interior 20 instalada en el interior. La unidad exterior 11 y la unidad interior 20 están conectadas entre sí a través de dos tuberías de comunicación 2, 3, que forman así el circuito de refrigerante C en este aparato de acondicionamiento de aire 10. En el circuito de refrigerante C, el refrigerante inyectado en el mismo circula para realizar un ciclo de refrigeración por compresión de vapor.

(1-1) Unidad exterior 11

15 La unidad exterior 11 está provista de un compresor 12, un intercambiador de calor exterior 13, una válvula de expansión exterior 14, y una válvula de conmutación de cuatro vías 15.

(1-1-1) Compresor 12

El compresor 12 comprime el refrigerante de baja presión, y descarga el refrigerante de alta presión comprimido de este modo. En el compresor 12, un mecanismo de compresión tal como un mecanismo de desplazamiento o de compresión giratorio es accionado por un motor del compresor 12a. El motor del compresor 12a está configurado para tener una frecuencia de operación que puede variarse mediante un inversor.

(1-1-2) Intercambiador de calor exterior 13

25 El intercambiador de calor exterior 13 es una aleta y un intercambiador de calor de tubo. Se instala un ventilador exterior 16 en la proximidad del intercambiador de calor exterior 13. En el intercambiador de calor exterior 13, el aire transportado por el ventilador exterior 16 intercambia calor con el refrigerante.

(1-1-3) Válvula de expansión exterior 14

La válvula de expansión exterior 14 es una válvula de expansión electrónica que tiene un grado variable de apertura. La válvula de expansión exterior 14 está dispuesta en el lado aguas abajo del intercambiador de calor exterior 13 en una dirección de flujo del refrigerante en el circuito refrigerante C durante una operación de enfriamiento.

30 Durante una operación de enfriamiento, el grado de apertura de la válvula de expansión exterior 14 está en un estado completamente abierto. Por otro lado, durante una operación de calentamiento, el grado de apertura de la válvula de expansión exterior 14 se ajusta para reducir la presión del refrigerante que fluye hacia el intercambiador de calor exterior 13 a una presión que permita que el refrigerante se evapore en el intercambiador de calor exterior 13 (es decir, una presión de evaporación).

35 (1-1-4) Válvula de conmutación de cuatro vías 15

La válvula de conmutación de cuatro vías 15 incluye un primer a cuarto puertos. En la válvula de conmutación de cuatro vías 15, el primer puerto está conectado a un lado de descarga del compresor 12, el segundo puerto está conectado a un lado de succión del compresor 12, el tercer puerto está conectado a una porción de extremo del lado de gas del intercambiador de calor exterior y el cuarto puerto está conectado a una válvula de cierre del lado de gas 5.

40 La válvula de conmutación de cuatro vías 15 es conmutable entre un primer estado (un estado indicado por las curvas continuas en la figura 1) y un segundo estado (un estado indicado por las curvas discontinuas en la figura 1). En la válvula de conmutación de cuatro vías 15 en el primer estado, el primer puerto se comunica con el tercer puerto, y el segundo puerto se comunica con el cuarto puerto. En la válvula de conmutación de cuatro vías 15 en el segundo estado, el primer puerto se comunica con el cuarto puerto, y el segundo puerto se comunica con el tercer puerto.

(1-1-5) Ventilador exterior 16

El ventilador exterior 16 está configurado con un ventilador de hélice accionado por un motor 16a del ventilador exterior. El motor del ventilador exterior 16a está configurado para tener el número de rotaciones que se puede variar mediante un inversor.

50 (1-1-6) Tubería de comunicación de líquido 2 y tubería de comunicación de gas 3

Las dos tuberías de comunicación se configuran con una tubería de comunicación de líquido 2 y una tubería de comunicación de gas 3. Un extremo de la tubería de comunicación de líquido 2 está conectado a una válvula de cierre del lado del líquido 4, y el otro extremo del mismo está conectado a una porción del extremo del lado del líquido de un intercambiador de calor interior 32. Un extremo de la tubería de comunicación de gas 3 está conectado a la válvula de cierre del lado del gas 5, y el otro extremo del mismo está conectado a una porción del extremo del lado del gas del intercambiador de calor interior 32.

(1-2) Unidad interior 20

La unidad interior 20 está provista de un intercambiador de calor interior 32, una válvula de expansión interior 39, un ventilador interior 27 y un sensor de temperatura de refrigerante 183.

10 (1-2-1) Intercambiador de calor interior 32

El intercambiador de calor interior 32 es una aleta y un intercambiador de calor de tubo. El intercambiador de calor interior 32 está instalado cerca del ventilador interior 27.

(1-2-2) Válvula de expansión interior 39

15 En el circuito de refrigerante C, la válvula de expansión interior 39 está conectada al lado del extremo de lado de líquido del intercambiador de calor interior 32. La válvula de expansión interior 39 está configurada con una válvula de expansión electrónica que tiene un grado variable de apertura.

(1-2-3) Ventilador interior 27

El ventilador interior 27 es un soplador centrífugo accionado por un motor de ventilador interior 27a. El motor del ventilador interior 27a está configurado para tener el número de rotaciones que se puede variar mediante un inversor.

20 (1-2-4) Sensor de temperatura de refrigerante 183

El sensor de temperatura de refrigerante 183 está montado en una posición predeterminada del intercambiador de calor interior 32, y detecta una temperatura del refrigerante en un estado de dos fases gas-líquido que fluye a través del intercambiador de calor interior 32. El aparato de acondicionamiento de aire 10 tiene su capacidad de enfriamiento y capacidad de calentamiento ajustadas en base a una temperatura detectada por este sensor de temperatura del refrigerante 183.

(1-3) Controlador 800

Un controlador 800 está configurado con un controlador del lado exterior 801 y un controlador del lado interior 803. El controlador del lado exterior 801 está dispuesto en la unidad exterior 11, y controla las operaciones de los componentes respectivos. El controlador del lado interior 803 está dispuesto en la unidad interior 20, calcula una temperatura de saturación a partir de un valor detectado por el sensor de temperatura del refrigerante 183, y controla el número de rotaciones del ventilador interior 27.

El controlador del lado exterior 801 y el controlador del lado interior 803 tienen cada uno un microordenador, una memoria, y similares, y pueden enviar señales de control y similares entre sí y recibirlas entre sí.

(2) Estructura detallada de la unidad interior 20

35 La figura 2 es una vista externa en perspectiva de la unidad interior 20 del aparato de acondicionamiento de aire 10. La figura 3 es una vista en sección transversal vertical de la unidad interior 20 del aparato de acondicionamiento de aire 10. La figura 4 es una vista en planta del interior de la unidad interior 20 del aparato de acondicionamiento de aire 10 como se ve desde la superficie superior del mismo.

40 En las figuras 2, 3 y 4, la unidad interior 20 de la presente realización está configurada con una unidad montada en el techo. La unidad interior 20 incluye un cuerpo de unidad interior 21 y un panel ornamental 40 montado en la porción inferior del cuerpo de unidad interior 21.

(2-1) Cuerpo de la unidad interior 21

Como se muestra en las figuras 2 y 3, el cuerpo de la unidad interior 21 incluye una carcasa 22 en forma de caja que tiene una forma paralelepípeda sustancialmente rectangular. Una tubería de conexión del lado del líquido 6 y una tubería de conexión del lado del gas 7, que están conectadas al intercambiador de calor interior 32, pasan a través de un panel lateral 24 de la carcasa 22 (véase la figura 4). La tubería de conexión del lado del líquido 6 está conectada a la tubería de comunicación del líquido 2, y la tubería de conexión del lado del gas 7 está conectada a la tubería de comunicación del gas 3.

50 La carcasa 22 aloja el ventilador interior 27, una boca de campana 31, el intercambiador de calor interior 32, y una bandeja de drenaje 36.

Como se muestra en las figuras 3 y 4, el ventilador interior 27 está dispuesto centralmente dentro de la carcasa 22. El ventilador interior 27 incluye el motor del ventilador interior 27a y un impulsor 30. El motor del ventilador interior 27a está soportado en el panel superior de la carcasa 22. El impulsor 30 está configurado con una pluralidad de palas turbo 30a dispuestas en una dirección de rotación del árbol de accionamiento 27b.

- 5 La boca de campana 31 está dispuesta debajo del ventilador interior 27. La boca de campana 31 tiene una abertura circular en cada uno de sus extremos superior e inferior, y está formada en una forma tubular de manera que la región de la abertura aumenta hacia el panel ornamental 40. El espacio interior de la boca de campana 31 se comunica con un espacio de alojamiento del impulsor del ventilador interior 27.

- 10 Como se muestra en la figura 4, en el intercambiador de calor interior 32, tubos de transferencia de calor doblados están dispuestos de manera que rodean el ventilador interior 27. El intercambiador de calor interior 32 está instalado en la superficie superior de la bandeja de drenaje 36 de manera que se levante hacia arriba. El aire que sopla lateralmente desde el ventilador interior 27 pasa a través del intercambiador de calor interior 32. El intercambiador de calor interior 32 constituye un evaporador que enfría el aire durante una operación de enfriamiento, y también constituye un condensador (un radiador) que calienta el aire durante una operación de calentamiento.

- 15 (2-2) Panel ornamental 40

El panel ornamental 40 está montado en la superficie inferior de la carcasa 22. El panel ornamental 40 incluye un cuerpo de panel 41 y una rejilla de succión 60.

El cuerpo de panel 41 tiene una forma de marco rectangular en una vista en planta. El cuerpo de panel 41 tiene un canal de flujo de succión del lado del panel 42 y cuatro canales de flujo de expulsión del lado del panel 43.

- 20 Como se muestra en la figura 3, el canal de flujo de succión del lado del panel 42 está formado en una porción central del cuerpo del panel 41. Un puerto de succión 42a frente al espacio de la habitación se forma en el extremo inferior del canal de flujo de succión del lado del panel 42. Se proporciona un filtro de recogida de polvo 45 para atrapar la suciedad y el polvo en el aire aspirado a través del puerto de succión 42a en el canal de flujo de succión del lado del panel 42.

- 25 Los respectivos canales de flujo de expulsión del lado del panel 43 están formados fuera del canal de flujo de succión del lado del panel 42, de tal manera que rodean el canal de flujo de succión del lado del panel 42. Cada uno de los canales de flujo de expulsión del lado del panel 43 se extiende a lo largo de uno de los cuatro lados asociados del canal de flujo de succión del lado del panel 42. Se forma un puerto de salida 43a orientado hacia el espacio de la habitación en el extremo inferior de cada uno de los canales de flujo de expulsión del lado del panel 43.

- 30 La rejilla de succión 60 está montada en el extremo inferior del canal de flujo de succión del lado del panel 42 (es decir, el puerto de succión 42a).

### (3) Operaciones

- 35 A continuación, las operaciones del aparato de acondicionamiento de aire 10 de acuerdo con la presente realización se describirán. El aparato de acondicionamiento de aire 10 realiza selectivamente una operación de enfriamiento y una operación de calentamiento.

#### (3-1) Operación de enfriamiento

- 40 Durante una operación de enfriamiento, la válvula de conmutación de cuatro vías 15 se conmuta al estado indicado por las curvas continuas en la figura 1 para hacer operar el compresor 12, el ventilador interior 27 y el ventilador exterior 16. Así, el circuito de refrigerante C realiza un ciclo de refrigeración en el que el intercambiador de calor exterior 13 funciona como un condensador y el intercambiador de calor interior 32 funciona como un evaporador.

- 45 Específicamente, el refrigerante de alta presión comprimido por el compresor 12 fluye a través del intercambiador de calor exterior 13 e intercambia calor con el aire exterior. En el intercambiador de calor exterior 13, el refrigerante de alta presión disipa calor al aire exterior y, en consecuencia, se condensa. El refrigerante así condensado en el intercambiador de calor exterior 13 se pasa a la unidad interior 20. En la unidad interior 20, el refrigerante tiene su presión reducida por la válvula de expansión interior 39, y posteriormente fluye a través del intercambiador de calor interior 32.

- 50 En la unidad interior 20, el aire interior fluye hacia arriba a través del puerto de succión 42a, el canal de succión de flujo del lado del panel 42, y el espacio interior de la boca de campana 31 en este orden, y luego se aspira en el espacio de alojamiento del impulsor del ventilador interior 27. El aire en el espacio de alojamiento del impulsor es transportado por el impulsor 30 y se expulsa radialmente hacia fuera. Este aire pasa a través del intercambiador de calor interior 32 e intercambia calor con el refrigerante. En el intercambiador de calor interior 32, el refrigerante absorbe calor del aire interior y se evapora, enfriando así el aire.

El aire enfriado por el intercambiador de calor interior 32 divide y fluye dentro de los respectivos canales de flujo de expulsión del lado de cuerpo 37, y luego fluye hacia abajo a través de los canales de flujo de expulsión del lado del

panel 43, y se suministra posteriormente a través de los puertos de salida 43a en el espacio de la habitación. El refrigerante evaporado en el intercambiador de calor interior 32 es aspirado dentro del compresor 12, y es comprimido allí nuevamente.

(3-2) Operación de calentamiento

5 Durante una operación de calentamiento, la válvula de conmutación de cuatro vías 15 se conmuta al estado indicado por las curvas discontinuas en la figura 1 para hacer operar el compresor 12, el ventilador interior 27 y el ventilador exterior 16. Así, el circuito de refrigerante C realiza un ciclo de refrigeración en el que el intercambiador de calor interior 32 funciona como un condensador y el intercambiador de calor exterior 13 funciona como un evaporador.

10 Específicamente, el refrigerante de alta presión comprimido por el compresor 12 fluye a través del intercambiador de calor interior 32 de la unidad interior 20. En la unidad interior 20, el aire interior fluye hacia arriba a través del puerto de succión 42a, el canal de succión de flujo del lado del panel 42, y el espacio interior de la boca de campana 31 en este orden, y luego se aspira en el espacio de alojamiento del impulsor del ventilador interior 27. El aire en el espacio de alojamiento del impulsor es transportado por el impulsor 30 y se expulsa radialmente hacia fuera. Este aire pasa a través del intercambiador de calor interior 32 e intercambia calor con el refrigerante. En el intercambiador de calor interior 32, el refrigerante disipa el calor al aire interior y se condensa, calentando así el aire.

15 El aire calentado por el intercambiador de calor interior 32 divide y fluye dentro de los respectivos canales de flujo de expulsión del lado de cuerpo 37, y luego fluye hacia abajo a través de los canales de flujo de expulsión del lado del panel 43, y se suministra posteriormente a través de los puertos de salida 43a en el espacio de la habitación. El refrigerante condensado en el intercambiador de calor interior 32 tiene su presión reducida por la válvula de expansión exterior 14, y posteriormente fluye a través del intercambiador de calor exterior 13. En el intercambiador de calor exterior 13, el refrigerante absorbe calor del aire exterior y se evapora. El refrigerante evaporado en el intercambiador de calor exterior 13 es aspirado dentro del compresor 12, y es comprimido allí nuevamente.

20 (4) Tubería del lado del gas 70, tubería del lado del líquido 80 y sus estructuras circundantes

A continuación, se describirá una tubería del lado del gas 70 y una tubería del lado del líquido 80 alojado en la unidad interior 20, y sus estructuras circundantes.

25 Como se muestra en la figura 4, el intercambiador de calor interior 32 tiene una primera porción de extremo lateral 32a y una segunda porción de extremo lateral 32b. La primera porción de extremo lateral 32a está formada en uno de los extremos laterales del intercambiador de calor interior 32 en la dirección longitudinal de los tubos de transferencia de calor del mismo. La segunda porción de extremo lateral 32b está formada en el otro extremo lateral del intercambiador de calor interior 32 en la dirección longitudinal de los tubos de transferencia de calor del mismo. La tubería del lado del gas 70 y la tubería del lado del líquido 80 están instaladas en un espacio de alojamiento de tubería S entre la primera y la segunda porción de extremo lateral 32a, 32b del intercambiador de calor interior 32.

30 (4-1) Tubo del lado del gas 70

La figura 5 es una vista frontal del intercambiador de calor interior 32 cuando la primera porción de extremo lateral 32a es frontal. En las figuras 4 y 5, el tubo del lado del gas 70 está dispuesto y se extiende entre la porción del extremo del lado del gas del intercambiador de calor interior 32 en la primera porción del extremo del lado 32a y el tubo de conexión del lado del gas 7 descrito anteriormente. La tubería del lado del gas 70 incluye un cabezal 71, que está conectado al intercambiador de calor interior 32, y una tubería de transmisión de gas 72 conectado al cabezal 71 y la tubería de conexión del lado del gas 7 entre las mismas.

35 El cabezal 71 está dispuesto en la zona del primer extremo lado de la parte 32a del intercambiador de calor interior 32. El cabezal 71 incluye un cuerpo de cabezal 71a y una pluralidad de tuberías ramificadas 71b que se ramifican desde el cuerpo del cabezal 71a.

(4-1-1) Cuerpo del cabezal 71a

40 El cuerpo del cabezal 71a se extiende a lo largo de la primera porción de extremo 32a del intercambiador de calor interior 32 en la dirección hacia arriba y hacia abajo. En otras palabras, el cuerpo del cabezal 71a es paralelo a la primera porción de extremo lateral 32a con una distancia predeterminada de la primera porción de extremo lateral 32a del intercambiador de calor interior 32.

45 Durante una operación de enfriamiento, el cuerpo del cabezal 71a permite que el refrigerante que fluye fuera de las respectivas tuberías derivadas 71b se una. Por otro lado, durante una operación de calentamiento, el cuerpo del cabezal 71a permite que el refrigerante que fluye fuera de la tubería de transmisión de gas 72 se divida y fluya hacia las respectivas tuberías de derivación 71b.

(4-1-2) Tuberías de derivación 71b

Las tuberías de derivación 71b están dispuestas entre el cuerpo del cabezal 71a y la primera porción de extremo lateral 32a del intercambiador de calor interior 32. Las tuberías de derivación 71b están dispuestas a lo largo de la

5 superficie lateral del cuerpo del cabezal 71a (es decir, dispuestas en la dirección hacia arriba y hacia abajo) para ser paralelas entre sí. Un extremo de cada una de las tuberías de derivación 71b está conectado a uno asociado de los tubos de transferencia de calor (es decir, trayectorias de refrigerante P) en la primera porción de extremo lateral 32a del intercambiador de calor interior 32. El otro extremo de cada una de las tuberías de derivación 71b está conectado al cuerpo del cabezal 71a, y se comunica con el interior del cuerpo del cabezal 71a.

(4-2) Tubería del lado del líquido 80

10 La tubería del lado del líquido 80 está dispuesto y se extiende entre la porción de extremo de lado de líquido del intercambiador de calor interior 32 en la segunda porción de extremo lateral 32b y la tubería de conexión del lado del líquido 6 descrita anteriormente. La tubería del lado del líquido 80 incluye un distribuidor 81 y una tubería de transmisión del líquido 82 conectada al distribuidor 81 y la tubería de conexión del lado del líquido 6 entre las mismas. El distribuidor 81 se coloca en la proximidad de la segunda porción de extremo lateral 32b del intercambiador de calor interior 32. El distribuidor 81 incluye un cuerpo de distribuidor 81a y una pluralidad de tuberías de distribución 81b que se ramifican desde el cuerpo del distribuidor 81a.

(4-2-1) Cuerpo del distribuidor 81a

15 El cuerpo del distribuidor 81a está dispuesto en el espacio de alojamiento de la tubería S entre la primera porción de extremo lateral 32a y la segunda porción de extremo lateral 32b del intercambiador de calor interior 32. El cuerpo distribuidor 81a está formado en forma tubular con un fondo y un eje que se extiende verticalmente. Las tuberías de distribución 81b están conectadas a una superficie de extremo superior del cuerpo distribuidor 81a.

20 La figura 6 muestra esquemáticamente una relación posicional del distribuidor 81 con respecto a la dirección en altura del intercambiador de calor interior 32 en estado de uso. En la figura 6, la parte superior del cuerpo del distribuidor 81a (es decir, una conexión a las tuberías de distribución 81b) está situada por encima del centro de la altura del intercambiador de calor interior 32 con respecto a la dirección en altura del intercambiador de calor interior 32 en una vista frontal de la figura 6. El cuerpo del distribuidor 81a está orientado hacia la segunda porción de extremo lateral 32b del intercambiador de calor interior 32 con la conexión a las tuberías de distribución 81b orientado verticalmente hacia arriba.

25 Como se muestra en las figuras 1 y 6, durante una operación de enfriamiento, el cuerpo distribuidor 81a permite que el refrigerante que fluye fuera de la tubería de transmisión de líquido 82 se divida y fluya hacia las respectivas tuberías de distribución 81b. Por otro lado, durante una operación de calentamiento, el cuerpo del distribuidor 81a permite que el refrigerante que fluye fuera de las respectivas tuberías de distribución 81b se una.

30 (4-2-2) Tuberías de distribución 81b

Las tuberías de distribución 81b están dispuestas entre el cuerpo del distribuidor 81a y la segunda porción de extremo lateral 32b del intercambiador de calor interior 32. Cada una de las tuberías de distribución 81b está configurada con un tubo capilar, cuyo canal de flujo es de menor diámetro que el del cuerpo del distribuidor 81a.

35 Como se muestra en la figura 6, la conexión del cuerpo del distribuidor 81a a las tuberías de distribución 81b está situada por encima del centro de la altura del intercambiador de calor interior 32; en la presente realización, tomada como ejemplo, esta conexión está ubicada ligeramente más alta que la posición de altura de un tubo de transferencia de calor de la séptima fila hacia abajo desde la parte superior del intercambiador de calor interior 32.

40 Por otra parte, la conexión del cuerpo del distribuidor 81a a las tuberías de distribución 81b está orientada verticalmente hacia arriba. Por estas razones, las tuberías de distribución 81b conectadas a los respectivos tubos de transferencia de calor de la fila superior a la sexta fila del intercambiador de calor interior 32 están ubicadas más arriba que la conexión del cuerpo del distribuidor 81a a las tuberías de distribución 81b.

Por otro lado, las tuberías de distribución 81b conectadas a los respectivos tubos de transferencia de calor de la séptima a decimosexta fila del intercambiador de calor interior 32 están situadas más bajas que la conexión del cuerpo del distribuidor 81a a las tuberías de distribución 81b.

45 Por lo tanto, durante el enfriamiento, el refrigerante líquido que fluye a través de las tuberías de distribución 81b conectados a los respectivos tubos de transferencia de calor de la fila superior a la sexta fila del intercambiador de calor interior 32 fluye contra la gravedad, y el refrigerante líquido que fluye a través de las tuberías de distribución 81b conectados a los respectivos tubos de transferencia de calor de la séptima a la decimosexta fila del intercambiador de calor interior 32 fluyen de acuerdo con la fuerza de la gravedad.

50 Por otro lado, durante el calentamiento, el refrigerante líquido que fluye a través de las tuberías de distribución 81b conectadas a los respectivos tubos de transferencia de calor de la fila más superior a la sexta fila del intercambiador de calor interior 32 fluye de acuerdo con la fuerza de la gravedad, y el refrigerante líquido que fluye a través de las tuberías de distribución 81b conectados a los respectivos tubos de transferencia de calor de la séptima a la decimosexta fila del intercambiador de calor interior 32 fluye contra la gravedad.

(4-2-3) Tubería de transmisión de líquido 82

El tubería de transmisión de líquido 82 conecta el cuerpo del distribuidor 81a a la tubería de conexión del lado del líquido 6 a través de una porción de transmisión 83 doblada en forma sustancialmente de U, que se extiende verticalmente hacia abajo desde el cuerpo del distribuidor 81a, y se extiende hacia arriba a la tubería de conexión del lado del líquido 6.

(5) Posición de montaje del sensor de temperatura del refrigerante 183

A continuación, el sensor de temperatura del refrigerante 183 para detectar una temperatura del refrigerante que fluye a través del intercambiador de calor interior 32 está montado en el intercambiador de calor interior 32.

Dado que aletas de transferencia de calor están presentes entre la primera porción de extremo lateral 32a y la segunda porción de extremo lateral 32b del intercambiador de calor interior 32, el sensor de temperatura del refrigerante 183 está montado en una de una pluralidad de subporciones que se proyectan lateralmente desde la primera porción de extremo lateral 32a o la segunda porción de extremo lateral 32b del intercambiador de calor interior 32.

(5-1) Detalle de la posición de montaje

La figura 7 es una vista en planta de un tubo de transferencia de calor del intercambiador de calor interior 32. En las figuras 6 y 7, el intercambiador de calor interior 32 tiene dieciocho tubos de transferencia de calor (en lo sucesivo, denominados trayectorias de refrigerante P) que realizan un viaje de ida y vuelta entre la primera porción de extremo lateral 32a y la segunda porción de extremo lateral 32b.

Cada una de las trayectorias de refrigerante P está configurada con una pluralidad de tuberías rectas 323, una pluralidad de curvas 325, una primera porción en U 327, y una segunda porción en U 329.

En la presente realización, la dirección en altura del intercambiador de calor interior 32 en el estado de uso está orientada en la dirección hacia arriba y hacia abajo. Las trayectorias de refrigerante P como se muestran en la figura 7 están dispuestas en la dirección hacia arriba y hacia abajo del intercambiador de calor interior 32.

Para formar la primera porción en U 327 del intercambiador de calor interior 32, dos tuberías rectas están unidas entre sí con una tubería en forma de U. Por otro lado, para formar la segunda porción en U 329, una tubería recta se somete a flexión en forma de U.

Puesto que la trayectoria de refrigerante P como se muestra en la figura 7 realiza un viaje de ida y vuelta entre la primera porción de extremo lateral 32a y la segunda porción de extremo lateral 32b como se describe anteriormente, la primera porción en U 327 está ubicada en el primer lado de porción de extremo 32a y la segunda porción en U 329 está ubicada en la segunda porción de extremo lateral 32b.

Para una configuración de la trayectoria de refrigerante P como se describió anteriormente, es deseable que una posición de montaje del sensor de temperatura de refrigerante 183 a una trayectoria de refrigerante P esté situada por encima del centro en altura del intercambiador de calor interior 32 en el estado de uso o el cuerpo del distribuidor 81a.

Por ejemplo, en el aparato de acondicionamiento de aire 10, cuando el compresor 12 opera a un menor número de rotaciones del compresor a la salida de una capacidad mínima de calentamiento de menos del 45% de una capacidad nominal de calentamiento del mismo, la acumulación de líquido tiende a no producirse en las trayectorias de refrigerante P más altas que el cuerpo del distribuidor 81a, mientras que la acumulación de líquido tiende a producirse en las trayectorias de refrigerante P más bajas que el cuerpo del distribuidor 81a.

Esto se causaría por el líquido en las trayectorias de refrigerante P más bajas que el cuerpo del distribuidor 81a, que no puede elevarse al cuerpo del distribuidor 81a bajo la influencia de la gravedad, ya que se reduce la cantidad de refrigerante en circulación.

Sin embargo, incluso cuando el compresor 12 opera a un menor número de rotaciones del compresor a la salida de la capacidad de calentamiento mínimo para reducir una cantidad de refrigerante en circulación, la acumulación de líquido no se produce por encima del centro en altura del intercambiador de calor interior 32 o el cuerpo del distribuidor 81a. Por lo tanto, el sensor de temperatura del refrigerante 183 montado en la región descrita anteriormente puede detectar una temperatura de saturación precisa.

Para una posición de montaje más específica, el sensor de temperatura del refrigerante 183 está montado en una trayectoria de refrigerante P, hacia fuera de la pluralidad de trayectorias de refrigerante P, en un intervalo que ocupa el 30% de todas las trayectorias hacia abajo desde la trayectoria de refrigerante de fila más superior P del intercambiador de calor interior 32.

Por ejemplo, es preferible montarlo en una de las trayectorias de refrigerante de la fila más superior a la sexta fila P en un intercambiador de calor interior 32 que tiene dieciocho trayectorias en total, tales como la de la presente realización. En la presente realización, como se muestra en la figura 6, el sensor de temperatura del refrigerante 183 está montado en una segunda fila de la segunda porción en U 329.

El sensor de temperatura del refrigerante 183 está montado en la segunda porción en U 329 del intercambiador de calor interior 32 debido a que las aletas entre la primera porción de extremo lateral 32a y la segunda porción de extremo lateral 32b hace que sea difícil asignar un espacio de montaje eficiente. Por lo tanto, es inevitable montarlo en la primera porción en U 327 o en la segunda porción en U 329.

5 Sin embargo, cuando se produce subenfriamiento en todo el sistema, para evitar que una temperatura de saturación falle para ser detectada, es preferible montar no a la primera porción en U 327 como un lado de líquido, sino a la segunda porción en U 329 como un extremo del lado del gas con respecto al flujo del refrigerante que fluye a través de la trayectoria del refrigerante P.

10 Se debe observar que el sensor de temperatura del refrigerante 183 puede estar montado en la trayectoria de refrigerante de la fila más superior P del intercambiador de calor interior 32.

(5-2) Efecto de la posición de montaje del sensor de temperatura del refrigerante 183

15 La figura 8 es un gráfico que muestra distribuciones de temperaturas en el intercambiador de calor interior 32 durante una operación a una capacidad mínima de calentamiento. La figura 8 muestra un valor detectado por el sensor de temperatura del refrigerante 183 en ordenadas y la posición de las trayectorias de refrigerante en abscisas. El número de posiciones de las trayectorias de refrigerante P del intercambiador de calor interior 32 comienza en 1 desde la ruta de refrigerante de la fila superior P, y la cantidad de posiciones aumenta secuencialmente para las rutas de refrigerante inferiores P.

20 Como se muestra en la figura 8, en el caso en que el sensor de temperatura del refrigerante 183 se coloque en el lado del líquido de una trayectoria de refrigerante P, a medida que aumenta el número de posiciones de las trayectorias de refrigerante, los valores son más diferentes de la temperatura de saturación, excepto la trayectoria de refrigerante de la fila superior P (gráfico ▲).

25 En contraste con esto, en el caso en el que el sensor de temperatura de refrigerante 183 se coloque en una posición intermedia de una ruta de refrigerante P, los valores en las trayectorias de refrigerante de la fila más superior a la octava fila P están más cerca de la temperatura de saturación, y los valores en las trayectorias de refrigerante P inferiores a estas trayectorias de refrigerante son más diferentes de la temperatura de saturación (gráfico ●).

Por otro lado, en el caso en que el sensor de temperatura del refrigerante 183 se coloque en el lado del gas de una trayectoria de refrigerante P, los valores en las trayectorias de refrigerante P superiores a la decimotercera fila P están más cerca de la temperatura de saturación, y los valores en las trayectorias de refrigerante P inferiores a estas rutas de refrigerante son más diferentes de la temperatura de saturación (gráfico ■).

30 Los resultados descritos anteriormente han demostrado que "es deseable que una posición de montaje del sensor de temperatura del refrigerante 183 en una trayectoria de refrigerante P se encuentre por encima del centro de altura del intercambiador de calor interior 32 en estado de uso o del cuerpo del distribuidor 81a" y "es preferible montarlo no en el lado del líquido sino en el lado del extremo del lado del gas con respecto al flujo del refrigerante que fluye a través de la trayectoria del refrigerante P".

35 (6) Características

(6-1)

40 Incluso cuando el compresor 12 opera a un número menor de rotaciones del compresor para producir la capacidad de calentamiento mínima para reducir una cantidad de circulación de refrigerante, como la acumulación de líquido no se produce por encima del centro en altura del intercambiador de calor interior 32 o el distribuidor del cuerpo 81a, el aparato de acondicionamiento de aire 10 permite que el sensor de temperatura del refrigerante 183 montado en la región descrita anteriormente detecte una temperatura de saturación precisa. En consecuencia, se elimina la probabilidad de impedimento de control de subenfriamiento, por lo que el control de apertura de una válvula eléctrica de la manera convencional no necesita realizarse solamente para la eliminación de la acumulación de líquido. Por supuesto, no se necesita sensor de presión.

45 (6-2)

Puesto que el sensor de temperatura del refrigerante 183 está montado en una trayectoria de refrigerante P, hacia fuera de la pluralidad de trayectorias de refrigerante P, en un área que ocupa el 30% de todas las trayectorias desde la trayectoria de refrigerante de la fila más superior P, el aparato de acondicionamiento de aire 10 permite una detección más segura de una temperatura de saturación precisa.

50 (6-3)

En el caso en el que el sensor de temperatura del refrigerante 183 está montado en la trayectoria de refrigerante de la fila más superior P de la pluralidad de trayectorias de refrigerante P, el aparato de acondicionamiento de aire 10 permite una detección más segura de una temperatura de saturación precisa.

(6-4)

5 Dado que el sensor de temperatura del refrigerante 183 está montado no en la primera porción de extremo lateral 32a del intercambiador de calor interior 32 como el lado del líquido, sino en la segunda porción de extremo lateral 32b del intercambiador de calor interior 32 como el lado del gas, el lado del extremo con respecto al flujo del refrigerante que fluye a través de la trayectoria del refrigerante P, el aparato de acondicionamiento de aire 10 evita que falle la detección de una temperatura de saturación cuando se produce subenfriamiento en todo el sistema.

(6-5)

10 Con el compresor 12 que tiene un rango suficiente para permitir "un estado operativo de calentamiento mínimo en el que el compresor 12 opera continuamente durante 30 segundos o más a un número menor de rotaciones del compresor para producir una capacidad de calentamiento mínima inferior al 45% de un la capacidad nominal de calentamiento del mismo", incluso si el compresor 12 opera a un número menor de rotaciones del compresor en el curso de los eventos para producir una capacidad de calentamiento mínima para reducir la cantidad de circulación de refrigerante, como la acumulación de líquido no se produce por encima del centro en altura del intercambiador de calor interior 32 o del cuerpo del distribuidor 81a, el sensor de temperatura del refrigerante 183 montado en la región descrita anteriormente puede detectar una temperatura de saturación precisa, el aparato de acondicionamiento de aire 10 permite que el sensor de temperatura del refrigerante 183 detecte una temperatura de saturación precisa.

(7) Otras realizaciones

20 En la realización anterior, para la posición de montaje del sensor de temperatura del refrigerante 183, el intercambiador de calor interior utilizado en la unidad interior 20 montada en el techo se ha descrito como un ejemplo. La idea de la posición de montaje del sensor de temperatura del refrigerante 183 puede aplicarse a los intercambiadores de calor interiores utilizados en unidades interiores distintas de la unidad interior descrita anteriormente. Por ejemplo, se proporcionarán unidades interiores de modelo de suelo, unidades interiores de dos vías, unidades interiores suspendidas en el techo, unidades interiores con conductos, unidades interiores unidireccionales montadas en el techo. Aquí, como ejemplos típicos, se describirá una unidad interior de modelo de suelo y una unidad interior de dos vías.

(7-1) Intercambiador de calor interior 132 utilizado en una unidad interior de modelo de suelo

La figura 9 muestra esquemáticamente, para un intercambiador de calor interior 132 utilizado en una unidad interior de modelo de suelo, una relación posicional del distribuidor 81 con respecto a la dirección en altura del intercambiador de calor interior 132 en estado de uso.

30 Como se muestra en la figura 9, el intercambiador de calor interior 132 en estado de uso asume una orientación inclinada, y en este intercambiador de calor interior, diez trayectorias de refrigerante P están dispuestas de arriba a abajo. Los intervalos entre las trayectorias de refrigerante P no son iguales entre sí.

35 La conexión del cuerpo del distribuidor 81a a las tuberías de distribución 81b se encuentra ligeramente más baja que la posición en altura de una trayectoria de refrigerante de la sexta fila P hacia abajo desde la parte superior del intercambiador de calor interior 132, y corresponde al centro en altura del intercambiador de calor interior 132.

Por otra parte, la conexión del cuerpo del distribuidor 81a a las tuberías de distribución 81b está orientada verticalmente hacia arriba. Por estas razones, las tuberías de distribución 81b conectadas a las respectivas trayectorias de refrigerante P de la fila superior a la sexta fila del intercambiador de calor interior 132 están ubicadas más arriba que la conexión del cuerpo del distribuidor 81a a las tuberías de distribución 81b.

40 Por otro lado, las tuberías de distribución 81b conectadas a las respectivas trayectorias de refrigerante P de la séptima a décima fila del intercambiador de calor interior 132 están situadas más bajas que la conexión del cuerpo del distribuidor 81a a las tuberías de distribución 81b.

45 Por lo tanto, durante el enfriamiento, el refrigerante líquido que fluye a través de las tuberías de distribución 81b conectados a las respectivas trayectorias de refrigerante P de la fila superior a la sexta fila del intercambiador de calor interior 132 fluye contra la gravedad, y el refrigerante líquido que fluye a través de las tuberías de distribución 81b conectados a los respectivos tubos de transferencia de calor de la séptima a la décima fila del intercambiador de calor interior 132 fluyen de acuerdo con la fuerza de la gravedad.

50 Por otro lado, durante el calentamiento, el refrigerante líquido que fluye a través de las tuberías de distribución 81b conectadas a las respectivas trayectorias de refrigerante P de la fila más superior a la sexta fila del intercambiador de calor interior 132 fluye de acuerdo con la fuerza de la gravedad, y el refrigerante líquido que fluye a través de las tuberías de distribución 81b conectados a las respectivas trayectorias de refrigerante de la séptima a la décima fila del intercambiador de calor interior 132 fluye contra la gravedad.

Para detectar una temperatura de saturación precisa incluso si la acumulación de líquido se produce en un estado operativo con cantidades de circulación en un rango bajo, como se muestra en la figura 9, es deseable que una

5 posición de montaje del sensor de temperatura del refrigerante 183 en una trayectoria de refrigerante P se encuentre por encima del centro de altura del intercambiador de calor interior 132 en estado de uso o del cuerpo del distribuidor 81a de la misma manera que el calor interior intercambiador de la realización descrita anteriormente. Además, es preferible montarlo no en el lado del líquido sino en el lado del extremo del lado del gas con respecto al flujo del refrigerante que fluye a través de la trayectoria del refrigerante P.

10 La figura 10 es un gráfico que muestra distribuciones de temperaturas en el intercambiador de calor interior 132 durante una operación a una capacidad mínima de calentamiento. La figura 10 muestra un valor detectado por el sensor de temperatura del refrigerante 183 en ordenadas y la posición de las trayectorias de refrigerante P en abscisas. El número de posiciones de las trayectorias de refrigerante P del intercambiador de calor interior 32 comienza en 1 desde la ruta de refrigerante de la fila superior P, y la cantidad de posiciones aumenta secuencialmente para las rutas de refrigerante inferiores P.

15 Como se muestra en la figura 10, en el caso en que el sensor de temperatura del refrigerante 183 se coloque en el lado del líquido de una trayectoria de refrigerante P, a medida que aumenta el número de posiciones de las trayectorias de refrigerante, los valores son más diferentes de la temperatura de saturación, excepto las trayectorias de refrigerante de la fila más superior a la quinta fila P (gráfico ▲).

20 En contraste con esto, en el caso en el que el sensor de temperatura de refrigerante 183 se coloque en una posición intermedia de una ruta de refrigerante P, los valores en las trayectorias de refrigerante de la fila más superior a la séptima fila P están más cerca de la temperatura de saturación, y los valores en las trayectorias de refrigerante P inferiores a estas trayectorias de refrigerante son más diferentes de la temperatura de saturación (gráfico ●).

Por otro lado, en el caso en el que el sensor de temperatura de refrigerante 183 se coloque en el lado del gas de una trayectoria de refrigerante P, los valores en las trayectorias de refrigerante de la fila más superior a la octava fila P están más cerca de la temperatura de saturación, y solo los valores en las trayectorias de refrigerante de la novena fila y la más baja, décima fila P son más diferentes de la temperatura de saturación (gráfico ■).

25 Los resultados descritos anteriormente han demostrado que "es deseable que una posición de montaje del sensor de temperatura del refrigerante 183 en una trayectoria de refrigerante P se encuentre por encima del centro de altura del intercambiador de calor interior 132 en estado de uso o del cuerpo del distribuidor 81a" y "es preferible montarlo no en el lado del líquido sino en el lado del extremo del lado del gas con respecto al flujo del refrigerante que fluye a través de la trayectoria del refrigerante P".

(7-2) Intercambiador de calor interior 232 utilizado en la unidad interior de dos vías

30 La figura 11 muestra esquemáticamente, para un intercambiador de calor interior 232 utilizado en una unidad interior de dos vías, una relación posicional del distribuidor 81 con respecto a la dirección en altura del intercambiador de calor interior 232 en estado de uso.

35 Como se muestra en la figura 11, el intercambiador de calor interior 232 incluye dos intercambiadores de calor uno frente al otro, y en cada uno de estos intercambiadores de calor, siete trayectorias de refrigerante P están dispuestas de arriba a abajo.

La conexión del cuerpo del distribuidor 81a a las tuberías de distribución 81b se encuentra ligeramente más alta que la posición en altura de una trayectoria de refrigerante de la cuarta fila P hacia abajo desde la parte superior del intercambiador de calor interior 232, y casi corresponde al centro en altura del intercambiador de calor interior 232.

40 Por otra parte, la conexión del cuerpo del distribuidor 81a a las tuberías de distribución 81b está orientada verticalmente hacia arriba. Por estas razones, las tuberías de distribución 81b conectadas a las respectivas trayectorias de refrigerante P de la fila superior a la tercera fila del intercambiador de calor interior 232 están ubicadas más arriba que la conexión del cuerpo del distribuidor 81a a las tuberías de distribución 81b.

45 Por otro lado, las tuberías de distribución 81b conectadas a las respectivas trayectorias de refrigerante P de la cuarta a séptima fila del intercambiador de calor interior 232 están situadas más bajas que la conexión del cuerpo del distribuidor 81a a las tuberías de distribución 81b.

50 Por lo tanto, durante el enfriamiento, el refrigerante líquido que fluye a través de las tuberías de distribución 81b conectados a las respectivas trayectorias de refrigerante P de la fila más superior a la tercera fila del intercambiador de calor interior 232 fluye contra la gravedad, y el refrigerante líquido que fluye a través de las tuberías de distribución 81b conectados a las respectivos trayectorias de refrigerante P de la cuarta a la séptima filas del intercambiador de calor interior 232 fluyen de acuerdo con la fuerza de la gravedad.

55 Por otro lado, durante el calentamiento, el refrigerante líquido que fluye a través de las tuberías de distribución 81b conectadas a las respectivas trayectorias de refrigerante P de la fila más superior a la tercera fila del intercambiador de calor interior 232 fluye de acuerdo con la fuerza de la gravedad, y el refrigerante líquido que fluye a través de las tuberías de distribución 81b conectados a las respectivas trayectorias de refrigerante de la cuarta a la séptima fila del intercambiador de calor interior 232 fluye contra la gravedad.

- 5 Para detectar una temperatura de saturación precisa incluso si la acumulación de líquido se produce en un estado operativo con cantidades de circulación en un rango bajo, como se muestra en la figura 11, una posición de montaje del sensor de temperatura del refrigerante 183 en una trayectoria de refrigerante P se encuentra por encima del centro de altura del intercambiador de calor interior 232 en estado de uso o del cuerpo del distribuidor 81a de la misma manera que el intercambiador de calor interior de la realización descrita previamente. Además, el sensor de temperatura del refrigerante 183 está montado no en el lado del líquido, sino en el lado del extremo del lado del gas con respecto al flujo del refrigerante que fluye a través de la trayectoria del refrigerante P.

**Aplicabilidad industrial**

- 10 La presente invención es útil para que un aparato de acondicionamiento de aire sea capaz de implementar de manera espontánea un estado operativo de calentamiento mínimo.

**Lista de signos de referencia**

- 10      Aparato de acondicionamiento de aire  
32      Intercambiador de calor interior  
81      Distribuidor  
15    81a    Cuerpo del distribuidor  
81b    Tubería de distribución  
183    Sensor de temperatura

**Lista de citas**

- Bibliografía de patentes  
20    Bibliografía de patentes 1: JP-A-H5-280808

**REIVINDICACIONES**

1. Un aparato de acondicionamiento de aire que incluye un intercambiador de calor interior (32) y está configurado para permitir que el intercambiador de calor interior (32) funcione como un radiador para refrigerante y realice una operación de calentamiento, que comprende:
- 5 un distribuidor (81) que incluye:
- un cuerpo de distribuidor (81a) colocado en la proximidad de una salida de refrigerante del intercambiador de calor interior (32) que funciona como un radiador; y
- una pluralidad de tuberías de distribución (81b) que se ramifican desde el cuerpo de distribuidor (81a) y cada una conectada a una de una pluralidad de trayectorias de refrigerante (P) formadas en el intercambiador de calor interior (32); y
- 10 un sensor de temperatura (183) configurado para detectar una temperatura de saturación de refrigerante que fluye a través del intercambiador de calor interior (32),
- en el que
- el sensor de temperatura (183) está montado sobre un centro en altura del intercambiador de calor interior (32) en estado de uso o el cuerpo de distribuidor (81a),
- 15 caracterizado por que
- en una trayectoria particular, entre la pluralidad de trayectorias de refrigerante (P), en la que el sensor de temperatura (183) está montado, el sensor de temperatura (183) está montado en un lado de extremo de lado de gas de la trayectoria particular, con respecto a un flujo de refrigerante que fluye a través de la trayectoria particular.
- 20 2. El aparato de acondicionamiento de aire según la reivindicación 1, en el que:
- el intercambiador de calor interior (32) tiene una primera porción de extremo lateral (32a) y una segunda porción de extremo lateral (32b);
- cada una de la pluralidad de trayectorias de refrigerante (P) realiza un viaje de ida y vuelta entre la primera porción de extremo lateral (32a) y la segunda porción de extremo lateral (32b) para formar una primera porción en U (327) en la primera porción de extremo lateral (32a) y una segunda porción en U (329) en la segunda porción de extremo lateral (32b);
- 25 la pluralidad de tuberías de distribución (81b) están conectadas a la pluralidad de trayectorias de refrigerante (P) en la segunda porción de extremo lateral (32b); y
- el sensor de temperatura (183) está montado en la segunda porción en U (329).
- 30 3. El aparato de acondicionamiento de aire según la reivindicación 1 o 2, en el que:
- cuando una dirección en altura del intercambiador de calor interior en estado de uso está orientada hacia arriba y hacia abajo, la pluralidad de trayectorias de refrigerante (P) están dispuestas en la dirección hacia arriba y hacia abajo del intercambiador de calor interior; y
- el sensor de temperatura (183) está montado en una trayectoria, entre la pluralidad de trayectorias de refrigerante (P), en un intervalo que ocupa el 30% de todas las trayectorias de refrigerante desde la trayectoria de refrigerante de la fila más superior.
- 35 4. El aparato de acondicionamiento de aire según la reivindicación 3, en el que el sensor de temperatura (183) está montado en la trayectoria de refrigerante de la fila más superior entre la pluralidad de trayectorias de refrigerante (P).
5. El aparato de acondicionamiento de aire según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, que comprende, además:
- 40 un compresor (12) configurado para comprimir refrigerante a baja presión y descargar un refrigerante a alta presión que debe fluir a través del intercambiador de calor interior; y
- un controlador (800),
- en el que:
- 45 el controlador está configurado para controlar el compresor para que opere continuamente durante 30 segundos o más a un número menor de rotaciones del compresor para producir una capacidad de calentamiento mínima inferior al 45% de la capacidad nominal de calentamiento del mismo.

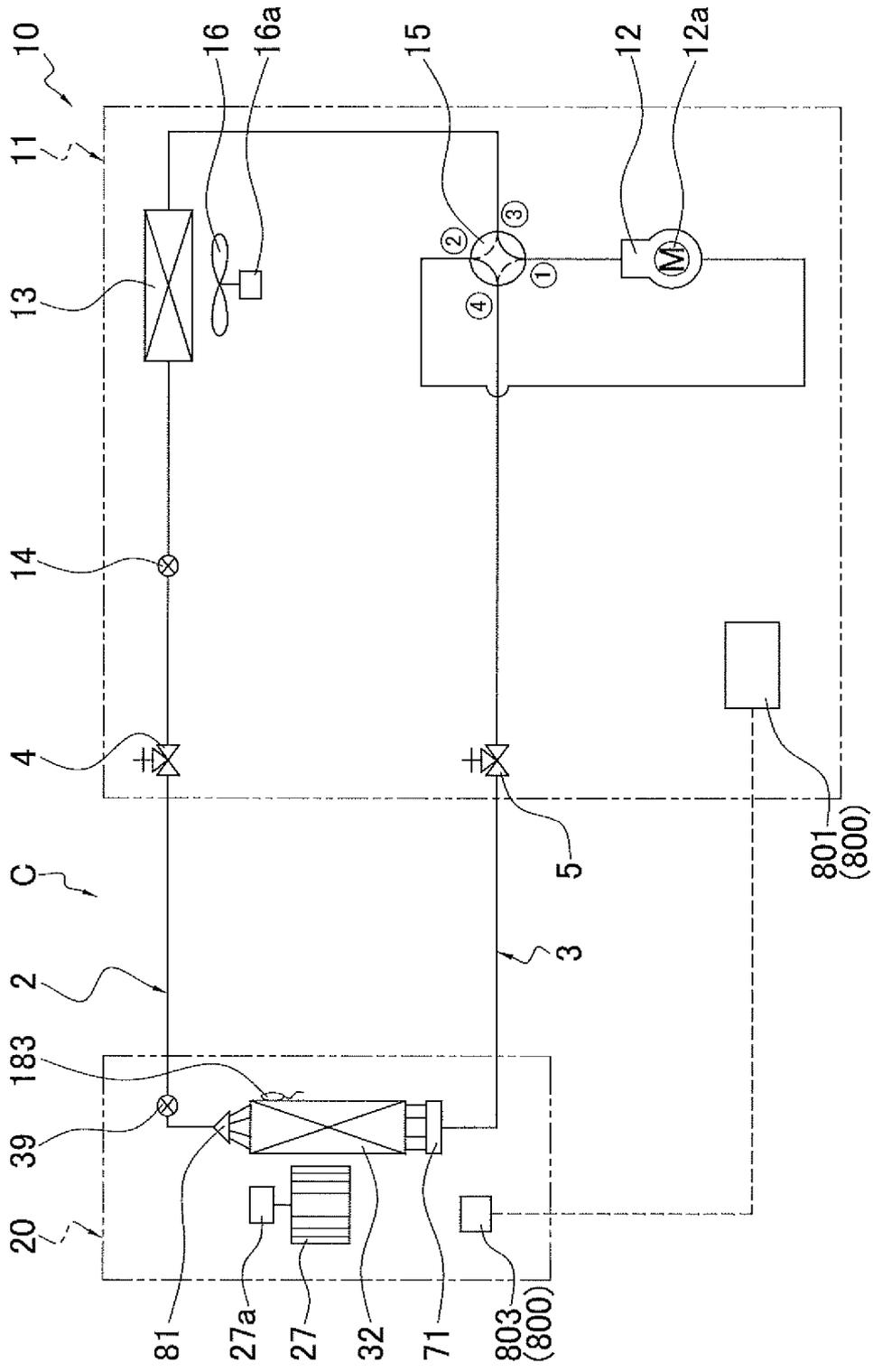


FIG. 1

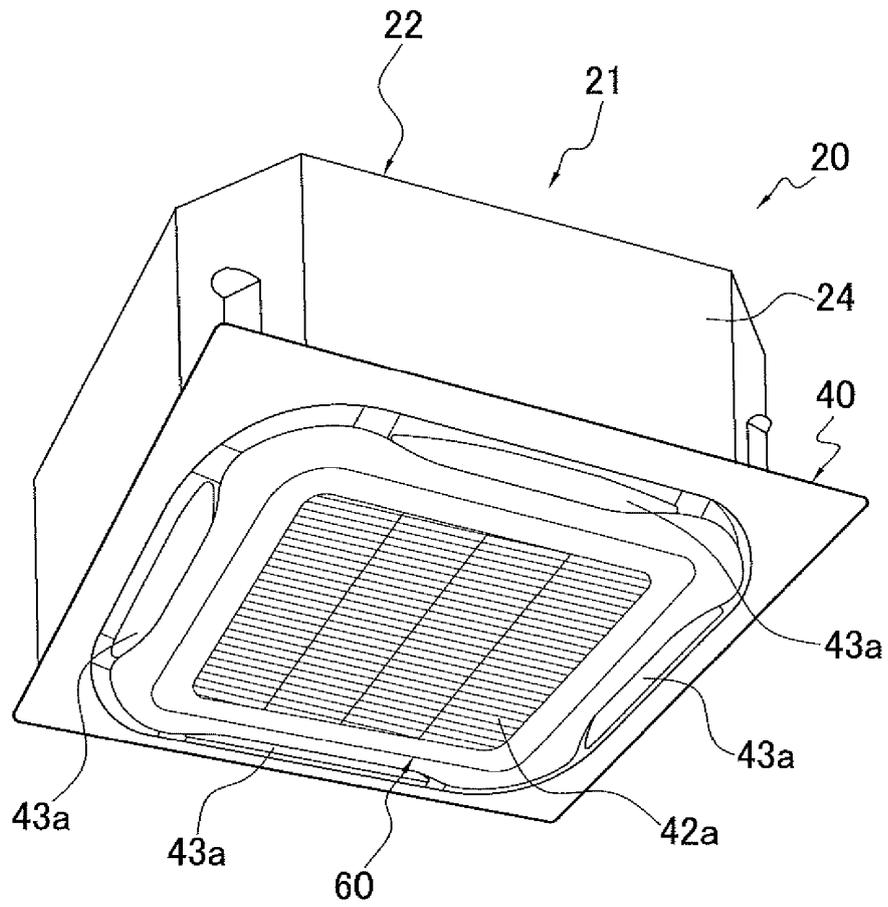


FIG. 2

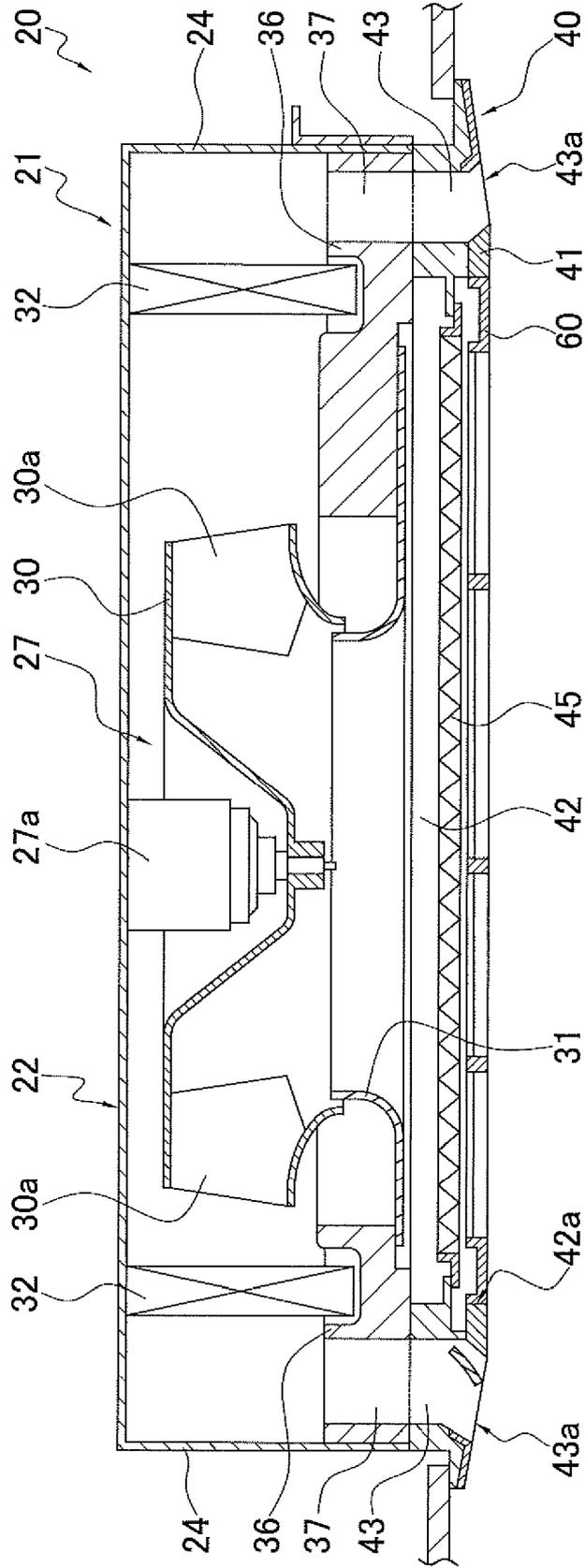


FIG. 3

FIG. 4

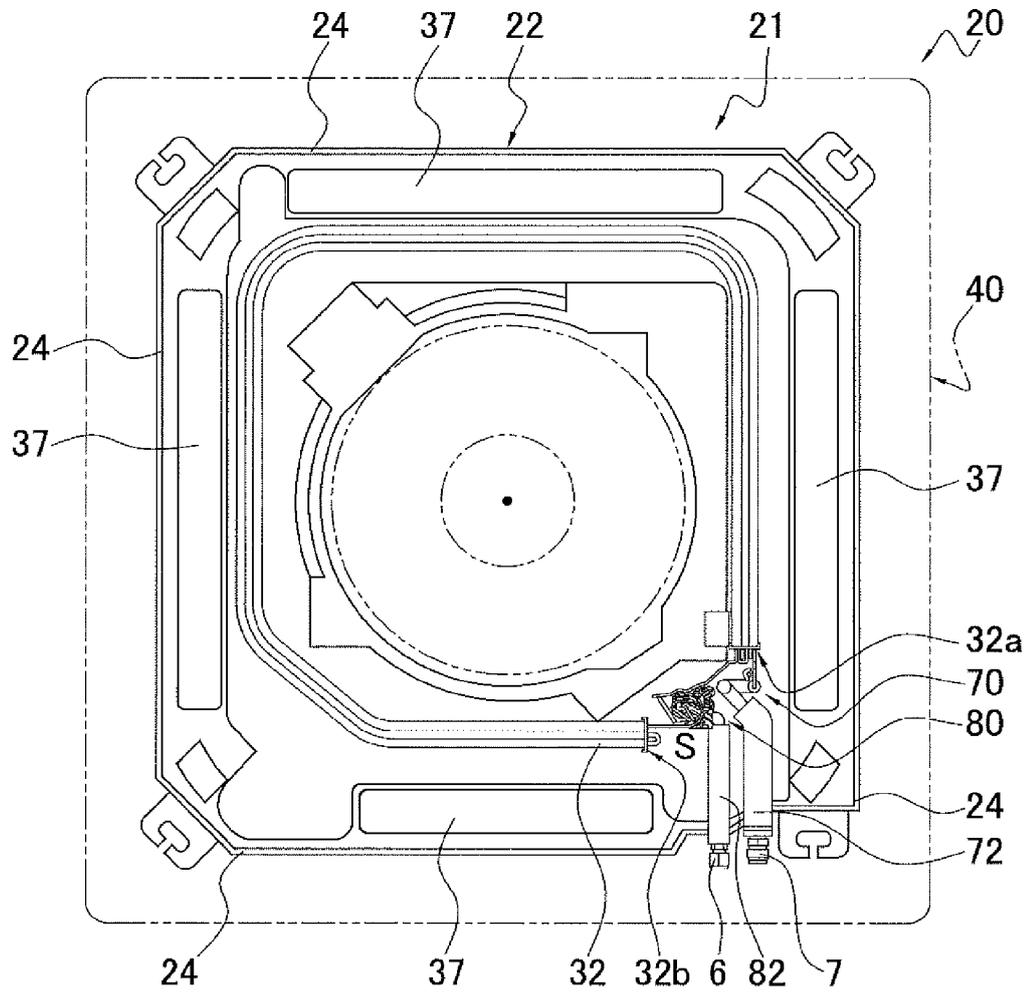
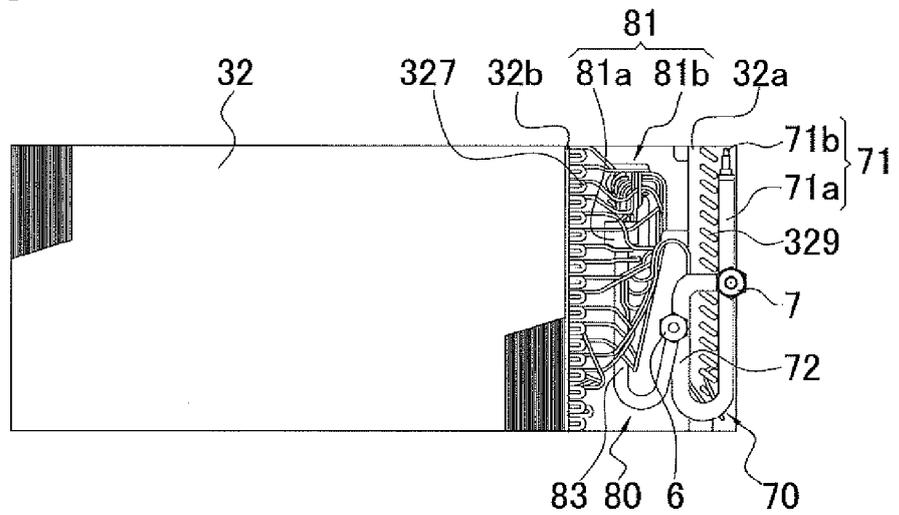


FIG. 5



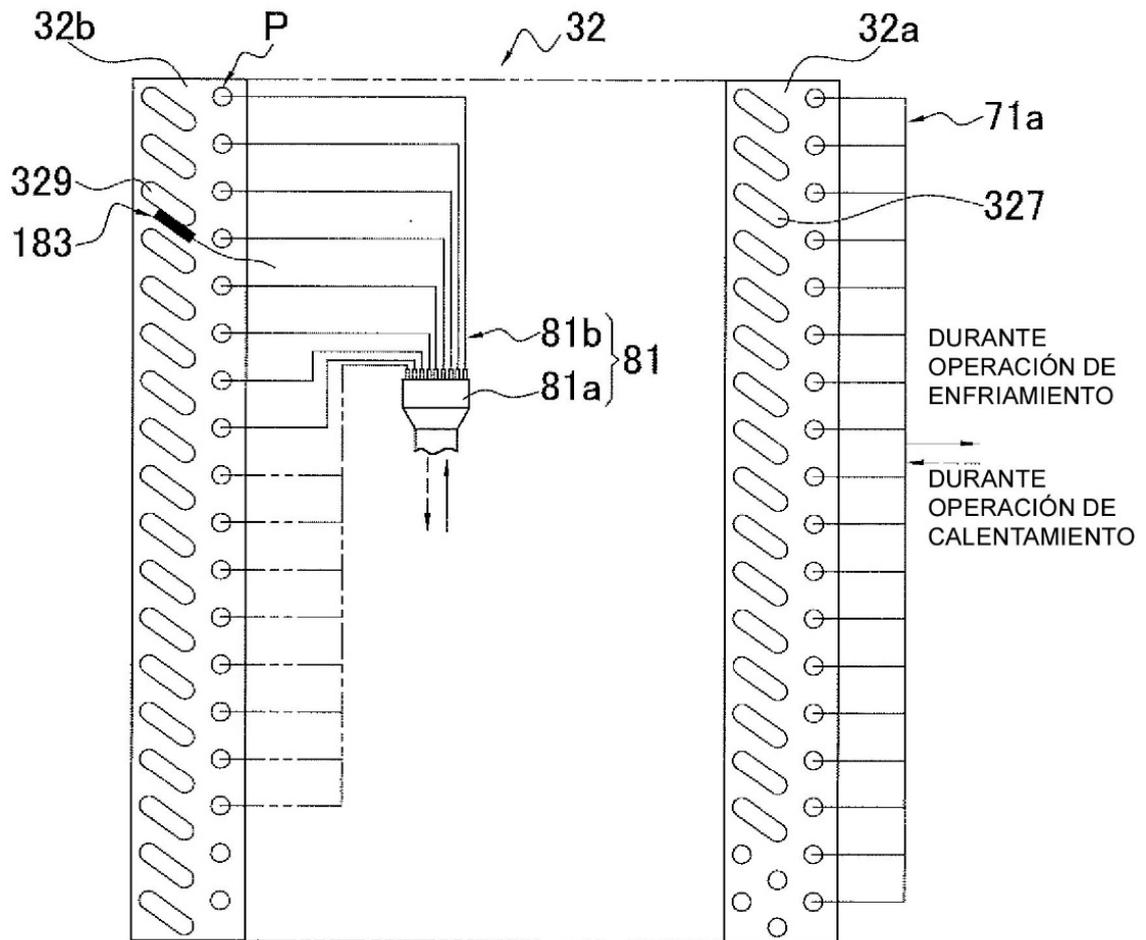


FIG. 6

FIG. 7

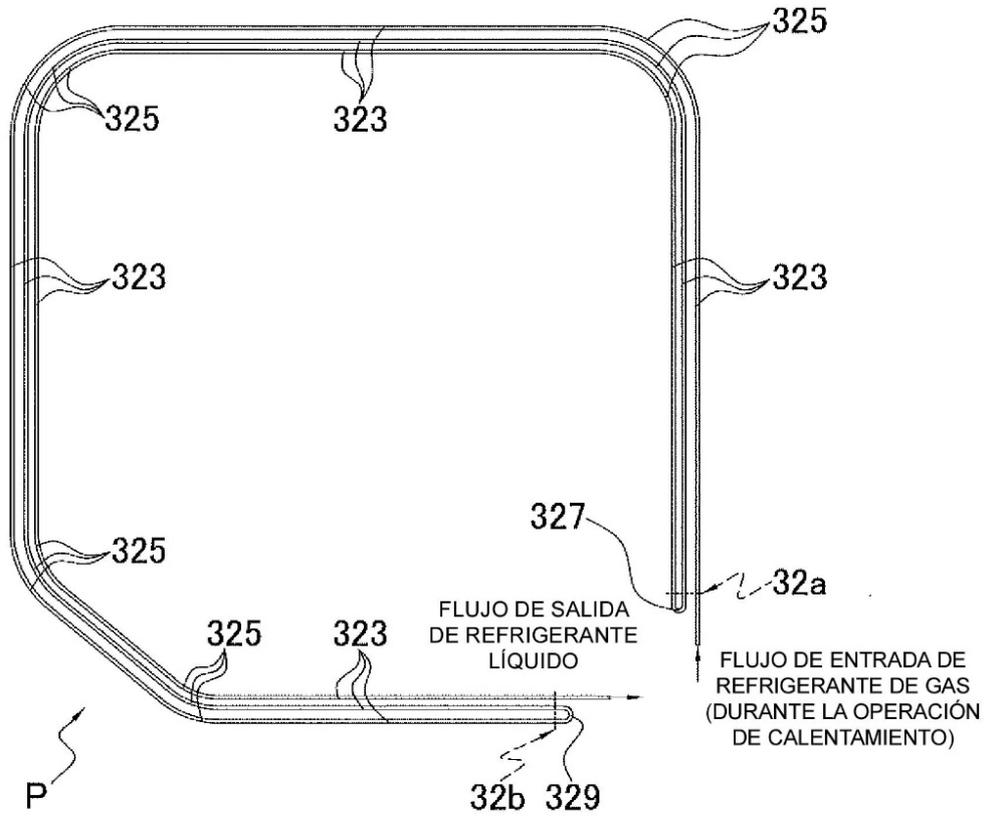


FIG. 8

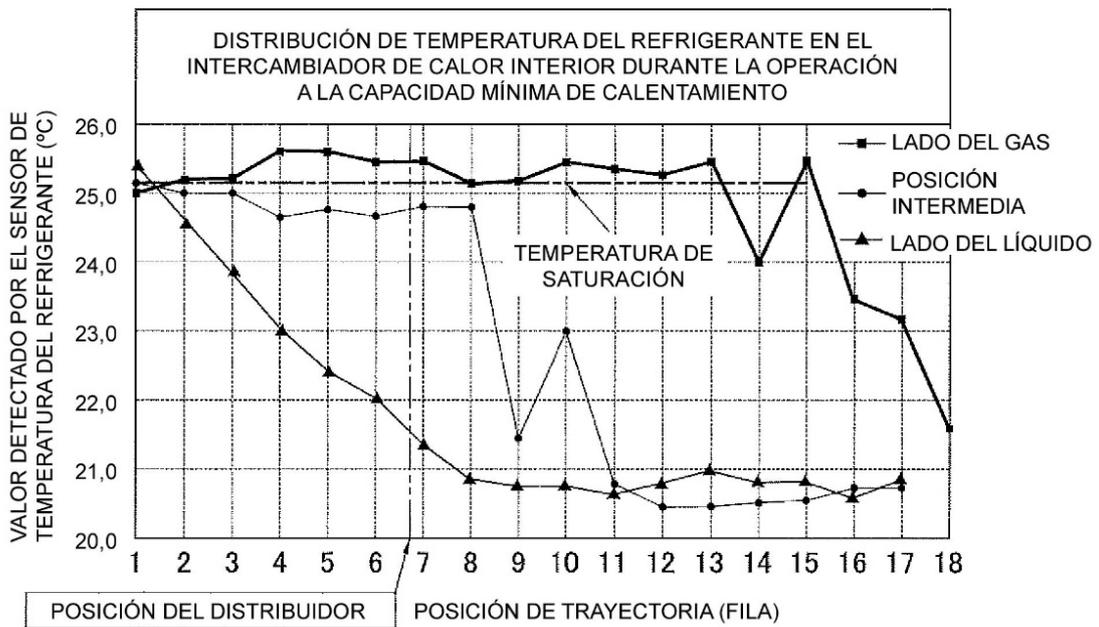


FIG. 9

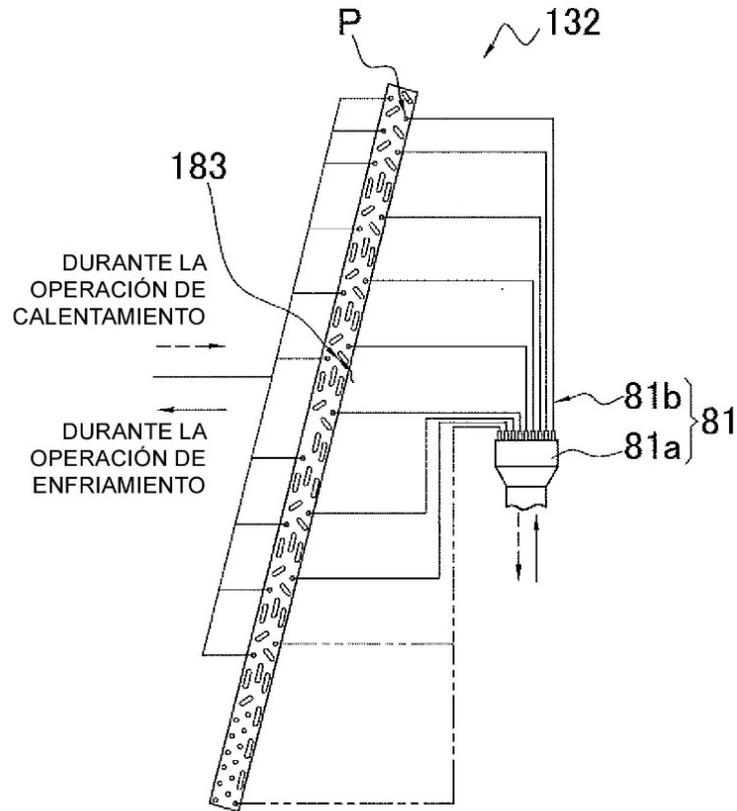
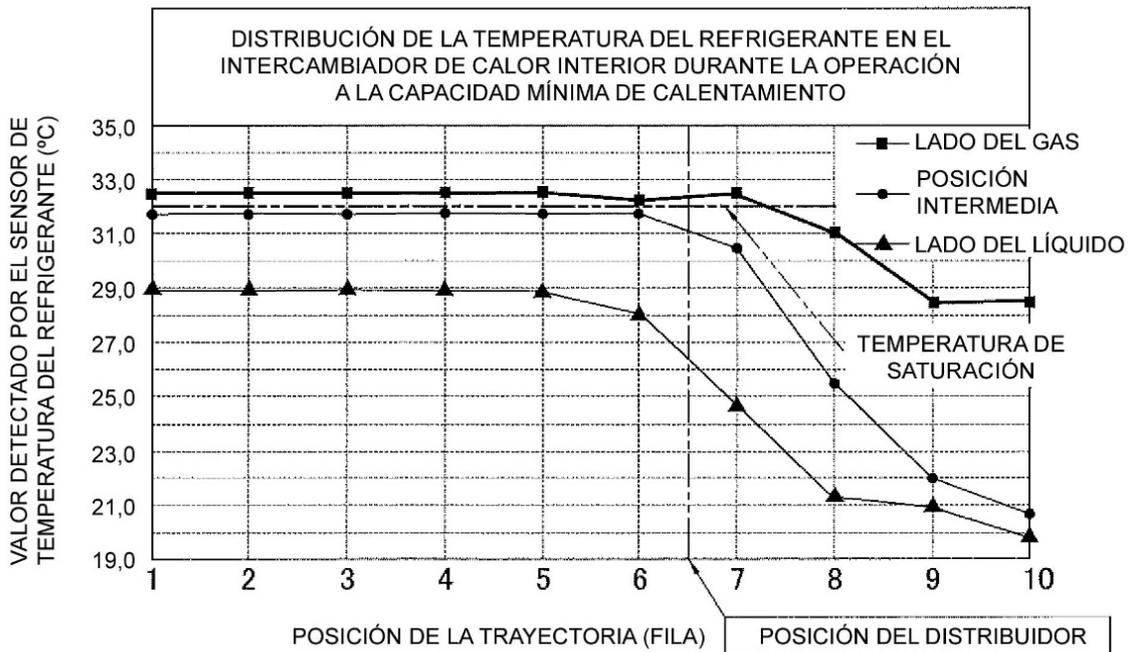


FIG. 10



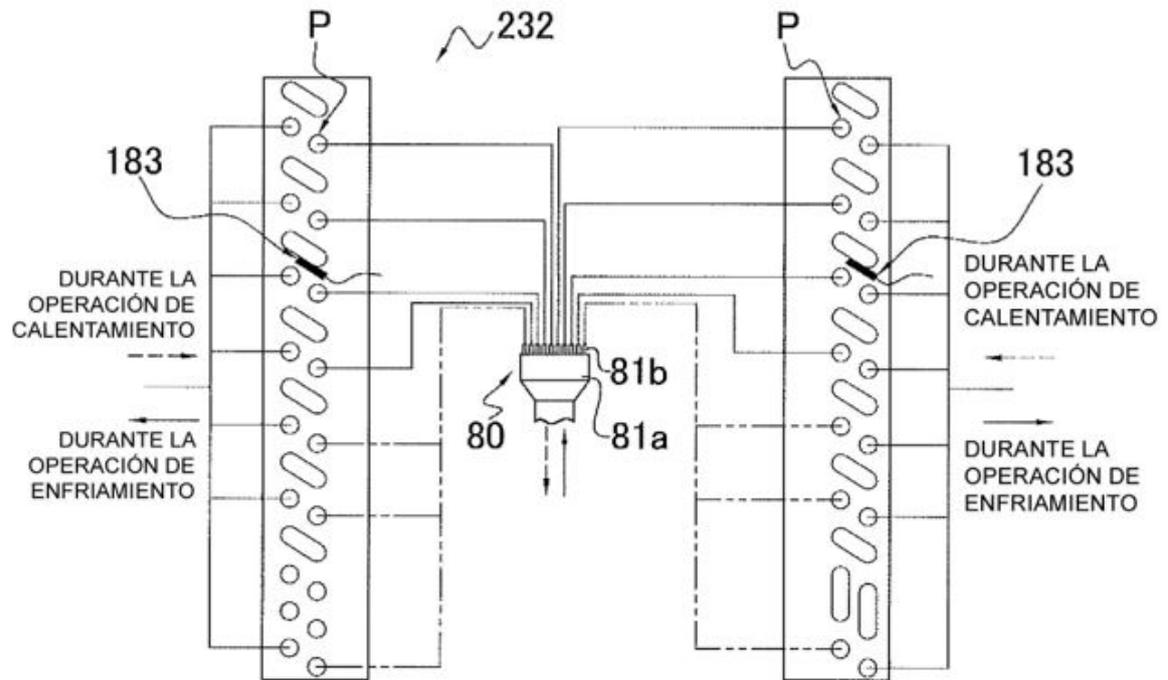


FIG. 11